

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61935-2

Deuxième édition
Second edition
2005-09

**Essais de câblages de télécommunications
symétriques selon l'ISO/IEC 11801 –**

**Partie 2:
Cordons de brassage et cordons
de zone de travail**

**Testing of balanced communication cabling
in accordance with ISO/IEC 11801 –**

**Part 2:
Patch cords and work area cords**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61935-2:2005

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61935-2

Deuxième édition
Second edition
2005-09

**Essais de câblages de télécommunications
symétriques selon l'ISO/IEC 11801 –**

**Partie 2:
Cordons de brassage et cordons
de zone de travail**

**Testing of balanced communication cabling
in accordance with ISO/IEC 11801 –**

**Part 2:
Patch cords and work area cords**

© IEC 2005 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

S

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

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions	12
4 Exigences générales et configuration d'essai	14
4.1 Conception du câble et du connecteur.....	14
4.2 Essais du câble assemblé, du câble et des connecteurs.....	14
4.3 Configuration et équipement d'essai.....	14
4.4 Exigences d'essai des cordons à fiches modulaires.....	18
5 Essais de réception	20
5.1 Examen visuel.....	20
5.2 Table de correspondance des fils	20
5.3 Temps de propagation.....	22
5.4 Différence des temps de propagation	22
5.5 Affaiblissement d'insertion.....	22
5.6 Affaiblissement de réflexion.....	22
5.7 Affaiblissement paradiaphonique (NEXT).....	24
6 Essais périodiques	26
6.1 Généralités.....	26
6.2 Résistance à la traction	26
6.3 Flexion	26
6.4 Courbure.....	28
6.5 Torsadage.....	30
6.6 Ecrasement.....	32
6.7 Essai à la poussière.....	34
6.8 Affaiblissement de couplage.....	38
6.9 Séquence climatique.....	38
7 Exigences de la tête d'essai	40
7.1 Généralités.....	40
7.2 Exigences minimales pour la conception de toutes les têtes d'essai.....	40
7.3 Exigences additionnelles de FEXT pour les têtes d'essai modulaire compatible à 8 broches	40
7.4 Exigences additionnelles d'affaiblissement de réflexion pour les têtes d'essai modulaire compatible à 8 broches	40
7.5 Exigences additionnelles de NEXT pour les têtes d'essai modulaire compatible à 8 broches	40

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 General requirements and test configuration	15
4.1 Cable and connector design	15
4.2 Cable assembly, cable and connector tests	15
4.3 Test configuration and equipment.....	15
4.4 Modular plug-cord test requirements	19
5 Acceptance tests	21
5.1 Visual inspection	21
5.2 Wire map.....	21
5.3 Propagation delay	23
5.4 Delay skew.....	23
5.5 Insertion loss.....	23
5.6 Return loss.....	23
5.7 Near end crosstalk (NEXT).....	25
6 Periodic tests	27
6.1 General	27
6.2 Tensile strength	27
6.3 Flexure.....	27
6.4 Bending.....	29
6.5 Twisting.....	31
6.6 Crushing.....	33
6.7 Dust test.....	35
6.8 Coupling attenuation	39
6.9 Climatic sequence.....	39
7 Test-head requirements.....	41
7.1 General	41
7.2 Minimum requirements for all test-head designs	41
7.3 Additional FEXT requirements for modular 8-pin compatible test heads.....	41
7.4 Additional return loss requirements for modular 8-pin compatible test heads	41
7.5 NEXT loss centring requirements for modular 8-pin compatible test heads	41

Figure 1 – Configuration d'essai des performances de transmission pour les cordons de brassage pour le NEXT et l'affaiblissement de réflexion	16
Figure 2 – Montage d'essai nécessaire (Cat.5, Cat.6, Cat.7, écrané, non écrané) pour les cordons de brassage concernant le NEXT et l'affaiblissement de réflexion	16
Figure 3 – Réalisation correcte des paires	20
Figure 4 – Réalisation correcte des paires	22
Figure 5 – Fixation pour l'essai de flexion du câble assemblé	28
Figure 6 – Essai de pliage: Assemblage en forme de U	30
Figure 7 – Essai de pliage: Assemblage en forme de U	32
Figure 8 – Fixation pour essai d'écrasement de câble	34
Figure 9 – Dispositif de mesure	38
Figure 10 – Centrage de propriétés du NEXT pour une tête d'essai modulaire à 8 broches	42

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61935-2:2005

Figure 1 – Transmission performance test configuration for patch cords for NEXT and return loss	17
Figure 2 – Required test set-up (Cat.5, Cat.6, Cat.7, screened, unscreened) for patch cords for NEXT and return loss	17
Figure 3 – Correct pairing	21
Figure 4 – Incorrect pairing	23
Figure 5 – Fixture for cable assembly flexure test	29
Figure 6 – Bending test: assembly in U shape	31
Figure 7 – Twisting test: assembly in U shape	33
Figure 8 – Fixture for cable crushing test	35
Figure 9 – Measuring device	39
Figure 10 – Centring of NEXT properties of the modular 8-pin test head	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DE CÂBLAGES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS SYMÉTRIQUES SELON L'ISO/IEC 11801 –

Partie 2: Cordons de brassage et cordons de zone de travail

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme tels 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 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) 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 indispensable 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 61935-2 a été établie par le sous-comité 46A: Câbles coaxiaux du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 2003 et constitue une révision technique.

Cette édition comprend les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente de la norme: les exigences pour le NEXT.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTING OF BALANCED COMMUNICATION CABLING
IN ACCORDANCE WITH ISO/IEC 11801 –****Part 2: Patch cords and work area cords**

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 61935-2 has been prepared by subcommittee 46A: Coaxial cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, r.f. connectors, r.f. and microwave passive components and accessories.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition: requirements for NEXT.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46A/726/FDIS	46A/763/RVD

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

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

La CEI 61935 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais de câblages de télécommunications symétriques selon l'ISO/IEC 11801*:

Partie 1: Câblages installés

Partie 2: Cordons de brassage et cordons de zone de travail

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.

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

FDIS	Report on voting
46A/726/FDIS	46A/763/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.

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

IEC 61935 consists of the following parts, under the general title *Testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801*:

Part 1: Installed cabling

Part 2: Patch cords and work area cords

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

Les cordons à fiches modulaires sont construits pour la réalisation des connexions entre équipements en utilisant du matériel de connexion modulaire. Il est établi que les performances des matériels de connexion sont susceptibles d'être influencées par les propriétés des terminaisons des fiches modulaires et c'est la raison pour laquelle il convient de soumettre les cordons à fiches modulaires à des essais pour déterminer la qualité de leur assemblage. En outre, les performances des cordons à fiches modulaires peuvent diverger en raison des performances des composants individuels concernés en fonction de l'efficacité de la procédure de fabrication. Les procédures de fabrication influencent également la fiabilité de ces cordons. La présente partie de la CEI 61935 fournit des méthodes d'essai pour s'assurer de la compatibilité des cordons à fiches modulaires à utiliser dans les câblages selon l'ISO/IEC 11801. Elle fournit aussi les méthodes d'essai et leurs exigences associées pour démontrer les performances et la fiabilité de ces cordons au cours de leur durée de vie opérationnelle.

INTRODUCTION

Modular plug cords are constructed for connecting equipment using modular connecting hardware. It is known that connecting hardware performance is subject to influence by the properties of the modular plug termination and, therefore, modular plug cords should be tested to determine the quality of the assembly. Moreover, the performance of modular plug cords may differ due to the performances of the separate components involved depending upon the efficiency of the manufacturing procedure. Manufacturing procedures also have an impact on the reliability of these cords. This part of IEC 61935 provides test methods to ensure the compatibility of modular plug cords to be used in cabling according to ISO/IEC 11801. It also provides test methods and associated requirements to demonstrate the performance and reliability of these cords during their operational lifetime.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61935-2:2005

Withd2Wm

ESSAIS DE CÂBLAGES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS SYMÉTRIQUES SELON L'ISO/IEC 11801 –

Partie 2: Cordons de brassage et cordons de zone de travail

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61935 fournit des méthodes pour s'assurer de la compatibilité des cordons à fiches modulaires à utiliser dans les câblages selon l'ISO/IEC 11801 ainsi que des méthodes d'essai et leurs exigences associées pour démontrer les performances et la fiabilité de ces cordons au cours de leur durée de vie opérationnelle.

2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce document. Pour des références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

CEI 60068-2-61, *Essais d'environnement – Partie 2-61: Méthodes d'essai — Essai Z/ABDM Séquence climatique*

CEI 60603-7 (toutes les parties), *Connecteurs pour fréquences inférieures à 3 MHz pour utilisation avec cartes imprimées – Partie 7 Spécification particulière pour connecteurs à 8 voies, comprenant des embases et des fiches ayant des caractéristiques d'accouplement communes, avec assurance de la qualité*

CEI 61076-3-104, *Connectors for electronic equipment – Part 3-104: Rectangular connectors – Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 600 MHz minimum* (disponible en anglais seulement)

CEI 61156 (toutes les parties), *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques*

CEI 61935-1, *Essais de câblages de télécommunications symétriques selon l'ISO/IEC 11801 – Partie 1: Câblages installés*

CEI 62153-4-7 *Méthodes d'essais pour les câbles de communication métalliques – Partie 4-7 Compatibilité Electro-Magnétique (CEM) – Méthode d'essai de l'affaiblissement d'écran pour mesurer l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écran ou l'affaiblissement de couplage d'un Connecteur ou Assemblage Radio Fréquence jusqu'à et au-delà de 3 GHz*¹

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 61935-1 s'appliquent.

¹ A publier.

TESTING OF BALANCED COMMUNICATION CABLING IN ACCORDANCE WITH ISO/IEC 11801 –

Part 2: Patch cords and work area cords

1 Scope

This part of IEC 61935 provides methods to ensure the compatibility of modular plug cords to be used in cabling according to ISO/IEC 11801 and provides test methods and associated requirements to demonstrate the performance and reliability of these cords during their operational lifetime.

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 60068-2-61, *Environmental testing – Part 2-61: Test methods – Test Z/ABDM: Climatic sequence*

IEC 60603-7 (all parts), *Connectors for frequencies below 3 MHz for use with printed boards – Part 7: Detail specification for connectors, 8-way, including fixed and free connectors with common mating features, with assessed quality*

IEC 61076-3-104: *Connectors for electronic equipment – Part 3-104: Rectangular connectors – Detail specification for 8-way shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 600 MHz minimum*

IEC 61156 (all parts), *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications*

IEC 61935-1, *Testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling*

IEC 62153-4-7 *Metallic communication cable test methods – Part 4-7: Electro Magnetic Compatibility (EMC) – Shielded screening attenuation test method for measuring the transfer impedance Z_T and the screening attenuation a_s or the Coupling attenuation a_c of RF-Connectors and Assemblies up to and above 3 GHz¹*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61935-1 apply.

¹ To be published.

4 Exigences générales et configuration d'essai

4.1 Conception du câble et du connecteur

Il convient que la conception des câbles et des connecteurs soit conforme aux parties applicables de la CEI 61156, de la CEI 60603-7 et de la CEI 61076-3-104 respectivement selon les références données dans l'ISO/IEC 11801.

4.2 Essais du câble assemblé, du câble et des connecteurs

Il convient que les câbles et les connecteurs utilisés dans les câbles assemblés soient essayés séparément selon la CEI 61156-1 et la CEI 60603-7 ou la CEI 61076-3-104 respectivement, même lorsqu'ils ne sont pas décrits dans les séries CEI 61156-1 et CEI 60603-7 ou dans la CEI 61076-3-104. Il n'est pas nécessaire de répéter ces essais de composant sur le câble assemblé.

Les essais d'acceptation décrits dans ce document doivent être réalisés sur le câble assemblé sur une base de lot par lot.

Les essais périodiques décrits dans ce document sont des essais de type qui doivent être réalisés en accord avec le système qualité du fabricant.

4.3 Configuration et équipement d'essai

Les procédures de mesure de référence décrites dans la présente norme exigent l'utilisation d'un analyseur de réseaux, des câbles coaxiaux d'interface, de transformateurs à fréquence radioélectrique (symétriseurs), de fils d'essai à paires torsadées (TP – *twisted pair* en anglais) et de terminaisons d'adaptation d'impédance. Se référer à la CEI 61935-1 pour les exigences concernant l'équipement d'essai. L'impédance nominale du montage d'essai et des terminaisons est de 100 Ω . Les mêmes essais peuvent être utilisés pour les cordons de brassage de 120 Ω et de 150 Ω mais les méthodes de mesure n'ont pas été évaluées pour ces valeurs d'impédance nominale.

La configuration d'essai comprend des têtes de terminaison à chaque bout du cordon de brassage. Concernant le NEXT et l'affaiblissement de réflexion, la configuration de l'essai est celle montré en Figure 1. Les terminaisons des têtes en essai s'interfacent avec l'équipement en essai. Se reporter à la CEI 61935-1 pour les schémas de connexion détaillés. Toutes les paires de fils doivent être terminées par des terminaisons en mode différentiel et en mode commun selon la CEI 61935-1. Les terminaisons de types résistif sont préférables.

4 General requirements and test configuration

4.1 Cable and connector design

The design of the cables and connectors should conform to the applicable parts of IEC 61156, IEC 60603-7, and IEC 61076-3-104 respectively, as referred to ISO/IEC 11801.

4.2 Cable assembly, cable and connector tests

Cables and connectors used in cable assemblies should be tested separately in accordance with IEC 61156-1 and IEC 60603-7 or IEC 61076-3-104 respectively, even if they are not described in the IEC 61156-1 and IEC 60603-7 series or in IEC 61076-3-104. These component tests do not need to be repeated on the cable assembly.

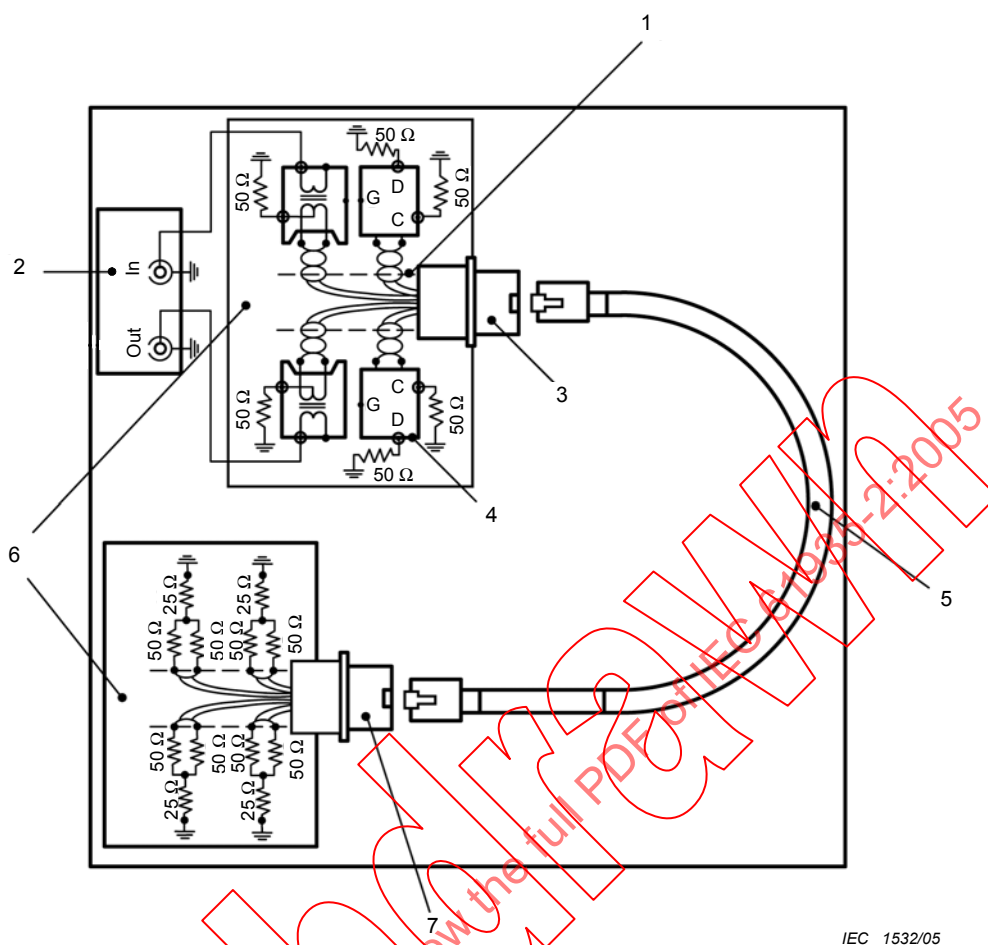
The acceptance tests described in this document have to be performed on cable assembly on a lot-by-lot basis.

The periodic tests described in this document are type tests that have to be performed according to the quality system of the manufacturer.

4.3 Test configuration and equipment

The reference measurement procedures that are described in this standard require the use of a network analyser, coaxial interface cables, r.f. transformers (baluns), twisted pair (TP) test leads and impedance matching terminations. Refer to IEC 61935-1 for requirements for test equipment. The nominal impedance for the test set-up and the terminations is 100 Ω . The same tests may be used for 120 Ω and 150 Ω patch cords, but the measurement methods have not been evaluated for these nominal impedance values.

The test configuration includes terminating test heads at each end of the patch cord. For NEXT and return loss, the test configuration is as shown in Figure 1. The terminals on the test heads interface with the test equipment. Refer to IEC 61935-1 for detailed connection diagrams. All wire pairs shall be terminated with differential and common-mode terminations according to IEC 61935-1. Resistive type terminations are preferred.



IEC 1532/05

Légende

- 1 interface d'essai
- 2 analyseur de réseau
- 3 tête d'essai proche
- 4 symétriseur
- 5 cordon modulaire en essai
- 6 plan de terre
- 7 tête d'essai lointaine

Figure 1 – Configuration d'essai des performances de transmission pour les cordons de brassage pour le NEXT et l'affaiblissement de réflexion

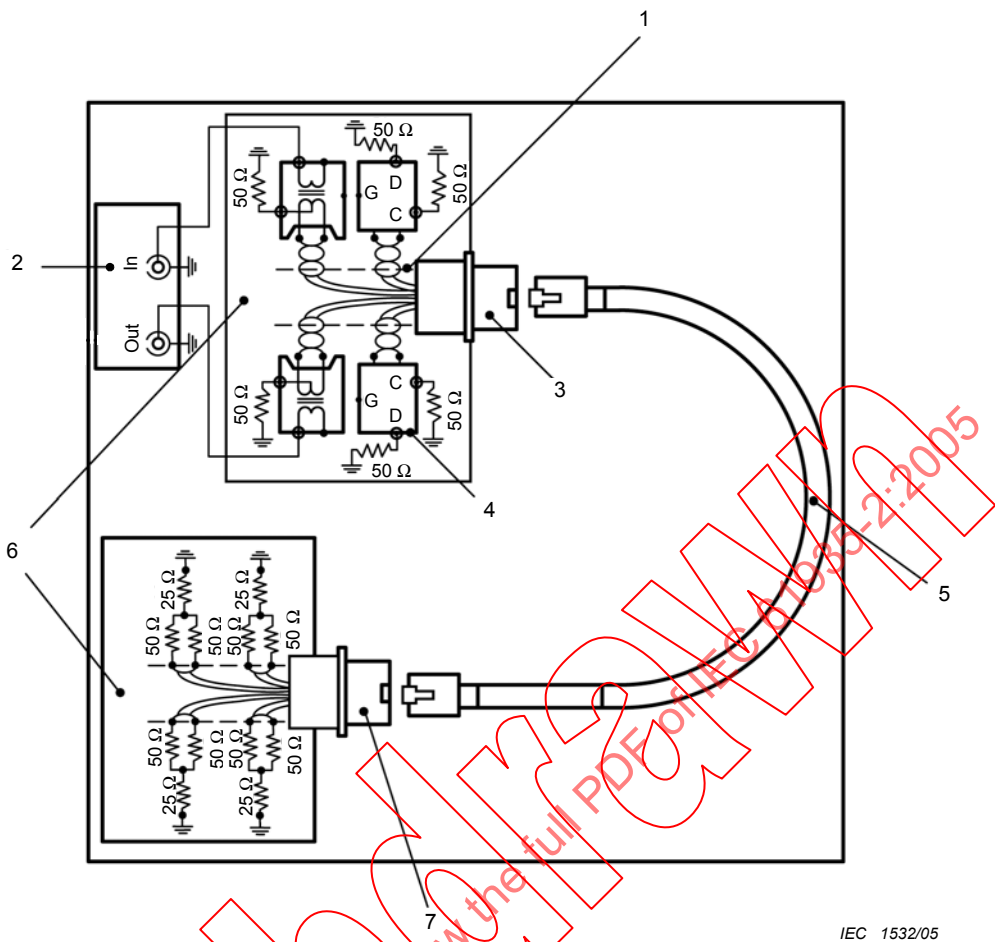
Le montage d'essai doit être conforme à celui de la catégorie du dispositif en essai, voir la Figure 2.

Tête d'essai

Cordons de brassage	Catégorie 5		Catégorie 6		Catégorie 7
	Ecranté	Non écranté	Ecranté	Non écranté	
Cat. 5/ écranté	X				
Cat. 5/ non écranté		X			
Cat. 6/ écranté			X		
Cat. 6/ non écranté				X	
Cat. 7/ écranté					X

IEC 1533/05

Figure 2 – Montage d'essai nécessaire (Cat.5, Cat.6, Cat7, écranté, non écranté) pour les cordons de brassage concernant le NEXT et l'affaiblissement de réflexion



Key

- 1 Test interface
- 2 Network analyser
- 3 Near-end test head
- 4 Balun
- 5 Modular cord under test
- 6 Ground plane
- 7 Far-end test head

Figure 1 – Transmission performance test configuration for patch cords for NEXT and return loss

The test set-up shall comply with the category of the device under test, see Figure 2.

Test head

Patch cords	Category 5		Category 6		Category 7 Screened
	Screened	Unscreened	Screened	Unscreened	
Cat. 5/screened	X				
Cat. 5/unscreened		X			
Cat. 6/screened			X		
Cat. 6/unscreened				X	
Cat. 7/screened					X

Figure 2 – Required test set-up (Cat.5, Cat.6, Cat.7, screened, unscreened) for patch cords for NEXT and return loss

4.4 Exigences d'essai des cordons à fiches modulaires

Les méthodes d'essai décrites dans la présente spécification caractérisent les cordons à fiches modulaires. Le programme d'essais fait référence à ces essais à des fins de certification.

Les exigences d'essai des cordons de brassage comprennent les essais qui peuvent être réalisés sur chaque cordon de brassage ou les échantillons représentatifs produits et les essais qui sont réalisés uniquement sur les échantillons représentatifs des cordons de brassage. Les essais par échantillonnage uniquement (connus sous l'appellation d'essais périodiques) comprennent:

- résistance à la traction;
- flexion;
- pliage/torsadage;
- écrasement;
- essai à la poussière;
- séquence climatique;
- atténuation de couplage.

Les essais périodiques sont décrits en détail à l'Article 6.

Les essais qui peuvent être réalisés sur chaque cordon de brassage comprennent (essais d'acceptation):

- examen visuel;
- table de correspondance des fils;
- NEXT paire à paire;
- affaiblissement de réflexion.

Il convient que les essais additionnels suivants soient effectués:

- perte d'insertion (affaiblissement);
- ELFEXT;
- temps de propagation;
- différence des temps de propagation;
- résistance en courant continu;
- résistance en courant continu non symétrique.

Les exigences à vérifier sur chaque cordon de brassage sont décrites en détail à l'article 5.

Les cordons de brassage de Catégorie 7 avec des fiches compatibles en arrière doivent être essayés à la fois dans le mode de fonctionnement de la catégorie 6 et de la catégorie 7.

4.4 Modular plug-cord test requirements

The test methods described in this specification characterize modular plug cords. For certification purposes, the test schedule refers to these tests.

The patch-cord test requirements include tests that can be performed on each patch cord or representative samples produced and tests that are only performed on representative samples of patch cords. The sampling only tests (known as periodic tests) include:

- tensile strength;
- flexure;
- bending/twisting;
- crushing;
- dust test;
- climatic sequence;
- coupling attenuation.

The periodic tests are described in detail in Clause 6.

The tests that can be performed on each patch cord include (acceptance tests):

- visual inspection;
- wire map;
- pair-to-pair NEXT;
- return loss.

The following additional tests should be performed:

- insertion loss (attenuation);
- ELFEXT;
- propagation delay;
- delay skew;
- d.c. resistance;
- d.c. resistance unbalance.

The requirements to be verified on each patch cord are described in detail in Clause 5.

Category 7 patch cords with the backwards compatible plugs shall be tested in both the category 6 and category 7 mode of operation.

5 Essais de réception

5.1 Examen visuel

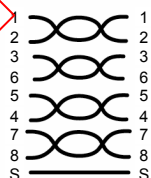
L'examen visuel des cordons et des cordons de la zone de travail est réalisé en observant que, avec une vision normale ou corrigée sans agrandissement supplémentaire:

- la condition, l'exécution et la finition sont satisfaisantes;
- le marquage, s'il est spécifié dans la spécification applicable, est lisible;
- l'absence de dommage mécanique est réelle et qu'il n'y a pas de mouvement ni de déplacement intempestif des pièces;
- les matériaux ou les finitions ne présentent pas d'écaillages;
- la longueur est comme il est spécifié.

5.2 Table de correspondance des fils

Un essai de la cartographie des conducteurs est destiné à vérifier la terminaison correcte de broche à chaque extrémité et à vérifier l'absence d'erreurs de connectivité dans l'installation. Pour chacun des conducteurs dans le câble et le (les) écran(s) éventuel(s), la carte des conducteurs indique:

- continuité vers l'extrémité éloignée;
- courts-circuits entre deux ou plus de deux conducteurs/écran(s);
- paires transposées;
- paires inversées;
- paires séparées;
- toute autre erreur de connexion.



IEC 1534/05

Figure 3 – Réalisation correcte des paires

Une paire inversée apparaît lorsque la polarité d'une paire de fils est inversée à l'une des extrémités de la liaison. Voir la Figure 4a qui donne une illustration d'une paire inversée.

NOTE 1 En anglais, également désignée par "Tip/Ring reversal".

Une paire transposée apparaît lorsque deux conducteurs d'une paire de fils sont connectés à l'emplacement pour une paire différente au niveau de la connexion éloignée. Voir la Figure 4b pour une illustration de paires transposées.

NOTE 2 Les paires transposées sont parfois désignées par le terme "paires croisées".

Les paires séparées apparaissent lorsque la continuité broche à broche est maintenue alors que les paires physiques sont séparées. Voir la Figure 4c qui donne une illustration des paires séparées.

5 Acceptance tests

5.1 Visual inspection

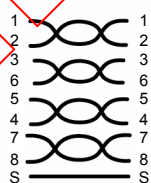
Visual inspection of cords and work area cords is performed by observing with normal or corrected vision, without any additional magnification, that:

- the condition, workmanship and finish are satisfactory;
- the marking, when specified in the relevant specification, is legible;
- mechanical damage is absent and there is no undesired movement or displacement of parts;
- flaking of materials or finishes is absent;
- the length is as specified.

5.2 Wire map

A conductor map test is intended to verify correct pin termination at each end 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

- continuity to the remote end;
- shorts between any two or more conductors/screen(s);
- transposed pairs;
- reversed pairs;
- split pairs;
- any other connection errors.



IEC 1534/05

Figure 3 – Correct pairing

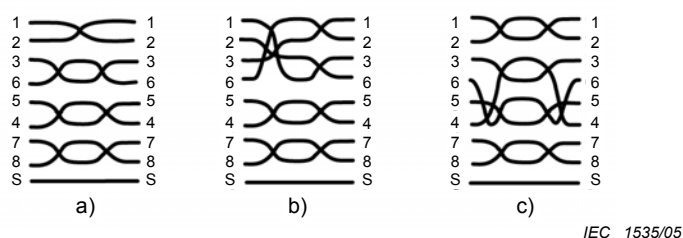
A reversed pair occurs when the polarity of one wire pair is reversed at one end of the link. See Figure 4a for an illustration of a reversed pair.

NOTE 1 In English, also called a tip/ring reversal.

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 4b for an illustration of transposed pairs.

NOTE 2 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 4c for an illustration of split pairs.



Légende

a) paire inversée

b) paires transposées

c) paires séparées

Figure 4 – Réalisation incorrecte des paires

Les essais de cartographie des fils doivent être consignés comme «Acceptés» si le câblage est déterminé comme étant correct.

5.3 Temps de propagation

Le temps de propagation doit être mesuré conformément à 4.6 de la CEI 61935-1.

5.4 Différence des temps de propagation

La différence des temps de propagation doit être mesurée conformément à 4.6 de la CEI 61935 -1.

5.5 Affaiblissement d'insertion

L'affaiblissement d'insertion doit être mesurée conformément à 4.5 de la CEI 61935-1.

5.6 Affaiblissement de réflexion

5.6.1 Objet

L'objet de cet essai est de mesurer l'affaiblissement de réflexion d'un cordon (c'est-à-dire un câble flexible équipé avec deux connecteurs).

5.6.2 Méthode d'essai

L'affaiblissement de réflexion est déduit de la valeur mesurée du paramètre de diffusion, S_{11} ou S_{22} , du cordon.

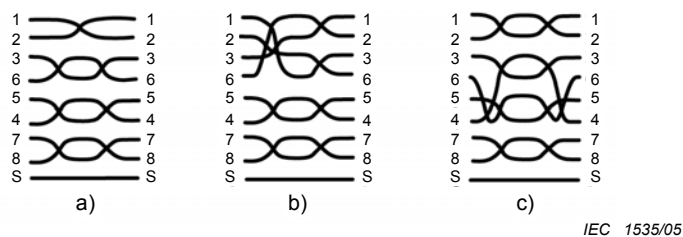
5.6.3 Montage de l'essai

Le montage d'essai est indiqué à la Figure 1.

Le montage d'essai se compose d'un analyseur de réseaux et de quatre symétriseurs définis en 4.2.6 de la CEI 61935-1, et de deux embases de référence.

5.6.3.1 Mesure

Le cordon doit être connecté aux symétriseurs par l'intermédiaire des embases de référence.

**Key**

a) Reversed pair

b) Transposed pairs

c) Split pairs

Figure 4 – Incorrect pairing

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

5.3 Propagation delay

Propagation delay shall be measured in accordance with 4.6 of IEC 61935-1.

5.4 Delay skew

Delay skew shall be measured in accordance with 4.6 of IEC 61935-1.

5.5 Insertion loss

Insertion loss shall be measured in accordance with 4.5 of IEC 61935-1.

5.6 Return loss**5.6.1 Object**

The object of this test is to measure the return loss of a cord (i.e. a flexible cable with two attached connectors).

5.6.2 Test method

Return loss is derived from the measured value of the scattering parameter, S_{11} or S_{22} , of the cord.

5.6.3 Test set-up

The test set-up is as shown in Figure 1. The test set-up consists of a network analyser, four baluns as defined in 4.2.6 of IEC 61935-1, and two reference jacks.

5.6.3.1 Measurement

The cord shall be connected to the baluns through the reference jacks.

5.6.4 Rapport d'essai

Les résultats mesurés doivent être consignés sous forme de graphique ou de tableau avec les limites spécifiées dans la norme représentées de manière distincte sur les graphiques ou dans le tableau aux mêmes fréquences que celles stipulées dans la spécification particulière applicable. Les résultats doivent être donnés pour toutes les paires. On doit noter de manière explicite si les résultats mesurés dépassent les limites d'essai.

5.6.5 Exigences

L'affaiblissement de réflexion mesuré doit être conforme aux exigences de l'ISO/IEC 11801, Tableau 47.

5.7 Affaiblissement paradiaphonique (NEXT)

5.7.1 Objet

L'objet de cet essai est de mesurer l'affaiblissement de réflexion d'un cordon (c'est-à-dire un câble flexible équipé avec deux connecteurs).

5.7.2 Méthode d'essai

Le NEXT est dérivé de la valeur mesurée des paramètres de diffusion du cordon, S_{21} ou S_{12} , si applicable.

5.7.3 Montage de l'essai

Le montage d'essai est indiqué à la Figure 1. Le montage d'essai se compose d'un analyseur de réseaux et de quatre symétriseurs définis en 4.2.6 de la CEI 61935-1, et de deux embases de référence.

5.7.3.1 Mesure

Le cordon doit être connecté aux symétriseurs par l'intermédiaire des embases de référence.

5.7.4 Rapport d'essai

Les résultats mesurés doivent être consignés sous forme de graphique ou de tableau avec les limites spécifiées dans la norme représentées de manière distincte sur les graphiques ou dans le tableau aux mêmes fréquences que celles stipulées dans la spécification particulière applicable. Les résultats doivent être donnés pour toutes les paires. On doit noter de manière explicite si les résultats mesurés dépassent les limites d'essai.

5.7.5 Exigences

Le NEXT doit être mesuré conformément à 4.7 de la CEI 61935 -1.

NOTE L'ISO/IEC 11801 (Article 13) contient les spécifications des valeurs limites appropriées pour les cordons de brassage afin de satisfaire aux exigences minimales d'un système de câblage générique pour une classe donnée (D, E ou F) et une catégorie de composant (5, 6 ou 7).

5.7.6 Procédure d'essai des cordons à fiches modulaires

5.7.6.1 Configuration d'essai de l'analyseur de réseau

Se référer à la Figure 1 pour la configuration d'essai de l'analyseur de réseau.

5.6.4 Test report

The results measured shall be reported in graphical or table format with the limits specified in the standard distinctly shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the results measured exceed the test limits.

5.6.5 Requirements

The measured return loss shall meet the requirements of ISO/IEC 11801, Table 47.

5.7 Near end crosstalk (NEXT)

5.7.1 Object

The object of this test is to measure the NEXT of a cord (i.e. a flexible cable with two attached connectors).

5.7.2 Test method

NEXT is derived from the measured value of the scattering parameter of the cord, S_{21} or S_{12} , as applicable.

5.7.3 Test set-up

The test set-up is as shown in Figure 1. The test set-up consists of a network analyser, four baluns as defined in 4.2.6 of IEC 61935-1, and two reference jacks.

5.7.3.1 Measurement

The cord shall be connected to the baluns through the reference jacks.

5.7.4 Test report

The results measured shall be reported in graphical or table format with the limits specified in the standard distinctly shown on the graphs or in the table at the same frequencies as specified in the relevant detail specification. Results for all pairs shall be reported. It shall be explicitly noted if the results measured exceed the test limits.

5.7.5 Requirements

NEXT shall be measured in accordance with 4.7 of IEC 61935-1.

NOTE ISO/IEC 11801 (Clause 13) contains the relevant limit value specifications for patch cords to comply with the minimum generic cabling system requirements for a given class (D, E or F) and component category (5, 6 or 7).

5.7.6 Modular plug-cord test procedure

5.7.6.1 Network analyser test configuration

Refer to Figure 1 for the network analyser test configuration.

La dimension de l'échelon de fréquence ne doit pas être supérieure à 1 MHz jusqu'à 1 000 MHz. La qualification pour acceptation/refus doit être déterminée en comparant les balayages qui en résultent aux limites d'acceptation/de refus pour la gamme de fréquences applicable. La marge d'acceptation/de refus et la fréquence à laquelle elle apparaît doivent être consignées pour chaque combinaison de paires.

6 Essais périodiques

6.1 Généralités

Il convient que les performances de transmission spécifiées à l'Article 5 soient mesurées avant de réaliser les essais mécaniques et de vieillissement. Après avoir réalisé chaque essai et terminé l'ensemble des essais, il convient que les performances de transmission spécifiées à l'Article 5 soient mesurées encore une fois et que la dégradation des performances de transmission soit observée. Dans les situations où les performances de chaque cordon de brassage sont vérifiées, il convient que les limites d'acceptation/de refus pour les essais des performances de transmission pour les cordons de brassage soient ajustées par la dégradation observée.

6.2 Résistance à la traction

6.2.1 Objet

Déterminer la résistance mécanique et, le cas échéant, la stabilité électrique du câble assemblé lorsque celui-ci est soumis à une force axiale.

6.2.2 Procédure

Une force de tension telle que stipulée dans la spécification particulière applicable doit être appliquée aux deux connecteurs le long de l'axe commun du câble et des connecteurs.

6.2.3 Exigences

Il ne doit pas y avoir de preuve visuelle du mouvement du câble par rapport au connecteur. Les positions du contact interne et des isolateurs doivent être conformes aux dimensions d'interface. Après l'essai, la perte d'insertion et l'affaiblissement de réflexion doivent être tels que stipulés dans la spécification particulière.

6.2.4 Spécification particulière

Les exigences devant être données dans la spécification particulière sont les suivantes:

- a) valeur de la force (normalement 50 N pour les cordons de zone de travail);
- b) durée et méthode d'application de la force;
- c) perte d'insertion/Affaiblissement opérationnel;
- d) affaiblissement de réflexion.

6.3 Flexion

6.3.1 Objet

Déterminer la capacité de résistance au pliage du câble assemblé à la jonction du câble et du connecteur.

The frequency step size shall be no greater than 1 MHz up to 1 000 MHz. Pass/fail qualification shall be determined by comparing the resulting sweeps to the pass/fail limits for the applicable frequency range. The pass/fail margin and the frequency at which it occurs shall be reported for each pair combination.

6 Periodic tests

6.1 General

The transmission performance as specified in Clause 5 should be measured prior to conducting the mechanical and ageing tests. After conducting each test and after concluding all tests, the transmission performance as specified in Clause 5 should be measured again and the degradation of transmission performance should be observed. In situations where the performance of each patch cord is verified, the pass/fail limits for transmission performance testing for patch cords should be adjusted by the observed degradation.

6.2 Tensile strength

6.2.1 Object

To determine the mechanical strength and, when required, electrical stability of the cable assembly when subjected to an axial force.

6.2.2 Procedure

A tensile force as specified in the relevant detail specification shall be applied to the two connectors along the common axis of the cable and connectors.

6.2.3 Requirements

There shall be no visual evidence of the movement of the cable relative to the connector. Inner contact and insulator positions shall be in accordance with interface dimensions. After the test, insertion loss and return loss shall be as specified in the detail specification.

6.2.4 Detail specification

Requirements to be given in the detail specification are as follows:

- a) value of the force (normally 50 N for work area cords);
- b) duration and method of application of the force;
- c) insertion loss/operational attenuation;
- d) return loss.

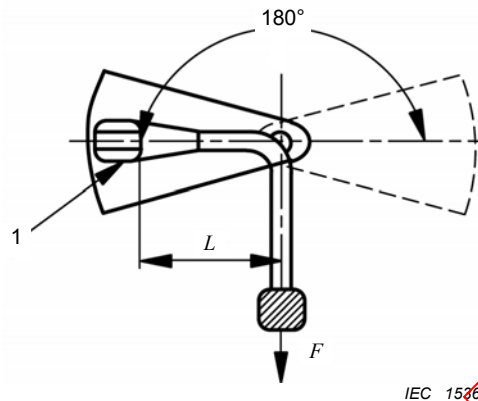
6.3 Flexure

6.3.1 Object

To determine the ability of the cable assembly to withstand bending at the junction of the cable and connector.

6.3.2 Procédure

L'essai doit être réalisé en utilisant une fixation comme représenté à la Figure 5.



Légende

1 Fixe

Figure 5 – Fixation pour l'essai de flexion du câble assemblé

La longueur L est ajustée de manière à ce que le câble soit sur l'axe vertical et le connecteur en position horizontale lorsque la force F est appliquée. Une flexion est une rotation de 180° de la fixation. Le rythme de flexion doit être de 20 rotations à la minute ou comme stipulé dans la spécification particulière applicable.

6.3.3 Exigences

Après l'essai, les dimensions d'interface de câble assemblé doivent être dans les limites spécifiées. Les exigences d'essais électriques indiquées dans la spécification particulière applicable doivent être satisfaites.

6.3.4 Informations devant être données dans la spécification particulière

- Valeur de la force F .
- Longueur L .
- Nombre de flexions, normalement 500.
- Ecart du NEXT autorisé.
- Ecart d'affaiblissement de réflexion autorisé.
- Si des essais électriques doivent être appliqués ou non le câble assemblé étant encore sur la fixation.

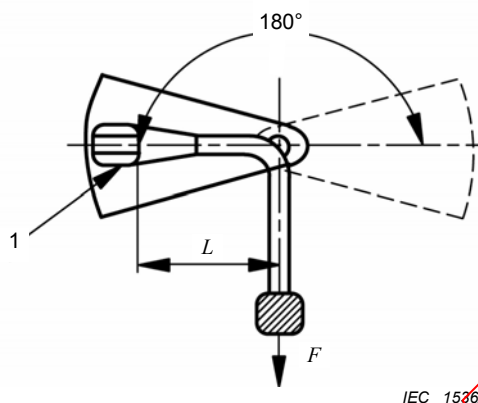
6.4 Courbure

6.4.1 Objet

Déterminer la variation de RL et de NEXT produite lorsque le câble assemblé est soumis au pliage.

6.3.2 Procedure

The test shall be performed using a fixture shown in Figure 5.



Key 1 Fixed

Figure 5 – Fixture for cable assembly flexure test

The length L is adjusted so that the cable is on the vertical axis and the connector in the horizontal position when the force F is applied. A flexure is a rotation of the fixture of 180° . The rate of flexure shall be 20 rotations per minute or as specified in the relevant detail specification.

6.3.3 Requirements

After the test, the cable assembly interface dimensions shall be within the specified limits. Electrical test requirements stated in the relevant detail specification shall be complied with.

6.3.4 Information to be given in the detail specification

- Value of the force F .
- Length L .
- Number of flexures, normally 500.
- NEXT allowed deviation.
- Return-loss allowed deviation.
- Whether or not electrical tests shall be applied with the cable assembly still on the fixture.

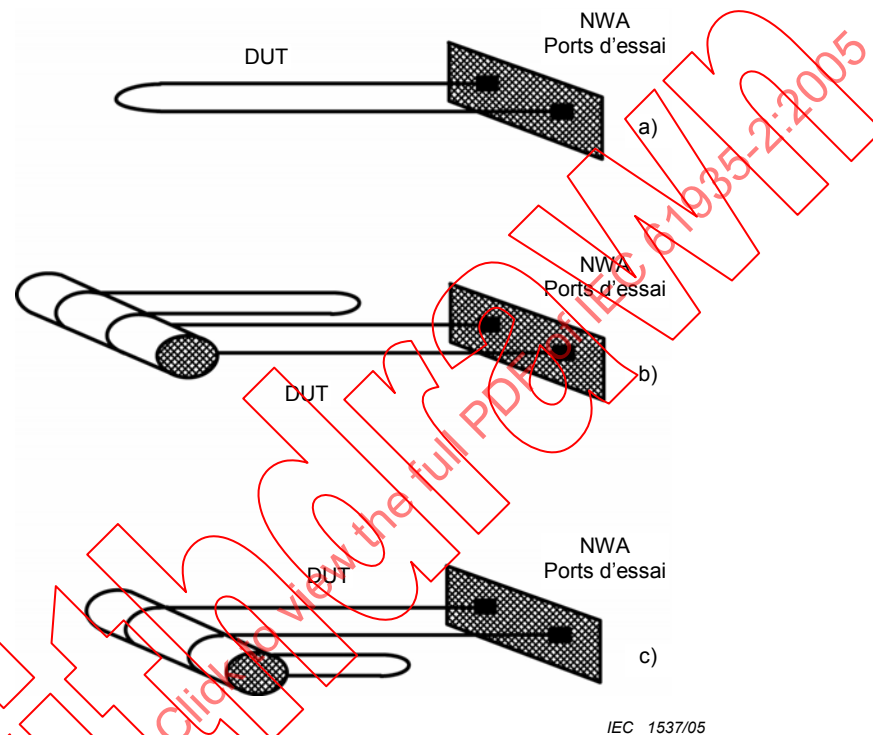
6.4 Bending

6.4.1 Object

To determine the change of RL and NEXT caused when the cable assembly is subjected either to bending.

6.4.2 Modes opératoires

Un câble assemblé, en forme de "U" doit être connecté à un analyseur de réseau adapté (Figure 6a). Au cours de l'enregistrement de RL ou de NEXT, le câble est enroulé autour d'un mandrin à 180° (Figure 6b), déroulé à la position de départ, enroulé dans le sens contraire des aiguilles d'une montre à 180° autour du mandrin (Figure 6c) puis de nouveau déroulé à sa position de départ. La position initiale du mandrin doit être choisie de manière à ce que seules les parties droites du "U" soient pliées au cours de l'essai. Sauf spécification contraire, le rayon du mandrin doit être de 120 mm.



IEC 1537/05

Légende

NWA ports d'essai ports d'essai de l'analyseur de réseau
DUT appareil soumis à l'essai

Figure 6 – Essai de pliage: assemblage en forme de U

6.5 Torsadage

6.5.1 Objet

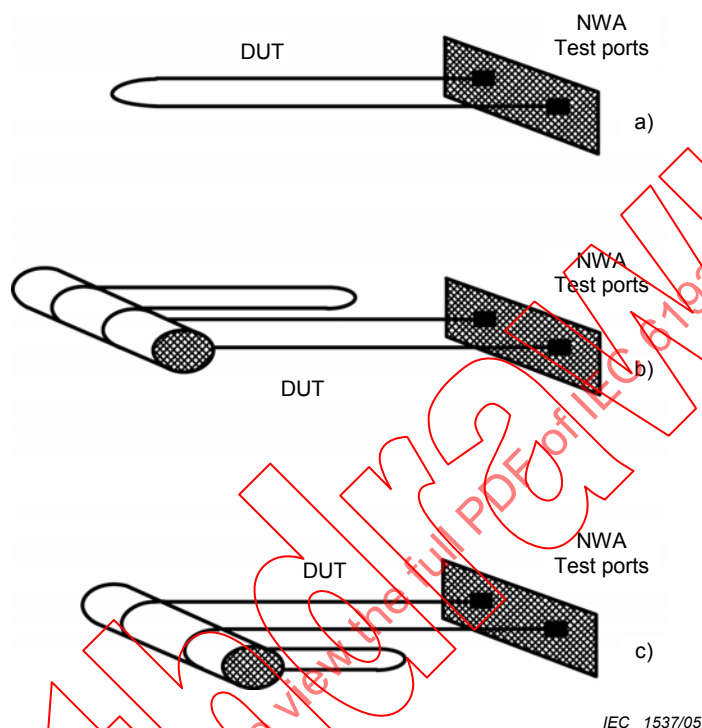
Déterminer la variation de RL et de NEXT produite lorsque le câble assemblé est soumis au torsadage.

6.5.2 Modes opératoires

Un câble assemblé, en forme de "U" doit être connecté à un analyseur de réseau adapté (Figure 7a). Au cours de l'enregistrement de l'affaiblissement par réflexion et de la paradiaphonie, l'éprouvette est torsadée par une rotation de 180° dans le sens des aiguilles d'une montre du mandrin appliqué au milieu de l'éprouvette (Figure 7b) puis remis en position initiale, puis torsadé par une rotation de 180° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre du mandrin (Figure 7c) et de nouveau remis en position initiale.

6.4.2 Procedures

A cable assembly, which is a "U" shape, has to be connected to a suitable network analyser (Figure 6a). During the recording of the RL or the NEXT, the cable is wound around a mandrel for 180° (Figure 6b)), unwound to the starting position, wound counter-clockwise for 180° around the mandrel (Figure 6c)) and again unwound to its starting position. The initial position of the mandrel shall be chosen so that only the straight parts of the "U" will be bent during the test. Unless otherwise specified, the radius of the mandrel shall be 120 mm.



Key

NWA test ports network analyser test ports
DUT device under test

Figure 6 – Bending test: assembly in U shape

6.5 Twisting

6.5.1 Object

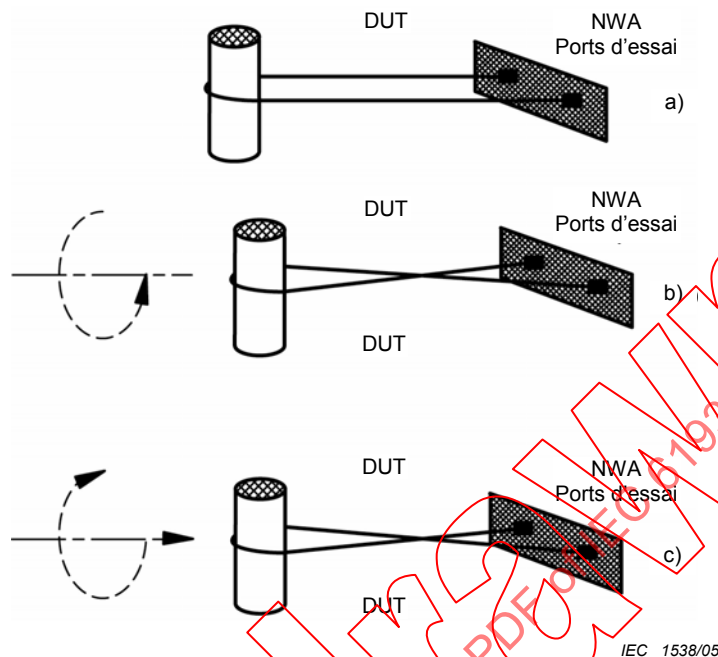
To determine the change of RL and NEXT caused when the cable assembly is subjected to twisting.

6.5.2 Procedures

A cable assembly, which is in a "U" shape, has to be connected to a suitable network analyser (Figure 7a)). During the recording of the RL and the NEXT, the mandrel in the middle of the cable is first twisted in a clockwise direction for 180° (Figure 7b)) then released to the starting position, twisted counter-clockwise for 180° (Figure 7c)) and again released to its starting position.

NOTE En fonction de la rigidité de torsion et du couple maximal admissible au niveau de l'interface du connecteur de câble l'angle maximal de torsadage peut devoir être réduit.

Sauf spécification contraire, le rayon du mandrin doit être de 120 mm.



Légende

1 NWA ports d'essai ports d'essai de l'analyseur de réseau
DUT appareil soumis à l'essai

Figure 7 – Essai de pliage: Assemblage en forme de U

6.5.3 Exigences

Le RL et la NEXT ne doivent pas dépasser les limites stipulées dans la spécification particulière applicable.

De plus, la hauteur de sertissage de la fiche doit être inspectée.

6.6 Ecrasement

6.6.1 Objet

Déterminer la capacité d'un câble assemblé à résister à une charge transversale (ou à une force) appliquée à toute partie du câble.

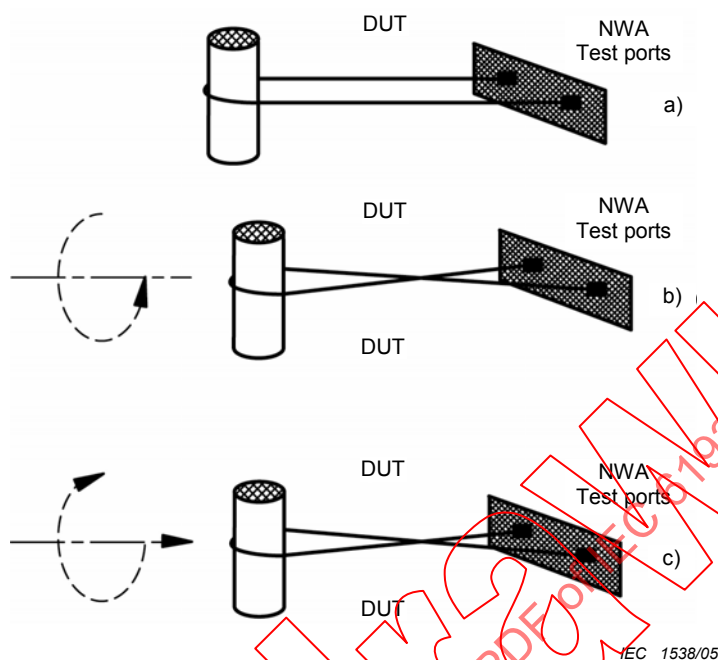
NOTE Cet essai est normalement réalisé sur le câble avant assemblage. Lorsque le câble n'a pas été soumis aux essais d'écrasement, il convient que le câble assemblé soit soumis aux essais.

6.6.2 Procédure

Une force F doit être appliquée à une fixation d'essai comme représenté à la Figure 8 au rythme de $0,2 \cdot F$ par seconde maximum. La force doit ensuite être maintenue pendant $60 \text{ s} \pm 10 \text{ s}$.

NOTE Depending on the torsional rigidity and the maximum permissible torque at the interface of the cable connector, the maximum twist angle may have to be reduced.

Unless otherwise specified, the radius of the mandrel shall be 120 mm



Key

NWA test ports network analyser test ports
DUT device under test

Figure 7 – Twisting test: assembly in U shape

6.5.3 Requirements

The RL and NEXT shall not exceed the limits specified in the relevant detail specification.

Additionally, the crimping height of the plug shall be examined

6.6 Crushing

6.6.1 Object

To determine the ability of a cable assembly to withstand a transverse load (or a force) applied to any part of the cable.

NOTE This test is normally performed on the cable before assembly. Where the cable was not tested for crushing, the cable assembly should be tested.

6.6.2 Procedure

A force F shall be applied to a test fixture as shown in Figure 8 at the rate of $0,2^* F$ per second maximum. The force shall then be maintained for $60 \text{ s} \pm 10 \text{ s}$.

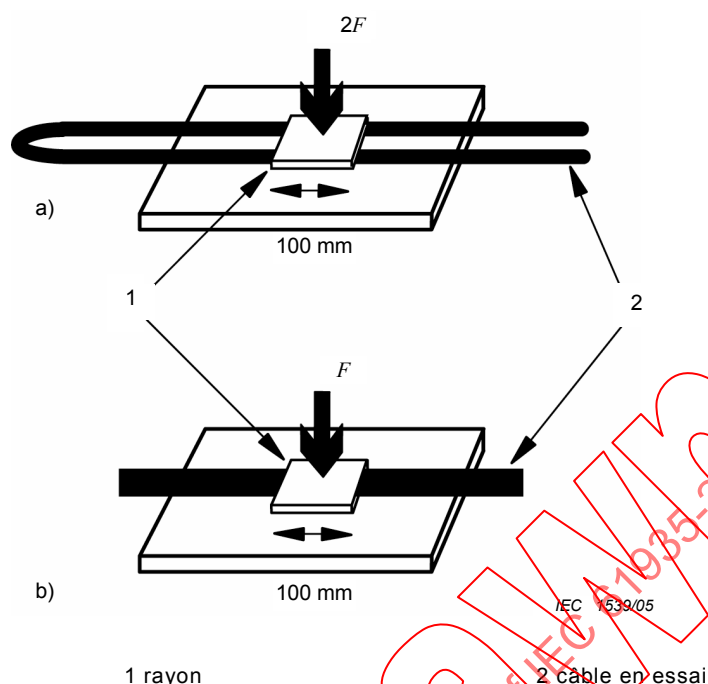


Figure 8 – Fixation pour essai d'écrasement de câble

6.6.3 Exigences

Au cours et à l'issue de l'essai, RL doit se situer dans les valeurs limites stipulées dans la spécification particulière applicable.

6.6.4 Informations devant être données dans la spécification particulière

- a) Valeur de la force F , normalement 800 N.
- b) Distance entre la zone d'essai et un des connecteurs (1 m maximum).
- c) Fixation d'essai (Figure 7a ou 7b).

6.7 Essai à la poussière

6.7.1 Objet

Déterminer si les effets de l'exposition à la poussière affectent les performances de fonctionnement du câble assemblé et en particulier la fonction de mécanisme de couplage.

NOTE Cet essai est normalement réalisé sur le connecteur avant assemblage. Lorsque le connecteur n'a pas été soumis aux essais de poussière, il convient que le câble assemblé soit soumis aux essais.

6.7.2 Procédure

Les détails concernant une chambre d'essai type pour réaliser cet essai sont donnés en 6.7.5. La poussière doit être constituée d'une fine poudre de silice comme détaillé en 6.7.5. Le (les) éprouvette(s) sèche(s) avec connecteurs accouplés et avec la partie arrière de panneau des connecteurs fixes et les extrémités libres de câble protégées, là où cela est nécessaire, contre la pénétration de poussière, doivent être placées dans la chambre en simulant l'altitude normale de fonctionnement.

Aucune partie d'un spécimen ne doit être à moins de 150 mm des côtés, du haut ou du bas de la chambre ou d'une partie d'un autre spécimen au cours de l'essai.