IEC 61300-3-6

Edition 3.0 2008-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Affaiblissement de réflexion

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-88910-497-0

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 General description 7
3.1 Method 1 8
3.2 Method 2 8
3.3 Method 3 8
3.4 Method 4 8
3.5 Selection of reference measurement method 8
4 Apparatus and symbols 9
4.1 Device under test (DUT) 9
4.2 Method 1: measurements with OCWR 9
4.2.1 Branching device (BD) 10
4.2.2 Detector (D_1, D_2 and D_3) 10
4.2.3 Source (S_1 and S_2) 10
4.2.4 Temporary joint (TJ) 10
4.2.5 Termination (T) 10
4.3 Method 2: measurements with OTDR 11
4.3.1 Optical time domain reflectometer (OTDR) 11
4.3.2 Fibre sections (L_1, L_2, and L_3) 11
4.3.3 Temporary joints (TJ) 11
4.4 Method 3: measurements with OLCR 11
4.4.1 Light source (S) 12
4.4.2 Branching device (BD) 12
4.4.3 Optical delay line (ODL) 12
4.4.4 Optical detector (D) 12
4.4.5 Temporary joint (TJ) 12
4.4.6 Data processing unit 12
4.5 Method 4: measurements with an OFDR 13
4.5.1 RF network analyser 13
4.5.2 Optical heads – Source (S) and receiver (D) 13
4.5.3 Optical variable attenuator (A) (optional) 13
4.5.4 Optical amplifier (OA) (optional) 13
4.5.5 Isolator (I) (optional) 14
4.5.6 Branching device (BD) 14
4.5.7 Temporary joint (TJ) 14
4.5.8 Computer 14
5 Procedure 14
5.1 Launch conditions 14
5.2 Pre-conditioning 14
5.3 DUT output port 14
5.4 Method 1: measurement with OCWR 14
5.4.1 Definition of the OCWR measurement 14
5.4.2 Set-up characterization 15
5.4.3 Measurement procedure 17

5.4.4 Accuracy considerations 18
5.5 Method 2: measurement with OTDR 18
5.5.1 Definition of the OTDR measurement 18
5.5.2 Evaluation of backscattering coefficient 19
5.5.3 Measurement procedure 20
5.5.4 Accuracy considerations 21
5.6 Method 3: measurement with OLCR 21
5.6.1 Calibration procedure 21
5.6.2 Measurement procedure 21
5.6.3 Accuracy considerations 22
5.7 Method 4: measurements with OFDR 22
5.7.1 Calibration procedure 22
5.7.2 Measurement procedure 22
5.7.3 Accuracy considerations 22
6 Details to be specified 23
6.1 Return loss measurement with OCWR 23
6.1.1 Reference components 23
6.1.2 Branching device 23
6.1.3 Detector 23
6.1.4 Source 24
6.1.5 Temporary joint 24
6.1.6 Termination 24
6.2 Return loss measurement with OTDR 24
6.2.1 Reference components 24
6.2.2 OTDR 24
6.2.3 L_1, L_2, and L_3 24
6.2.4 Fibre 24
6.3 Return loss measurement with OLCR 24
6.3.1 Reference components 24
6.3.2 Source 25
6.3.3 Branching device (BD) 25
6.4 Return loss measurement with OFDR 25
6.4.1 Reference components 25
6.4.2 Vector network analyser 25
6.4.3 Branching device 25
6.4.4 Source 25
6.4.5 Detector 25
6.4.6 Optical amplifier (optional) 26
6.4.7 Isolator (optional) 26
6.4.8 Calibration 26
6.5 Measurement procedure 26
Annex A (informative) Comparison of return loss detectable by four different methods 27

Figure 1 – Measurement set-up of return loss OCWR method 9
Figure 2 – Measurement set-up of return loss with OTDR method 11
Figure 3 – Measurement set-up of return loss with OLCR method 12
Figure 4 – Measurement set-up of return loss with OFDR method 13
Figure 5 – Measurement set-up of the system reflected power 15

Figure 6 – Measurement set-up of the branching device transfer coefficient 16
Figure 7 – Measurement set-up of the splitting ratio of the branching device 16
Figure 8 – Measurement set-up of return loss with an OCWR 17
Figure 9 – Typical OTDR trace of the response to a reflection 19
Figure A.1 – Comparison of detectable return loss, resolution and measurable distance for four return loss measurement methods 27

Table 1 – OTDR parameters for some pulse duration 20
Table 2 – Example of system data and relevant dynamic range 23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss

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 61300-3-6 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2003. It constitutes a technical revision. The changes with respect to the previous edition are to reconsider the constitution of the document and launch conditions for multimode fibres.

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

FDIS	Report on voting
86B/2762/FDIS	86B/2792/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.

A list of all parts of IEC 61300 series, published under the general title, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures* can be found on the IEC website.

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.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss

1 Scope

This part of IEC 61300 presents procedures for the measurement of the return loss (RL) of a fibre optic device under test (DUT).

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 60793-2 (all parts), *Optical fibres – Product specifications*

IEC 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

IEC 61300-3-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-1: Examinations and measurements – Visual examination*

IEC 61300-3-39, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-39: Examinations and measurements – PC optical connector reference plug selection*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 31
1 Domaine d'application 33
2 Références normatives 33
3 Description générale 33
3.1 Méthode 1 34
3.2 Méthode 2 34
3.3 Méthode 3 34
3.4 Méthode 4 34
3.5 Sélection de la méthode de mesure de référence 35
4 Matériel et symboles 35
4.1 Dispositif en essai (DEE) 35
4.2 Méthode 1: mesures avec OCWR (réflectomètre à onde entretenue optique) 35
4.2.1 Dispositif de couplage (BD) 36
4.2.2 Détecteur (D_1, D_2 et D_3) 36
4.2.3 Source (S_1 et $S_{2)}$ 36
4.2.4 Liaison temporaire (TJ) 36
4.2.5 Terminaisons (T) 37
4.3 Méthode 2: mesures avec OTDR (réflectomètre optique dans le domaine temporel) 37
4.3.1 Réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR) 37
4.3.2 Sections de fibre (L_1, L_2 et $L_{3)}$ 37
4.3.3 Liaisons temporaires (TJ) 38
4.4 Méthode 3: mesures avec OLCR (réflectomètre optique de faible cohérence) 38
4.4.1 Source lumineuse (S) 38
4.4.2 Dispositif de couplage (BD) 38
4.4.3 Ligne de retard optique (ODL) 38
4.4.4 Détecteur optique (D) 39
4.4.5 Liaison temporaire (TJ) 39
4.4.6 Unité de traitement informatique 39
4.5 Méthode 4: mesures avec OFDR (réflectomètre dans le domaine des fréquences optiques) 39
4.5.1 Analyseur de réseau RF 39
4.5.2 Têtes optiques – Source (S) et récepteur (D) 39
4.5.3 Affaiblisseur optique variable (A) (facultatif) 40
4.5.4 Amplificateur optique (OA) (facultatif) 40
4.5.5 Isolateur (I) (facultatif) 40
4.5.6 Dispositif de couplage (BD) 40
4.5.7 Liaison temporaire (TJ) 40
4.5.8 Ordinateur 41
5 Mode opératoire 41
5.1 Conditions d'injection 41
5.2 Préconditionement 41
5.3 Accès de sortie du DEE 41
5.4 Méthode 1: mesures avec OCWR (réflectomètre à onde entretenue optique) 41
5.4.1 Définition de la mesure OCWR 41
5.4.2 Caractérisation de montage 41

5.4.3 Procédure de mesure....43
5.4.4 Considérations sur la précision....44
5.5 Méthode 2: mesures avec OTDR (réflectomètre optique dans le domaine temporel)....45
5.5.1 Définition de la mesure OTDR....45
5.5.2 Evaluation du coefficient de rétrodiffusion....46
5.5.3 Procédure de mesure....47
5.5.4 Considérations sur la précision....48
5.6 Méthode 3: mesures avec OLCR (réflectomètre optique de faible cohérence)....48
5.6.1 Procédure d'étalonnage....48
5.6.2 Procédure de mesure....48
5.6.3 Considérations sur la précision....49
5.7 Méthode 4: mesures avec OFDR (réflectomètre dans le domaine des fréquences optiques)....49
5.7.1 Procédure d'étalonnage....49
5.7.2 Procédure de mesure....49
5.7.3 Considérations sur la précision....49
6 Détails à spécifier....50
6.1 Mesure de l'affaiblissement de réflexion avec un OCWR (réflectomètre à onde entretenue optique)....50
6.1.1 Composants de référence....50
6.1.2 Dispositif de couplage....51
6.1.3 Détecteur....51
6.1.4 Source....51
6.1.5 Liaison temporaire....51
6.1.6 Dispositif de terminaison....51
6.2 Mesure de l'affaiblissement de réflexion avec un OTDR (réflectomètre optique dans le domaine temporel)....51
6.2.1 Composants de référence....51
6.2.2 OTDR (réflectomètre optique dans le domaine temporel)....51
6.2.3 L_1, L_2 et L_3....52
6.2.4 Fibre....52
6.3 Mesure de l'affaiblissement de réflexion avec une OLCR (réflectomètre optique de faible cohérence)....52
6.3.1 Composants de référence....52
6.3.2 Source....52
6.3.3 Dispositif de couplage (BD)....52
6.4 Mesure de l'affaiblissement de réflexion avec une OFDR (réflectomètre optique dans le domaine des fréquences)....52
6.4.1 Composants de référence....52
6.4.2 Analyseur de réseau vectoriel....52
6.4.3 Dispositif de couplage....52
6.4.4 Source....53
6.4.5 Détecteur....53
6.4.6 Amplificateur optique (facultatif)....53
6.4.7 Isolateur (facultatif)....53
6.4.8 Etalonnage....53
6.5 Procédure de mesure....53
Annexe A (informative) Comparaison d'affaiblissement de réflexion détectable par quatre méthodes différentes....54

Figure 1 – Montage de mesure de l'affaiblissement de réflexion par la méthode OCWR 35
Figure 2 – Montage de mesure de l'affaiblissement de réflexion par la méthode OTDR 37
Figure 3 – Montage de mesure de l'affaiblissement de réflexion par la méthode OLCR 39
Figure 4 – Montage de mesure de l'affaiblissement de réflexion par la méthode OFDR 40
Figure 5 – Montage de mesure de la puissance réfléchie par le système 42
Figure 6 – Montage de mesure du coefficient de transfert du dispositif de couplage 42
Figure 7 – Montage de mesure du rapport de division du dispositif de couplage 43
Figure 8 – Montage de mesure de l'affaiblissement de réflexion avec un OCWR 44
Figure 9 – Tracé OTDR typique de la réponse à une réflexion 46
Figure A.1 – Comparaison de la puissance réfléchie détectable, de la résolution et de la distance mesurable pour quatre méthodes de mesure de l'affaiblissement de réflexion 54

Tableau 1 – Paramètres OTDR pour certaines durées d'impulsion 47
Tableau 2 – Exemple de données du système et plage dynamique applicable 50

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 3-6: Examens et mesures – Affaiblissement de réflexion

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61300-3-6 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2003. Cette édition constitue une révision technique. Les modifications par rapport à l'édition précédente du document concernent la reconsidération de la constitution de ce document, et les conditions d'injection pour les fibres multimodales.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/2762/FDIS	86B/2792/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61300, présentées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesure,* peut être consultée sur le site web de la CEI."

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.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 3-6: Examens et mesures – Affaiblissement de réflexion

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61300 présente des procédures pour la mesure de l'affaiblissement de réflexion d'un dispositif à fibres optiques en essai (DEE).

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 60793-2 (toutes les parties), *Fibres optiques – Spécifications de produits*

CEI 61300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 61300-3-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-1: Examens et mesures – Examen visuel*

CEI 61300-3-39, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-39: Examens et mesures – Choix d'une fiche de référence pour connecteur optique PC*