

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Testing of balanced and coaxial information technology cabling –
Part 3: Installed cabling as specified in ISO/IEC 15018 and related standards**

**Essais des câblages de technologies de l'information symétriques et coaxiaux –
Partie 3: Câblages installés selon les spécifications de l'ISO/CEI 15018 et des
normes connexes**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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



IEC 61935-3

Edition 1.0 2008-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Testing of balanced and coaxial information technology cabling –
Part 3: Installed cabling as specified in ISO/IEC 15018 and related standards**

**Essais des câblages de technologies de l'information symétriques et coaxiaux –
Partie 3: Câblages installés selon les spécifications de l'ISO/CEI 15018 et des
normes connexes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 33.120.20

ISBN 2-8318-1037-1

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Home cabling conformance	7
4.1 Applications to be supported	7
4.2 General.....	7
4.3 Visual inspection	7
4.4 Verification	7
5 Qualification and certification testing	8
5.1 General.....	8
5.2 Qualification testing.....	8
5.3 Certification testing	8
5.4 Documentation	8
6 Qualification field test instrument.....	9
6.1 General.....	9
6.2 Cabling configurations tested	9
6.3 Qualification field test parameters	9
6.3.1 Wire map.....	9
6.3.2 Length	10
6.3.3 Qualification test.....	10
6.3.4 Test results summary documentation.....	11
Figure 1 – Correct pairing	9
Figure 2 – Incorrect pairing	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTING OF BALANCED AND COAXIAL INFORMATION TECHNOLOGY CABLING –

Part 3: Installed cabling as specified in ISO/IEC 15018 and related standards

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 61935-3 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

This bilingual version, published in 2009-04, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
46/261/FDIS	46/268/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.

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

A list of all the parts of the IEC 61935 series, under the general title *Testing of balanced and coaxial information technology cabling*, can be found on the IEC website. Future standards in this series will carry the new general title as cited above.

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.

INTRODUCTION

Telecommunication cabling for homes has evolved into the specification and deployment of generic cabling. This generic cabling system for homes is specified within ISO/IEC 15018. Formerly, there had been no test requirement for home cabling. Connectivity tests and visual inspection were, at best, random and insufficient. However, bandwidth requirements of the home applications are ever increasing and home-owners need assurance that their generic cabling will indeed support intended network technologies that are delivered to the home and distributed throughout the home. This part of IEC 61935 addresses both verification and qualification of home cabling.

TESTING OF BALANCED AND COAXIAL INFORMATION TECHNOLOGY CABLING –

Part 3: Installed cabling as specified in ISO/IEC 15018 and related standards

1 Scope

This part of IEC 61935 specifies conformance testing for home cabling. These conformance tests include visual inspection, verification testing and either qualification testing or certification testing. Documentation for the test results are also specified.

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 60728-1, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths*

IEC 60728-12, *Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 12: Electromagnetic compatibility of systems*

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

ISO/IEC 15018, *Information technology – Generic cabling for homes*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

3.1

certification

measurements of installed cabling specified in ISO/IEC 11801 (e.g., class D, class E, class F); this requires field testers with traceable accuracy to national standards

3.2

qualification

measurements of installed cabling for specific network technologies (e.g., 100BASE-T, 1000BASE-T, IEEE 1394b¹⁾): the measurement accuracy of field testers is not traceable to national standards

3.3

verification

measurements of installed cable or cabling for continuity; no other transmission performance parameters other than connectivity are measured

¹⁾ IEEE 1394b: 2002, *High Performance Serial Bus (High Speed Supplement)*

4 Home cabling conformance

4.1 Applications to be supported

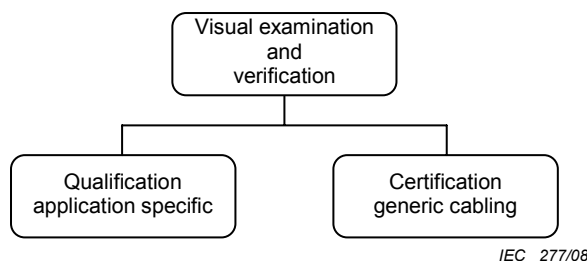
Applications that may be supported in home cabling are:

- ICT: such as 10, 100 1000BASE-T, IEEE 1394 being the most popular;
- analog telephone, ISDN and DSL applications;
- BCT: VHF/UHF TV signals (up to 862 MHz), FM radio signals;
- satellite TV signals, CCTV;
- control applications.

4.2 General

Telecommunications cabling (e.g., voice, data, video, security, audio, control) can be damaged during the construction phases of rough-in, drywall installation, and even during the siding of the exterior. Many of these damaging faults result from causes such as nails and staples penetrating the cable, severe kinks in the cable where the cable was pulled through a drilled hole in a stud or joist, or a cable tear where the cable sheath and conductors are damaged from pulling the cable. For these reasons, telecommunications cabling shall yield to a process to ensure conformance. This process includes:

- a) visual examination of the cabling;
- b) verification testing of the cabling;
- c) qualification testing or certification testing of the cabling, and
- d) producing a documented report of results.



4.3 Visual inspection

Whenever it is possible, visual inspection of each cable run shall be made after the cable has been installed, but prior to installation of insulation and drywall. Visual inspection may include but is not limited to

- a) obvious damage to cable (condition and workmanship);
- b) separation from EMC sources;
- c) incorrect bend radii, and
- d) noticeable excessive cable length.

4.4 Verification

Verification testing is performed after cable placement and prior to the installation of insulation and drywall and shall be performed to ensure proper end-to-end connectivity. Coaxial cable shall be verified to ensure connectivity to the remote end with an absence of shorts between the centre conductor and the outer shield. Twisted-pair cabling verification tests shall include:

- a) continuity to the remote end;
- b) length,
- c) no shorts between any two or more conductors;
- d) crossed pairs;
- e) reversed pairs,
- f) split pairs, and
- g) any other mis-wiring;
- h) continuity of screens (if any).

Verification testing for twisted pair shall be accomplished with connectors on both ends of the cable. Nevertheless, temporary housings may be used for later finish-out of the cabling.

Verification testing for cables used in certain applications may not be terminated at both ends with an 8-position modular jack (for example audio cable for speakers or cable for control systems).

5 Qualification and certification testing

5.1 General

Qualification or certification testing of the cabling shall be performed after the trim-out of cabling. Typically, certification testing is performed for the rigorous needs of home cabling for commercial use while qualification testing is performed for dwelling homes.

5.2 Qualification testing

Qualification testing will determine if the cabling will support certain network technologies (e.g., 1000BASE-T, 100BASE-T, IEEE 1394). For example two cabling runs (cable A and cable B) pass the verification test. A qualification test may show that cable A is only capable of supporting 10BASE-T, while cable B is able to support Gigabit Ethernet. Qualification testers do not have traceable accuracy to national standards but do provide confidence that specific applications will work.

5.3 Certification testing

Certification testing will determine if the cabling meets or exceeds the specific cabling measurements specified in ISO/IEC 11801²⁾. For example, installed class D cabling is measured in the frequency range of 1 MHz to 100 MHz for specific cabling characteristic requirements such as propagation delay, delay skew, insertion loss, NEXT, PSNEXT, ELNEXT, PSELFEXT and return loss. Certification testers have traceable accuracy to national standards, and certification testing is recommended for mission critical cabling installations where defects can cause significant economic damages to the network owner.

5.4 Documentation

The qualification tests shall be summarized within a documented report generated by the test instrument. A copy of the test results summary shall be provided to the owner of the home as well as placed in the distribution centre.

²⁾ The measurements are specified in ISO/IEC 11801, second edition, 2002.

6 Qualification field test instrument

6.1 General

This clause applies to field test measurements of installed home cabling designed in accordance with ISO/IEC 15018.

The information contained in this clause uses the links defined in ISO/IEC 15018 and specifies parameters for qualification field testers.

6.2 Cabling configurations tested

The cabling test configurations are described in ISO/IEC 15018.

6.3 Qualification field test parameters

6.3.1 Wire map

A conductor map test is intended to verify correct pin termination of the 8-pin connectors at each end of twisted pair cabling and to check for installation connectivity errors. For each of the conductors in the cable and the screen(s), if any, the conductor map indicates:

- a) continuity to the remote end;
- b) shorts between any two or more conductors/screen(s);
- c) transposed pairs;
- d) reversed pairs;
- e) split pairs;
- f) any other connection errors;
- g) continuity of screens (if any).

Correct connectivity of telecommunications outlet/connectors is defined in ISO/IEC 15018 (or equivalent) and is illustrated in Figure 1 (for four pair cables).

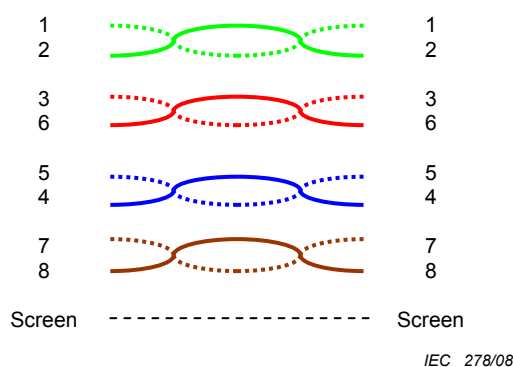


Figure 1 – Correct pairing

A reversed pair occurs when the polarity of one wire pair is reversed at one end of the link (also called a tip/ring reversal). See Figure 2a for an illustration of a reversed pair.

A transposed pair occurs when the two conductors in a wire pair are connected to the position for a different pair at the remote connection. See Figure 2b for an illustration of transposed pairs.

NOTE Transposed pairs are sometimes referred to as crossed pairs.

Split pairs occur when pin to pin continuity is maintained but physical pairs are separated. See Figure 2c for an illustration of split pairs.

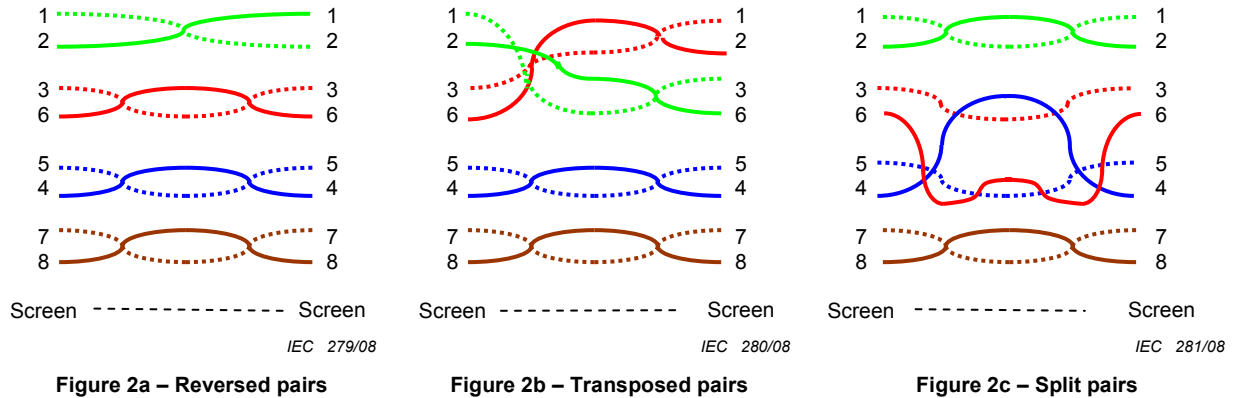


Figure 2 – Incorrect pairing

Wire map tests shall report PASS if cabling is determined to be correct.

6.3.2 Length

The physical length of the cabling is defined as the sum total of the physical length of the cabling between the defined reference planes. The physical length may be determined by measuring the lengths of the components that make up the cabling. The length of cable segments may be determined from the length markings on the cables, when present.

The lengths can also be estimated from an electrical length measurement. The electrical length is derived from the propagation delay of signals and depends on the twist helix and dielectric material.

The maximum lengths of the home cabling are specified in ISO/IEC 15018.

6.3.3 Qualification test

6.3.3.1 General

Qualification tests analyze the network capability of cable by injecting signals and analyzing their responses, including any interfering signals that are within its field of influence. The resulting analyses of these signals are then compared to known network technology requirements. The result can then be saved to the test instrument for producing documentation.

6.3.3.2 Qualification test of balanced BCT channels

6.3.3.2.1 Signal level

Signal level is accessed either by direct measurement or by an insertion loss measurement.

When the signal is not available, the insertion loss measurement will be performed and will give information upon the minimum signal to be used at the input port of the cabling to get the desired level at the broadcast outlet (BO). The result shall conform to the IEC 60728-1 requirements.

The measurement can be performed at the BO interface or at the output port of the equipment cord (coaxial port of the balun), depending upon the balun location.

In case the measurement is performed at the BO interface, provision should be taken according to the supplier information to take into account the insertion loss of the balun.

6.3.3.2.2 Frequency response

Signal level is accessed either by direct measurement or by an insertion loss measurement.

The result shall conform to the IEC 60728-1 requirements.

6.3.3.2.3 Crosstalk

In case of sharing two applications in the same cable the crosstalk should be considered as a limiting factor.

Instead of a crosstalk measurement, a noise measurement can be done.

The result shall conform to the IEC 60728-1 requirements.

6.3.3.3 Qualification test of coaxial BCT channels

6.3.3.3.1 Signal level

Signal level is accessed either by direct measurement or by an insertion loss measurement.

When the signal is not available, the insertion loss measurement will be performed and will give information upon the minimum signal to be used at the input port of the cabling to get the desired level at the BO.

The result shall conform to the IEC 60728-1.

6.3.3.3.2 Frequency response

Signal level is accessed either by direct measurement or by an insertion loss measurement.

The result shall conform to the IEC 60728-1.

6.3.3.3.3 Electromagnetic behaviour

When required by local regulation, the screening effectiveness of the cabling shall be tested by performing a measurement of radiated field according to the IEC 60728-12. Results will be checked against the local regulation.

6.3.4 Test results summary documentation

The field test equipment shall be capable of reporting the following minimum summary information for each cable run:

- a) cable description;
- b) date;
- c) time;
- d) length;
- e) wiremap;

- f) network technologies supported;
 - g) network technologies unsupported;
 - h) test instrument manufacturer and model;
 - i) test instrument user;
 - j) test instrument software version.
-

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION	17
1 Domaine d'application	18
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	18
4 Conformité du câblage résidentiel	19
4.1 Applications devant être supportées	19
4.2 Généralités	19
4.3 Examen visuel	19
4.4 Vérification	20
5 Essais de qualification et de certification	20
5.1 Généralités	20
5.2 Essais de qualification	20
5.3 Essais de certification	20
5.4 Documentation	21
6 Instrument d'essai de qualification sur le terrain	21
6.1 Généralités	21
6.2 Configurations de câblage soumises à essai	21
6.3 Paramètres d'essai de qualification sur le terrain	21
6.3.1 Affectation des fils	21
6.3.2 Longueur	23
6.3.3 Essai de qualification	23
6.3.4 Documentation sommaire des résultats d'essai	24
Figure 1 – Connexion correcte des paires	22
Figure 2 – Connexion incorrecte des paires	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS DES CÂBLAGES DE TECHNOLOGIES
DE L'INFORMATION SYMÉTRIQUES ET COAXIAUX –****Partie 3: Câblages installés selon les spécifications
de l'ISO/CEI 15018 et des normes connexes**

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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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 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 ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61935-3 a été établie par le Comité d'Etudes 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46/261/FDIS et 46/268/RVD.

Le rapport de vote 46/268/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61935, sous le titre général est *Essais des câblages de technologies de l'information symétriques et coaxiaux*, peut être consultée sur le site web de la CEI. Les futures normes de cette série porteront le nouveau titre général indiqué ci-dessus.

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.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Les câblages de télécommunications pour les résidences ont évolué pour aboutir à la spécification et au déploiement des câblages génériques. Ce système de câblage générique résidentiel est spécifié dans l'ISO/CEI 15018. Auparavant, il n'existait aucune exigence d'essai relative au câblage résidentiel. Les essais de connectivité et les examens visuels étaient, au mieux, aléatoires et insuffisants. Toutefois, les exigences de largeurs de bande des applications résidentielles connaissent une augmentation constante et les propriétaires ont besoin d'être assurés que leurs câblages génériques supporteront effectivement les technologies de réseaux prévues qui sont fournies à leur résidence et distribuées dans toute cette dernière. La présente partie de la CEI 61935 traite de la vérification et de la qualification du câblage résidentiel.

ESSAIS DES CÂBLAGES DE TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION SYMÉTRIQUES ET COAXIAUX –

Partie 3: Câblages installés selon les spécifications de l'ISO/CEI 15018 et des normes connexes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61935 spécifie les essais de conformité pour le câblage résidentiel. Ces essais de conformité comprennent l'examen visuel, les essais de vérification et soit les essais de qualification soit les essais de certification. La documentation relative aux résultats d'essai est également spécifiée.

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).

CEI 60728-1, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths* (disponible en anglais seulement)

CEI 60728-12, *Systèmes de distribution par câbles destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 12: Compatibilité électromagnétique des systèmes*

ISO/CEI 11801, *Information technology – Generic cabling for customer premises* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 15018, *Information technology – Generic cabling for homes* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

certification

mesures des câblages installés spécifiés dans l'ISO/CEI 11801 (par exemple classe D, classe E, classe F); cela nécessite des appareils de contrôle sur le terrain dotés d'une précision identifiable par rapport aux normes nationales

3.2

qualification

mesures des câblages installés destinés aux technologies spécifiques de réseau (comme 100BASE-T, 1000BASE-T, IEEE 1394b¹⁾⁾): la précision de mesure des appareils de contrôle sur le terrain ne se réfère pas aux normes nationales

1) IEEE 1394b:2002, *High Performance Serial Bus (High Speed Supplement)*

3.3

vérification

mesures de la continuité du câble ou du câblage installé; aucun paramètre de performance de la transmission autre que celui de la connectivité n'est mesuré

4 Conformité du câblage résidentiel

4.1 Applications devant être supportées

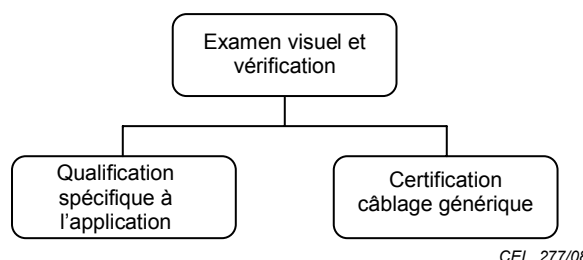
Les applications pouvant être supportées dans le câblage résidentiel sont les suivantes:

- TIC: telles que ETHERNET 10, 100, 1000BASE-T, IEEE 1394 étant les plus populaires;
- téléphone analogique, applications RNIS et DSL;
- BCT: signaux TV VHF/UHF (jusqu'à 862 MHz), signaux de radiodiffusion sonore FM;
- signaux TV par satellite, Vidéo surveillance;
- applications de contrôle/commande.

4.2 Généralités

Les câblages de télécommunications (par exemple voix, données, vidéo, sécurité, audio, commande) peuvent être endommagés au cours des phases de construction de crépi, d'installation de cloisons sèches, et même au cours du bardage de la partie extérieure. Nombre de ces défauts dommageables résultent de causes telles que des clous ou des agrafes pénétrant le câble, des pliures sévères dans le câble, là où le câble a été tiré à travers un trou percé dans un poteau ou une solive, ou encore une déchirure de câble à l'endroit où la gaine du câble et les conducteurs ont été endommagés en raison du tirage du câble. C'est pourquoi, le câblage de télécommunications doit suivre un processus donné pour en assurer la conformité. Ce processus comprend les étapes suivantes:

- a) examen visuel du câblage;
- b) essais de vérification du câblage;
- c) essais de qualification ou de certification du câblage, et
- d) présentation d'un rapport documenté des résultats.



CEI 277/08

4.3 Examen visuel

Dans toute la mesure du possible, l'examen visuel de chaque parcours de câble doit être effectué après l'installation du câble, mais préalablement à l'installation des isolations et des cloisons sèches. L'examen visuel peut comprendre les éléments suivants, sans que cette liste soit limitative:

- a) détériorations évidentes du câble (état et exécution);
- b) séparation des sources de CEM;
- c) rayons de courbure incorrects;

d) longueur de câble visiblement excessive.

4.4 Vérification

Les essais de vérification sont réalisés après le placement du câble et avant l'installation des isolations et des cloisons sèches et doivent être réalisés pour s'assurer de la connectivité appropriée de bout en bout. Le câble coaxial doit être vérifié pour s'assurer de la connectivité à l'extrémité éloignée avec absence de courts-circuits entre le conducteur central le blindage extérieur. Les essais de vérification du câblage à paires torsadées doivent comprendre:

- a) la continuité jusqu'à l'extrémité éloignée;
- b) la longueur;
- c) aucun court-circuit entre deux conducteurs ou plus;
- d) les paires croisées;
- e) les paires inversées;
- f) les paires divisées;
- g) tout autre câblage incorrect;
- h) la continuité d'écrans (le cas échéant).

Les essais de vérification des paires torsadées doivent être accomplis avec les connecteurs situés aux deux extrémités du câble. Néanmoins, des moyens temporaires peuvent être utilisés en vue de l'achèvement du câblage ultérieurement.

Les essais de vérification pour les câbles utilisés dans certaines applications peuvent ne pas être équipés aux deux extrémités d'une prise modulaire à 8 positions (par exemple câble audio pour haut-parleurs ou câble pour systèmes de commande).

5 Essais de qualification et de certification

5.1 Généralités

Les essais de qualification et de certification du câblage doivent être réalisés après la mise à longueur du câblage. Généralement, les essais de certification sont réalisés en vue des besoins rigoureux du câblage de locaux à usage commercial tandis que les essais de qualification sont réalisés pour les foyers d'habitation.

5.2 Essais de qualification

Les essais de qualification déterminent si le câblage supportera certaines technologies de réseau (comme par exemple 1000BASE-T, 100BASE-T, IEEE 1394). Par exemple, deux parcours de câblage (câble A et câble B) satisfont à l'essai de vérification. Un essai de qualification peut montrer que le câble A est uniquement capable de supporter 10BASE-T, tandis que le câble B est apte à supporter Gigabit Ethernet. Les appareils de contrôle de qualification ne sont pas dotés d'une précision identifiable par rapport à des normes nationales mais permettent de vérifier valablement que les applications spécifiques fonctionnent.

5.3 Essais de certification

Les essais de certification déterminent si le câblage satisfait aux mesures de câblage spécifiques précisées dans l'ISO/CEI 11801 ou les dépasse²⁾. Par exemple, le câblage de classe D installé est mesuré dans la plage de fréquences comprises entre 1 MHz et 100 MHz pour des exigences caractéristiques de câblage spécifiques, telles que le temps de propagation, la différence des temps de propagation, la perte d'insertion, NEXT, PSNEXT,

²⁾ Les mesures sont spécifiées dans l'ISO/CEI 11801, seconde édition, 2002.

ELFEXT, PSELFEXT et l'affaiblissement de réflexion. Les appareils de contrôle de la certification sont dotés d'une précision identifiable par rapport aux normes internationales, et les essais de certification sont recommandés pour des installations de câblage vitales dans lesquelles des défauts peuvent provoquer des préjudices économiques significatifs au propriétaire du réseau.

5.4 Documentation

Les essais de qualification doivent être résumés dans un rapport documenté généré par l'instrument d'essai. Une copie du résumé des résultats d'essai doit être fournie au propriétaire du local et une autre placée dans le centre de distribution.

6 Instrument d'essai de qualification sur le terrain

6.1 Généralités

Le présent article s'applique aux mesures d'essai sur le terrain du câblage résidentiel installé conçu conformément l'ISO/CEI 15018.

Les informations contenues dans le présent article utilisent les liaisons définies dans l'ISO/CEI 15018 et spécifient les paramètres pour les appareils de contrôle de la qualification sur le terrain.

6.2 Configurations de câblage soumises à essai

Les configurations d'essai de câblage sont décrites dans l'ISO/CEI 15018.

6.3 Paramètres d'essai de qualification sur le terrain

6.3.1 Affectation des fils

Un essai d'affectation des conducteurs est destiné à vérifier que la connexion des broches des connecteurs à 8 broches à chaque extrémité du câblage à paires torsadées est correcte et à rechercher les erreurs de connectivité dans l'installation. Pour chacun des conducteurs du câble et pour le ou les écrans éventuels, une table d'affectation des conducteurs indique:

- a) la continuité jusqu'à l'extrémité éloignée;
- b) les courts-circuits entre deux ou plus de deux conducteurs/écran(s);
- c) les paires transposées;
- d) les paires inversées;
- e) les paires divisées;
- f) toute autre erreur de connexion;
- g) la continuité des écrans (le cas échéant).

La connectivité correcte des socles/connecteurs de télécommunications est définie dans l'ISO/CEI 15018 (ou équivalent) et est illustrée à la Figure 1 (pour les câbles à quatre paires).

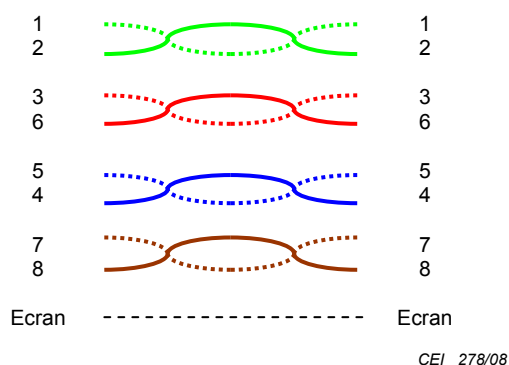


Figure 1 – Connexion correcte des paires

Une paire inversée se produit quand la polarité d'une paire de fils est inversée à une extrémité de la liaison (elle est aussi appelée inversion de pairage). Voir la Figure 2a qui donne une illustration d'une paire inversée.

Une paire transposée apparaît lorsque les deux conducteurs d'une paire de fils sont connectés à la position d'une paire différente à la connexion éloignée. Voir la Figure 2b pour une illustration de paires transposées.

NOTE Les paires transposées sont parfois désignées sous le terme paires croisées.

Les paires divisées apparaissent lorsque la continuité entre broches est maintenue alors que les paires physiques sont séparées. Voir à la Figure 2c qui donne une illustration de paires divisées.

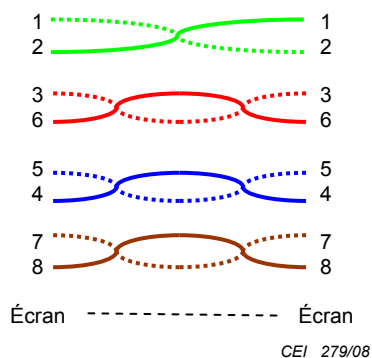


Figure 2a – Paires inversées

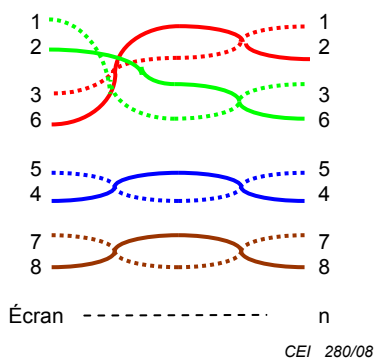


Figure 2b – Paires transposées

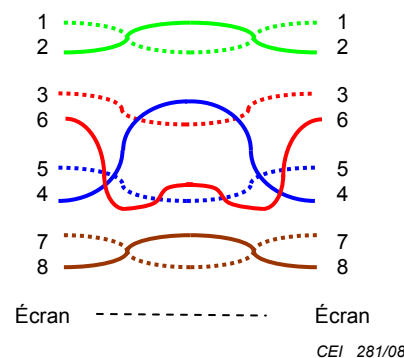


Figure 2c – Paires divisées

Figure 2 – Connexion incorrecte des paires

Les essais doivent indiquer la mention "ACCEPTÉ" sur les tables d'affectation si le câblage est reconnu correct.

6.3.2 Longueur

La longueur physique du câblage est définie comme étant la somme totale de la longueur physique du câblage entre les plans de référence définis. La longueur physique peut être déterminée en mesurant les longueurs des composants qui constituent le câblage. La longueur des segments de câbles peut être déterminée, le cas échéant, à partir des marquages de longueur sur les câbles.

Les longueurs peuvent aussi être estimées à partir des mesures de la longueur électrique. La longueur électrique est déduite du temps de propagation des signaux et dépend de l'hélice de torsade et du matériau diélectrique.

Les longueurs maximales du câblage résidentiel sont spécifiées dans l'ISO/CEI 15018.

6.3.3 Essai de qualification

6.3.3.1 Généralités

Les essais de qualification consistent à analyser la capacité réseau du câble en injectant des signaux et en analysant leurs réponses, y compris tous les signaux brouilleurs dans les limites de leurs champs d'influence. Les analyses ainsi obtenues de ces signaux sont ensuite comparées aux exigences des technologies connues de réseau. Le résultat peut ensuite être sauvegardé dans l'instrument d'essai en vue de la présentation d'une documentation.

6.3.3.2 Essai de qualification des voies BCT symétriques

6.3.3.2.1 Niveau de signal

Le niveau de signal est accessible soit par mesure directe soit par une mesure de la perte d'insertion.

Lorsque le signal n'est pas disponible, la mesure de la perte d'insertion est réalisée et fournit des informations sur le signal minimal à utiliser en entrée du câblage pour obtenir le niveau souhaité au socle de diffusion (BO, *broadcast outlet*). Le résultat doit être conforme aux exigences de la CEI 60728-1.

La mesure peut être réalisée à l'interface BO ou en sortie du cordon de l'équipement (coaxial du symétriseur), en fonction de l'emplacement du symétriseur.

Dans le cas où la mesure est réalisée à l'interface BO, il convient de prendre des dispositions, d'après les informations du fournisseur, pour prendre en compte la perte d'insertion du symétriseur.

6.3.3.2.2 Réponse en fréquence

Le niveau de signal est accessible soit par mesure directe soit par une mesure de la perte d'insertion.

Le résultat doit être conforme aux exigences de la CEI 60728-1.

6.3.3.2.3 Diaphonie

En cas de partage de deux applications dans le même câble, il convient de considérer la diaphonie comme un facteur de limitation.

A la place d'une mesure de la diaphonie, une mesure du bruit peut être effectuée.

Le résultat doit être conforme aux exigences de la CEI 60728-1.

6.3.3.3 Essai de qualification des voies BCT coaxiales

6.3.3.3.1 Niveau de signal

Le niveau de signal est accessible soit par mesure directe soit par une mesure de la perte d'insertion.

Lorsque le signal n'est pas disponible, la mesure de la perte d'insertion est réalisée et fournit des informations sur le signal minimal à utiliser en entrée du câblage pour obtenir le niveau souhaité au niveau du BO.

Le résultat doit être conforme aux exigences de la CEI 60728-1.

6.3.3.3.2 Réponse en fréquence

Le niveau de signal est accessible soit par mesure directe soit par une mesure de la perte d'insertion.

Le résultat doit être conforme aux exigences de la CEI 60728-1.

6.3.3.3.3 Comportement électromagnétique

Lorsqu'elle est exigée par la réglementation locale, l'efficacité d'écrantage du câblage doit être soumise à l'essai en réalisant une mesure du champ rayonné, conformément à la CEI 60728-12. Les résultats seront vérifiés par rapport à la réglementation locale.

6.3.4 Documentation sommaire des résultats d'essai

L'appareil de contrôle sur le terrain doit pouvoir consigner les informations résumées minimales suivantes pour chaque parcours de câble.

- a) désignation du lien;
 - b) date;
 - c) heure;
 - d) longueur;
 - e) table d'affectation des fils;
 - f) technologies des réseaux supportées;
 - g) technologies des réseaux non supportées;
 - h) fabricant et modèle des instruments d'essai;
 - i) utilisateur des instruments d'essai;
 - j) version logicielle des instruments d'essai.
-

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch