

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62012-1

Première édition
First edition
2002-06

**Câbles multiconducteurs à paires symétriques
et quartes pour transmissions numériques
utilisés en environnements sévères –**

**Partie 1:
Spécification générique**

**Multicore and symmetrical pair/quad cables
for digital communications to be used in
harsh environments –**

**Part 1:
Generic specification**

© IEC 2004 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 Varembé, 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

XA

*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	12
1.2 Références normatives	12
1.3 Définitions	14
1.4 Considérations d'environnement	14
2 Matériaux et construction du câble	16
2.1 Remarques générales	16
2.2 Construction du câble	16
2.3 Identification	20
2.4 Câble terminé	20
3 Méthodes d'essai	20
3.1 Remarques générales	20
3.2 Essais électriques	20
3.3 Essais mécaniques et dimensionnels	22
3.4 Essais d'environnement	30
3.5 Essais en température	38
3.6 Essais chimiques	44
3.7 Tenue aux radiations	46
Annexe A (normative) Méthode intégrée d'essai horizontal au feu	54
A.1 Définitions, symboles et abréviations	54
A.2 Environnement d'essai	54
A.3 Appareillage d'essai	54
A.4 Eprouvettes d'essai	72
A.5 Etalonnage et entretien de l'équipement d'essai	74
A.6 Préparation de l'échantillon en essai	84
A.7 Procédures d'essai	86
A.8 Nettoyage et examen après essai	88
A.9 Calculs	90
A.10 Rapport	96
Annexe B (normative) Méthode pour déterminer la pertinence des analyseurs d'oxygène pour réaliser des mesures de dégagement de chaleur	98
B.1 Généralités	98
B.2 Procédure	98
B.3 Précautions supplémentaires	98
Annexe C (informative) Liste d'information sur les matériaux	100
C.1 Analyseur	100
C.2 Chambre d'essai au feu	100
C.3 Briques réfractaires	100

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 General	13
1.1 Scope.....	13
1.2 Normative references	13
1.3 Definitions	15
1.4 Environmental considerations.....	15
2 Materials and cable construction	17
2.1 General remarks.....	17
2.2 Cable construction	17
2.3 Identification.....	21
2.4 Finished cable	21
3 Test methods	21
3.1 General remarks.....	21
3.2 Electrical tests.....	21
3.3 Mechanical and dimensional measurement tests	23
3.4 Environmental tests.....	31
3.5 Temperature tests	39
3.6 Chemical tests.....	45
3.7 Radiation tests	47
Annex A (normative) Horizontal integrated fire-test method	55
A.1 Definitions, symbols and abbreviations	55
A.2 Test environment.....	55
A.3 Test apparatus.....	55
A.4 Test specimens	73
A.5 Calibration and maintenance of test equipment.....	75
A.6 Test specimen preparation.....	85
A.7 Test procedures.....	87
A.8 Post-test clean-up and inspection	89
A.9 Calculations.....	91
A.10 Report	97
Annex B (normative) Method for determining suitability of oxygen analysers for making heat release measurements	99
B.1 General	99
B.2 Procedure.....	99
B.3 Additional precautions	99
Annex C (informative) Material information list	101
C.1 Analyser	101
C.2 Fire-test chamber	101
C.3 Firebrick	101

C.4	Panneaux de verre intérieurs.....	100
C.5	Lampe	102
C.6	Dispositif d'enregistrement.....	102
C.7	Sonde bidirectionnelle.....	102
C.8	Filtres à densité neutre.....	102
C.9	Calorimètre à gaz.....	102
C.10	Conducteur isolé standard (câble d'étalonnage)	102
Annexe D (informative) Taille des briques		104
Bibliographie		106
Figure 1 – Appareillage pour essai d'écrasement sur câble.....		24
Figure 2 – Courbure sous tension.....		26
Figure 3 – Appareillage de mesure du comportement du câble à la traction		28
Figure 4 – Exemple de courbe de température en fonction de la durée		44
Figure 5 – Equipement d'essai pour rayonnement.....		50
Figure A.1 – Schéma de la chambre d'admission d'air (les tolérances figurent dans les paragraphes concernés).....		56
Figure A.2 – Schéma de la chambre d'essai au feu (Les tolérances figurent dans les paragraphes concernés).....		60
Figure A.3 – Section transversale de la chambre d'essai au feu (coupe B-B, Figure A.2).....		60
Figure A.4 – Schéma du circuit d'extraction (les tolérances figurent dans les paragraphes concernés).....		64
Figure A.5 – Système de mesure des fumées		66
Figure A.6 – Implantation du passage de l'extraction, de la gaine d'extraction, du système de mesure de fumée et du registre (les tolérances figurent dans les paragraphes concernés).....		68
Figure A.7 – Détails du chemin de câble en échelle et des supports (Les tolérances sont données dans les paragraphes applicables)		70
Figure A.8 – Schéma du système d'échantillonnage de gaz		72
Figure A.9- Historique de la température du panneau inorganique en ciment armé mesurée au thermocouple dans l'air ambiant (7 m).....		80
Tableau 1 – Prescription pour essai de vibration.....		32
Tableau 2 – Sévérité pour l'essai de chocs		34
Tableau 3 – Caractéristiques à vérifier en fonction de la plage de fréquence de l'application.....		36
Tableau 4 – Classes E d'intégrité du circuit		38
Tableau 5 – Combinaisons dose totale / débit de dose.....		52
Tableau D.1 – Tailles des briques		104

C.4	Inside glass panes	101
C.5	Lamp	103
C.6	Recording device	103
C.7	Bi-directional probe.....	103
C.8	Neutral density filters	103
C.9	Gas calorimeter	103
C.10	Standard insulated conductor (calibration cable).....	103
Annex D (informative) Brick sizes		105
Bibliography.....		107
Figure 1 – Fixture for cable crushing test		25
Figure 2 – Bending under tension		27
Figure 3 – Tensile performance measuring apparatus		29
Figure 4 – Example of temperature versus time		45
Figure 5 – Test set up for radiation		51
Figure A.1 – Schematic of the air-inlet chamber		57
Figure A.2 – Schematic of the fire test chamber		61
Figure A.3 – Cross-section of the fire test chamber (Section B-B, Figure A.2)		61
Figure A.4 – Schematic of the exhaust transition		65
Figure A.5 – Smoke measurement system		67
Figure A.6 – Location of exhaust transition, exhaust duct, smoke measurement system and damper		69
Figure A.7 – Details of ladder cable tray and supports		71
Figure A.8 – Schematic of gas sampling system		73
Figure A.9 – Temperature history of inorganic reinforced cement board at thermocouple in air (7 m)		81
Table 1 – Requirement for vibration		33
Table 2 – Sock severities		35
Table 3 – Characteristics to be checked versus the frequency range of the application		37
Table 4 – Circuit integrity classes E		39
Table 5 – Total dose/dose rate combinations		53
Table D.1 – Sizes of bricks		105

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES UTILISÉS EN ENVIRONNEMENTS SÉVÈRES –

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 62012-1 a été préparée par le sous-comité 46C: Câbles symétriques et fils, du comité d'étude 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette version bilingue (2004-02) remplace la version monolingue anglaise (2002-06).

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46C/503/FDIS et 46C/535/RVD.

Le rapport de vote 46C/535/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS TO BE USED IN HARSH ENVIRONMENTS –**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 62012-1 has been prepared by subcommittee 46C: Wires and symmetric cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories.

This bilingual version (2004-02) replaces the English version (2002-06).

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

FDIS	RVD
46C/503/FDIS	46C/535/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.

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

La présente norme constitue la Partie 1 de la série CEI 62012, publiée sous le titre générale *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques utilisés en environnements sévères*.

La Partie 2 est actuellement en préparation.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

This standard constitutes Part 1 of the IEC 62012 series, published under the general title *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications to be used in harsh environments*.

Part 2 is currently in preparation.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. 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 ou autres câblages pour la technologie de l'information peuvent avoir à fonctionner en environnements sévères. Cela peut se produire en cas de feu, mais aussi dû aux conditions d'installation sur le site industriel. Cette norme sera complétée par des normes intermédiaires répondant à une fonction particulière comme défini en 1.4. Des spécifications particulières renverront à une ou plusieurs spécifications intermédiaires suivant la conception donnée du câble.

INTRODUCTION

The cables used for customer premises cabling or other IT cabling may have to work in harsh environments. This can be in case of fire but also due to conditions of installation in industrial plant. This standard will be supplemented by sectional specifications addressing a particular function as defined in 1.4. Detail specifications will refer to one or several sectional specifications depending upon the actual design of the cable.

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES UTILISÉS EN ENVIRONNEMENTS SÉVÈRES –

Partie 1: Spécification générique

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 62012 spécifie, dans le cas d'utilisation en environnements sévères, les définitions et les méthodes d'essai pour les câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes utilisés dans les systèmes en transmissions numériques tels que RNIS (ISDN), les réseaux locaux et les systèmes de transmission de données. Cette norme donne des lignes directrices pour la conception et la vérification de ces câbles.

1.2 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 60028:1925, *Spécification internationale d'un cuivre-type recuit*

CEI 60050(701), *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 701: Télécommunications, voies et réseaux*

CEI 60050(704), *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 704: Transmission*

CEI 60050(722), *Vocabulaire électrotechnique international (VEI) – Chapitre 722: Téléphonie*

CEI 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Essais*

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

CEI 60304:1982, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical*

CEI 60332-2:1989, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 2: Essai sur un petit conducteur ou câble isolé à âme en cuivre, en position verticale*

CEI 60332-3 (toutes parties), *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 3: Essais sur des fils ou câbles en nappes*

CEI 60754-1, *Essai des gaz émis lors de la combustion des câbles – Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné*

MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS TO BE USED IN HARSH ENVIRONMENTS –

Part 1: Generic specification

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 62012 specifies the definitions and test methods, when used in harsh environment, of symmetrical pair and quad cables used in digital communication systems such as ISDN, local area networks and data communication systems. This standard gives guidance concerning the design and testing of these cables.

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.

IEC 60028:1925, *International standard of resistance for copper*

IEC 60050(701), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 701: Telecommunications, channels and networks*

IEC 60050(704), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 704: Transmission*

IEC 60050(722), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 722: Telephony*

IEC 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 60189-1:1986, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods*

IEC 60304:1982, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60332-2:1989, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable*

IEC 60332-3 (all parts), *Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Tests on bunched wires or cables*

IEC 60754-1, *Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas*

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

CEI 60811-1-3:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 3: 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 – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 4: Essais à basse température*

CEI 61034-1, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles électriques brûlant dans des conditions définies – Partie 1: Appareillage d'essai*

CEI 61034-2, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles électriques brûlant dans des conditions définies – Partie 2: Procédure d'essai et prescriptions*

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

IEC 60811-1-3:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Three: 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 61034-1, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus*

IEC 61034-2, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 2: Test procedure and requirements*