

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61156-3**

**Edition 1.1**

2000-04

Edition 1:1995 consolidée par l'amendement 1:1999  
Edition 1:1995 consolidated with amendment 1:1999

---

---

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

**Partie 3:  
Raccordement de terminal –  
Spécification intermédiaire**

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

**Part 3:  
Work area wiring –  
Sectional specification**

© IEC 2000 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  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

---

---

## SOMMAIRE

|                                                         | Pages |
|---------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                      | 6     |
| INTRODUCTION .....                                      | 8     |
| Articles                                                |       |
| 1 Généralités .....                                     | 10    |
| 1.1 Domaine d'application et objet.....                 | 10    |
| 1.2 Références normatives .....                         | 10    |
| 1.3 Considérations d'installation.....                  | 10    |
| 2 Définitions, matériaux et construction du câble ..... | 10    |
| 2.1 Définitions.....                                    | 10    |
| 2.2 Matériaux et construction du câble .....            | 10    |
| 2.2.1 Remarques générales .....                         | 10    |
| 2.2.2 Construction du câble.....                        | 12    |
| 2.2.3 Conducteur .....                                  | 12    |
| 2.2.4 Enveloppe isolante .....                          | 12    |
| 2.2.5 Code de couleurs de l'enveloppe isolante .....    | 12    |
| 2.2.6 Elément du câblage.....                           | 12    |
| 2.2.7 Blindage de l'élément du câble .....              | 12    |
| 2.2.8 Constitution du câble.....                        | 14    |
| 2.2.9 Ecran sur l'âme du câble .....                    | 14    |
| 2.2.10 Gaine.....                                       | 14    |
| 2.2.11 Couleur de la gaine .....                        | 14    |
| 2.2.12 Identification .....                             | 14    |
| 2.2.13 Câble terminé.....                               | 14    |
| 3 Caractéristiques et prescriptions .....               | 16    |
| 3.1 Remarques générales .....                           | 16    |
| 3.2 Caractéristiques électriques .....                  | 16    |
| 3.2.1 Résistance du conducteur .....                    | 16    |
| 3.2.2 Déséquilibre de résistance .....                  | 16    |
| 3.2.3 Rigidité diélectrique .....                       | 16    |
| 3.2.4 Résistance d'isolement.....                       | 16    |
| 3.2.5 Capacité mutuelle .....                           | 16    |
| 3.2.6 Déséquilibre de capacité .....                    | 16    |
| 3.2.7 Impédance de transfert.....                       | 16    |
| 3.3 Caractéristiques de transmission.....               | 18    |
| 3.3.1 Vitesse de propagation .....                      | 18    |
| 3.3.2 Affaiblissement.....                              | 18    |
| 3.3.3 Affaiblissement de dissymétrie .....              | 20    |
| 3.3.4 Paradiaphonie (NEXT).....                         | 20    |
| 3.3.5 Télédiaphonie (FEXT) .....                        | 22    |
| 3.3.6 Impédance caractéristique.....                    | 22    |
| 3.3.7 Taux d'onde stationnaire (TOS).....               | 22    |
| 3.3.8 Affaiblissement de conversion longitudinale.....  | 22    |

## CONTENTS

|                                                                | Page |
|----------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                 | 7    |
| INTRODUCTION .....                                             | 9    |
| Clause                                                         |      |
| 1 General .....                                                | 11   |
| 1.1 Scope and object .....                                     | 11   |
| 1.2 Normative references .....                                 | 11   |
| 1.3 Installation considerations .....                          | 11   |
| 2 Definitions, materials and cable construction .....          | 11   |
| 2.1 Definitions .....                                          | 11   |
| 2.2 Materials and cable construction .....                     | 11   |
| 2.2.1 General remarks .....                                    | 11   |
| 2.2.2 Cable construction .....                                 | 13   |
| 2.2.3 Conductor .....                                          | 13   |
| 2.2.4 Insulation .....                                         | 13   |
| 2.2.5 Colour code of insulation .....                          | 13   |
| 2.2.6 Cable element .....                                      | 13   |
| 2.2.7 Screening of the cable element .....                     | 13   |
| 2.2.8 Cable make-up .....                                      | 15   |
| 2.2.9 Screening of the cable core .....                        | 15   |
| 2.2.10 Sheath .....                                            | 15   |
| 2.2.11 Colour of sheath .....                                  | 15   |
| 2.2.12 Identification .....                                    | 15   |
| 2.2.13 Finished cable .....                                    | 15   |
| 3 Characteristics and requirements .....                       | 17   |
| 3.1 General remarks .....                                      | 17   |
| 3.2 Electrical characteristics .....                           | 17   |
| 3.2.1 Conductor resistance .....                               | 17   |
| 3.2.2 Resistance unbalance .....                               | 17   |
| 3.2.3 Dielectric strength .....                                | 17   |
| 3.2.4 Insulation resistance .....                              | 17   |
| 3.2.5 Mutual capacitance .....                                 | 17   |
| 3.2.6 Capacitance unbalance .....                              | 17   |
| 3.2.7 Transfer impedance .....                                 | 17   |
| 3.3 Transmission characteristics .....                         | 19   |
| 3.3.1 Velocity of propagation .....                            | 19   |
| 3.3.2 Attenuation .....                                        | 19   |
| 3.3.3 Unbalance attenuation .....                              | 21   |
| 3.3.4 Near-end crosstalk (NEXT) .....                          | 21   |
| 3.3.5 Far-end crosstalk (FEXT) .....                           | 23   |
| 3.3.6 Characteristic impedance .....                           | 23   |
| 3.3.7 Structural return loss (SRL) .....                       | 23   |
| 3.3.8 Longitudinal to differential conversion loss (LCL) ..... | 23   |

| Articles                                                                                                                                                   | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.4 Caractéristiques et prescriptions mécaniques et dimensionnelles .....                                                                                  | 24    |
| 3.4.1 Prescriptions dimensionnelles .....                                                                                                                  | 24    |
| 3.4.2 Allongement à la rupture des conducteurs .....                                                                                                       | 24    |
| 3.4.3 Allongement à la rupture de l'enveloppe isolante.....                                                                                                | 24    |
| 3.4.4 Allongement à la rupture de la gaine.....                                                                                                            | 24    |
| 3.4.5 Résistance à la traction de la gaine .....                                                                                                           | 24    |
| 3.4.6 Essai d'écrasement du câble .....                                                                                                                    | 24    |
| 3.4.7 Essai de tenue au choc du câble .....                                                                                                                | 24    |
| 3.4.8 Courbures répétées du câble.....                                                                                                                     | 24    |
| 3.4.9 Tenue du câble à la traction .....                                                                                                                   | 24    |
| 3.5 Caractéristiques d'environnement.....                                                                                                                  | 24    |
| 3.5.1 Rétraction de l'enveloppe isolante .....                                                                                                             | 24    |
| 3.5.2 Essai d'enroulement de l'enveloppe isolante après vieillissement thermique ....                                                                      | 24    |
| 3.5.3 Essai de pliage de l'enveloppe à basse température .....                                                                                             | 26    |
| 3.5.4 Allongement à la rupture de la gaine après vieillissement.....                                                                                       | 26    |
| 3.5.5 Résistance à la traction de la gaine après vieillissement .....                                                                                      | 26    |
| 3.5.6 Essai de compression à température élevée.....                                                                                                       | 26    |
| 3.5.7 Essai d'enroulement à froid du câble .....                                                                                                           | 26    |
| 3.5.8 Essai de choc thermique .....                                                                                                                        | 26    |
| 3.5.9 Caractéristiques de propagation de la flamme sur un câble isolé.....                                                                                 | 26    |
| 3.5.10 Caractéristiques de la flamme sur câbles en nappes.....                                                                                             | 26    |
| 3.5.11 Dégagement de gaz acides .....                                                                                                                      | 26    |
| 3.5.12 Emission de fumée.....                                                                                                                              | 26    |
| 3.5.13 Dégagement de gaz toxiques.....                                                                                                                     | 26    |
| 3.5.14 Essai combiné de propagation de la flamme et d'émission de fumées<br>pour les câbles destinés à être installés dans les vides de construction ..... | 26    |
| 4 Procédures d'assurance de la qualité .....                                                                                                               | 28    |
| 5 Introduction de la spécification particulière cadre.....                                                                                                 | 28    |

| Clause                                                                                       | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.4 Mechanical and dimensional characteristics and requirements.....                         | 25   |
| 3.4.1 Dimensional requirements .....                                                         | 25   |
| 3.4.2 Elongation at break of the conductors .....                                            | 25   |
| 3.4.3 Elongation at break of the insulation .....                                            | 25   |
| 3.4.4 Elongation at break of the sheath .....                                                | 25   |
| 3.4.5 Tensile strength of the sheath .....                                                   | 25   |
| 3.4.6 Crush test of the cable .....                                                          | 25   |
| 3.4.7 Impact test of the cable .....                                                         | 25   |
| 3.4.8 Repeated bending of the cable .....                                                    | 25   |
| 3.4.9 Tensile performance of the cable.....                                                  | 25   |
| 3.5 Environmental characteristics.....                                                       | 25   |
| 3.5.1 Shrinkage of insulation .....                                                          | 25   |
| 3.5.2 Wrapping test of insulation after thermal ageing .....                                 | 25   |
| 3.5.3 Bending test of insulation at low temperature.....                                     | 27   |
| 3.5.4 Elongation at break of the sheath after ageing .....                                   | 27   |
| 3.5.5 Tensile strength of the sheath after ageing .....                                      | 27   |
| 3.5.6 Sheath pressure test at high temperature.....                                          | 27   |
| 3.5.7 Cold bend test of the cable .....                                                      | 27   |
| 3.5.8 Heat shock test .....                                                                  | 27   |
| 3.5.9 Flame propagation characteristics of a single cable .....                              | 27   |
| 3.5.10 Flame propagation characteristics of bunched cables .....                             | 27   |
| 3.5.11 Acid gas evolution .....                                                              | 27   |
| 3.5.12 Smoke generation .....                                                                | 27   |
| 3.5.13 Toxic gas emission.....                                                               | 27   |
| 3.5.14 Combined flame and smoke test for cables in environmental air<br>handling space ..... | 27   |
| 4 Quality assessment procedures.....                                                         | 29   |
| 5 Introduction to the blank detail specification.....                                        | 29   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

#### Partie 3: Raccordement de terminal – 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 61156-3 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 et accessoires pour communications et signalisation.

La présente version consolidée de la CEI 61156-3 est issue de la première édition (1995) [documents 46C/215/FDIS et 46C/238/RVD] et de son amendement 1 (1999) [documents 46C/391/FDIS et 46C/397/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR  
DIGITAL COMMUNICATIONS –****Part 3: Work area 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 61156-3 has been prepared by subcommittee 46C: Wire and symmetric cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors and accessories for communication and signalling.

This consolidated version of IEC 61156-3 is based on the second edition (1995) [documents 46C/215/FDIS and 46C/238/RVD], and its amendment 1 (1999) [documents 46C/391/FDIS and 46C/397/RVD].

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

## 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.

Withdrawn

## 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.

Withdrawn

# CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

## Partie 3: Raccordement de terminal – Spécification intermédiaire

### 1 Généralités

#### 1.1 Domaine d'application et objet

Cette spécification intermédiaire se rapporte à la CEI 61156-1: *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quarts pour transmissions numériques – Partie 1: Spécification générique*. Ces câbles sont spécifiquement destinés aux raccordements conformément aux prescriptions données dans l'ISO/CEI 11801: *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs*.

Elle couvre les câbles à paires sans écran individuel destinés aux raccordements. 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 température recommandée durant l'installation et durant le fonctionnement peut être indiquée dans la spécification particulière appropriée.

NOTE 1 Il convient que l'impédance caractéristique nominale d'une liaison de câblage, mesurée en accord avec la CEI 61156-1, soit de 100  $\Omega$ , 120  $\Omega$  ou 150  $\Omega$  aux fréquences comprises entre 1 MHz et la plus haute fréquence de la catégorie de câblage.

NOTE 2 Il convient que l'affaiblissement ne soit pas supérieur de plus de 50 % aux valeurs pour les catégories respectives.

NOTE 3 La résistance linéique peut être de 20 % supérieure à celle des catégories correspondantes.

#### 1.2 Références normatives

Voir la CEI 61156-1.

## MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –

### Part 3: Work area wiring – Sectional specification

#### 1 General

##### 1.1 Scope and object

This sectional specification relates to IEC 61156-1: *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1: Generic specification*. The cables are specifically intended for work area wiring as defined in ISO/IEC 11801: *Information technology – Generic cabling for customer premises*.

It covers individually unscreened pairs in cables for work area 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.

NOTE 1 The nominal characteristics impedance of a cabling link, measured according to IEC 61156-1 should be 100  $\Omega$ , 120  $\Omega$  or 150  $\Omega$  at frequencies between 1 MHz and the highest specified frequency for the cabling category.

NOTE 2 The attenuation should not be higher by more than 50 % for each respective category.

NOTE 3 The resistance may be 20 % higher than the resistance of the corresponding category.

##### 1.2 Normative references

See IEC 61156-1.