IEC 61746-1

Edition 1.0 2009-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Calibration of optical time-domain reflectometers (OTDR) – Part 1: OTDR for single mode fibres

Étalonnage des réflectomètres optiques dans le domaine temporel (OTDR) – Partie 1 : OTDR pour fibres unimodales



IEC 61746-1:2009-12(en-fr)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue
The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub
The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary
More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC
La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC
Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue
Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary
Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

IEC 61746-1

Edition 1.0 2009-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Calibration of optical time-domain reflectometers (OTDR) – Part 1: OTDR for single mode fibres

Étalonnage des réflectomètres optiques dans le domaine temporel (OTDR) – Partie 1 : OTDR pour fibres unimodales

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE XC
CODE PRIX

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-1682-8

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

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

CONTENTS

FOREWORD 6
INTRODUCTION 8
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms, definitions and symbols 9
4 Preparation for calibration 16
4.1 Organization 16
4.2 Traceability 16
4.3 Preparation 16
4.4 Test conditions 16
4.5 Documentation 16
5 Distance calibration – General 17
5.1 General 17
5.2 Location deviation model 17
5.3 Using the calibration results 19
5.4 Measuring fibre length 19
6 Distance calibration methods 20
6.1 General 20
6.2 External source method 20
6.2.1 Short description and advantage 20
6.2.2 Equipment 20
6.2.3 Calibration of the equipment 21
6.2.4 Measurement procedure 22
6.2.5 Calculations and results 23
6.2.6 Uncertainties 24
6.3 Concatenated fibre method 25
6.3.1 Short description and advantages 25
6.3.2 Equipment 25
6.3.3 Measurement procedures 27
6.3.4 Calculations and results 27
6.3.5 Uncertainties 28
6.4 Recirculating delay line method 29
6.4.1 Short description and advantage 29
6.4.2 Equipment 29
6.4.3 Measurement procedure 31
6.4.4 Calculations and results 31
6.4.5 Uncertainties 32
7 Loss calibration – General 33
7.1 General 33
7.2 Determination of the displayed power level F 33
7.3 Selection of an appropriate reference loss A_{ref} 34
7.4 Development of a test plan 35
7.5 Polarization dependence 37
7.6 Calculation of the calibration results 38
7.7 Using the calibration results 38

8 Loss calibration methods 38
8.1 General 38
8.2 Fibre standard method 39
8.2.1 Short description and advantage 39
8.2.2 Equipment 39
8.2.3 Measurement procedure 40
8.2.4 Calculations and results 41
8.2.5 Uncertainties 41
8.3 External source method (see Figure 16) 42
8.3.1 Short description and advantage 42
8.3.2 Equipment 42
8.3.3 Calibration of the reference loss 43
8.3.4 Measurement procedure 44
8.3.5 Calculations and results 45
8.3.6 Uncertainties 45
8.4 Splice simulator method 46
8.4.1 Short description and advantage 46
8.4.2 Equipment 46
8.4.3 Procedure 47
8.4.4 Calculations and results 49
8.4.5 Uncertainties 49
8.5 Power reduction method 50
8.5.1 Short description and advantage 50
8.5.2 Equipment 51
8.5.3 Measurement procedure 52
8.5.4 Calculations and results 53
8.5.5 Uncertainties 53
9 Reflectance calibration 54
9.1 Objective 54
9.2 Reflectance measurements (see Figure 23) 54
9.3 Use of the backscatter parameter, K 54
9.4 Range of reflectance measurement 55
9.5 Development of a test plan 56
9.6 Equipment 57
9.7 Measurement procedure 58
9.7.1 Preparation 58
9.7.2 Taking reflectance measurements 58
9.7.3 Calculation and results 58
9.7.4 Uncertainties 58

Annex A (normative) Recirculating delay line for distance calibration 60
Annex B (normative) Optical fibre standard for loss calibration 64
Annex C (normative) Standard splice simulator for loss calibration 68
Annex D (normative) Mathematical basis 72
Annex E (normative) Reflectance standard 75
Annex F (normative) Simple version of reflectance standard 81
Annex G (informative) OTDR basis: Backscatter theory – Reflectance measurements using an OTDR – Determination of fibre backscatter parameter 85

Bibliography 90

Figure 1 – Definition of attenuation dead zone 10
Figure 2 – Representation of the location deviation $\Delta L(L)$ 18
Figure 3 – Equipment for calibration of the distance scale – External source method 21
Figure 4 – Set-up for calibrating the system insertion delay 22
Figure 5 – Concatenated fibres used for calibration of the distance scale 26
Figure 6 – Distance calibration with a recirculating delay line 30
Figure 7 – OTDR trace produced by recirculating delay line 30
Figure 8 – Determining the reference level and the displayed power level 34
Figure 9 – Measurement of the OTDR loss samples 35
Figure 10 – Region A, the recommended region for loss measurement samples 36
Figure 11 – Possible placement of sample points within region A 36
Figure 12 – External source method for testing the polarization dependence of the OTDR 37
Figure 13 – Reflection method for testing the polarization dependence of the OTDR 37
Figure 14 – Loss calibration with a fibre standard 39
Figure 15 – Placing the beginning of section D_1 outside the attenuation dead zone 40
Figure 16 – Loss calibration with the external source method 43
Figure 17 – Location and measurements for external source method 44
Figure 18 – Set-up for loss calibration with splice simulator 46
Figure 19 – OTDR display with splice simulator 47
Figure 20 – Measurement of the splice loss 48
Figure 21 – Loss calibration with "fibre-end" variant of the power reduction method 51
Figure 22 – Loss calibration with "long-fibre" variant of the power reduction method 52
Figure 23 – Parameters involved in reflectance measurements 54
Figure 24 – The same reflectance at the end of three fibres with different values of the backscatter parameter shows different pulse amplitudes 55
Figure 25 – Maximum and minimum values for the pulse amplitude, ΔF 56
Figure 26 – Range of reflectance measurement 56
Figure 27 – Determining the default displayed power level and the default location 57
Figure 28 – Set-up for reflectance calibration 58
Figure A.1 – Recirculating delay line 60
Figure A.2 – Measurement set-up for loop transit time T_b 61
Figure A.3 – Calibration set-up for lead-in transit time T_a 62
Figure B.1 – Determination of a highly linear power range 65
Figure B.2 – Testing the longitudinal backscatter uniformity of the fibre standard 66
Figure C.1 – Splice simulator and idealized OTDR signature 68
Figure C.2 – Determination of the reference loss A_{ref} 70
Figure E.1 – Reflectance standard description and trace 75
Figure E.2 – Calibration set up and reference points for calibration 78
Figure F.1 – Reflectance standard description and trace 81
Figure F.2 – Calibration set up and reference points for calibration 83

Figure G.1 – OTDR signals used for determining reflectance 86
Figure G.2 – Set-up for measurement of the backscatter coefficient 88

Table 1 – Attenuation coefficients defining region A 35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CALIBRATION OF OPTICAL TIME-DOMAIN REFLECTOMETERS (OTDR) –

Part 1: OTDR for single mode fibres

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 61746-1 has been prepared by IEC technical committee 86: Fibre optics.

This bilingual version (2014-06) correponds to the English version, published in 2009-12.

This first edition of IEC 61746-1 cancels and replaces the second edition of IEC 61746, published in 2005. It constitutes a technical revision.

The main technical changes are the adaptation of Clause 4, the suppression of Clause 10, the improvement and the addition of some definitions, the change of some calculations and the change of graphical symbology to IEC/TR 61930.

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

FDIS	Report on voting
86/347/FDIS	86/362/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.

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

In order for an Optical time-domain reflectometer (OTDR) to qualify as a candidate for complete calibration using this standard, it must be equipped with the following minimum feature set:

a) a programmable index of refraction, or equivalent parameter;

b) the ability to present a display of a trace representation, with a logarithmic power scale and a linear distance scale;

c) two markers/cursors, which display the loss and distance between any two points on a trace display;

d) the ability to measure absolute distance (location) from the OTDR's zero-distance reference;

e) the ability to measure the displayed power level relative to a reference level (for example, the clipping level);

f) the ability to evaluate the reflectance of a reflective event.

CALIBRATION OF OPTICAL TIME-DOMAIN REFLECTOMETERS (OTDR) –

Part 1: OTDR for single mode fibres

1 Scope

This part of IEC 61746 provides procedures for calibrating single-mode optical time domain reflectometers (OTDR). It only covers OTDR measurement errors and uncertainties.

This standard does not cover correction of the OTDR response.

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 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ITU-T Recommendation G.650.1:2002, *Definitions and test methods for linear, deterministic attributes of single-mode fibre and cable*

ITU-T Recommendation G.650.2:2002, *Definitions and test methods for statistical and non-linear attributes of single-mode fibre and cable*

3 Terms, definitions and symbols

For the purposes of this document, the following terms, definitions and symbols apply.

NOTE For more precise definitions, the references to IEC 60050-731 should be consulted.

3.1
attenuation
loss
A
optical power decrease in decibels (dB)

NOTE If P_{in} (watts) is the power entering one end of a segment of fibre and P_{out} (watts) is the power leaving the other end, then the attenuation of the segment is

$$A = 10\log_{10}\left(\frac{P_{\text{in}}}{P_{\text{out}}}\right) \quad \text{dB} \tag{1}$$

[IEV 731-01-48, modified]

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 96
1 Domaine d'application 99
2 Références normatives 99
3 Termes, définitions et symboles 99
4 Préparation relative à l'étalonnage 106
4.1 Organisation 106
4.2 Traçabilité 106
4.3 Préparation 106
4.4 Conditions de mesure 106
4.5 Documentation 107
5 Étalonnage des distances – Généralités 107
5.1 Généralités 107
5.2 Modèle d'écart de position 107
5.3 Utilisation des résultats d'étalonnage 109
5.4 Mesure des longueurs de fibre 110
6 Méthodes d'étalonnage des distances 110
6.1 Généralités 110
6.2 Méthode de la source externe 110
6.2.1 Description sommaire et avantages 110
6.2.2 Équipement 111
6.2.3 Étalonnage du banc de mesure 112
6.2.4 Procédure de mesure 113
6.2.5 Calculs et résultats 114
6.2.6 Incertitudes 115
6.3 Méthode des ajouts de fibres 116
6.3.1 Description sommaire et avantages 116
6.3.2 Équipement 116
6.3.3 Procédures de mesure 118
6.3.4 Calculs et résultats 118
6.3.5 Incertitudes 119
6.4 Méthode de la boucle de retard 120
6.4.1 Description sommaire et avantages 120
6.4.2 Équipement 121
6.4.3 Procédure de mesure 122
6.4.4 Calculs et résultats 122
6.4.5 Incertitudes 123
7 Étalonnage des affaiblissements – Généralités 125
7.1 Généralités 125
7.2 Détermination du niveau de puissance affiché F 125
7.3 Détermination d'un affaiblissement de référence approprié A_{ref} 126
7.4 Élaboration d'un plan d'essai 126
7.5 Dépendance envers la polarisation 128
7.6 Calcul des résultats d'étalonnage 130
7.7 Utilisation des résultats d'étalonnage 130
8 Méthodes d'étalonnage de l'affaiblissement 130

8.1 Généralités 130
8.2 Méthode de la fibre étalon 131
8.2.1 Description sommaire et avantages 131
8.2.2 Équipement 131
8.2.3 Procédure de mesure 133
8.2.4 Calculs et résultats 133
8.2.5 Incertitudes 133
8.3 Méthode de la source externe (voir Figure 16) 134
8.3.1 Description sommaire et avantages 134
8.3.2 Équipement 135
8.3.3 Étalonnage de l'affaiblissement de référence 136
8.3.4 Procédure de mesure 136
8.3.5 Calculs et résultats 137
8.3.6 Incertitudes 138
8.4 Méthode du simulateur d'épissure 138
8.4.1 Description sommaire et avantages 138
8.4.2 Équipement 139
8.4.3 Procédure 140
8.4.4 Calculs et résultats 142
8.4.5 Incertitudes 143
8.5 Méthode de la réduction de puissance 143
8.5.1 Description sommaire et avantages 143
8.5.2 Équipement 144
8.5.3 Procédure de mesure 146
8.5.4 Calculs et résultats 146
8.5.5 Incertitudes 147
9 Étalonnage de la réflectance 148
9.1 Objectif 148
9.2 Mesure de réflectance (voir Figure 23) 148
9.3 Utilisation du paramètre de rétrodiffusion, K 148
9.4 Gamme de mesures de réflectance 149
9.5 Élaboration d'un plan d'essai 151
9.6 Équipement 151
9.7 Procédure de mesure 152
9.7.1 Préparation 152
9.7.2 Réalisation des mesures de réflectance 152
9.7.3 Calcul et résultats 153
9.7.4 Incertitudes 153
Annexe A (normative) Boucle à décalage pour l'étalonnage des distances 154
Annexe B (normative) Fibre optique étalon pour l'étalonnage de l'affaiblissement 158
Annexe C (normative) Simulateur d'épissure étalon pour l'étalonnage des affaiblissements 162
Annexe D (informative) Bases mathématiques 167
Annexe E (normative) Étalon de réflectance 170
Annexe F (normative) Version simple de l'étalon de réflectance 177
Annexe G (informative) Bases des OTDR: Théorie de la rétrodiffusion – Mesure de réflectance en utilisant un OTDR – Détermination du paramètre de rétrodiffusion de la fibre 181

Bibliographie 187

Figure 1 – Définition de la zone morte en affaiblissement 100
Figure 2 – Représentation de l'écart de position $\Delta L(L)$ 109
Figure 3 – Banc de mesure pour l'étalonnage de l'échelle des distances – Méthode de la source externe 111
Figure 4 – Montage pour l'étalonnage du retard à l'insertion du système 112
Figure 5 – Ajouts de fibres utilisés pour l'étalonnage de l'échelle des distances 117
Figure 6 – Étalonnage des distances au moyen d'une boucle de retard 121
Figure 7 – Trace de l'OTDR produite par une boucle de retard 122
Figure 8 – Détermination du niveau de référence et du niveau de puissance affiché 125
Figure 9 – Mesure des échantillons d'affaiblissement de l'OTDR 126
Figure 10 – Région A, recommandée pour les échantillons de mesure d'affaiblissement 127
Figure 11 – Placement possible des points d'échantillons à l'intérieur de la région A 128
Figure 12 – Méthode de la source externe pour l'essai de dépendance des OTDR envers la polarisation 129
Figure 13 – Méthode de la réflexion pour l'essai de dépendance envers la polarisation des OTDR 129
Figure 14 – Étalonnage de l'affaiblissement avec une fibre étalon 132
Figure 15 – Placement du début de la section D1 hors de la zone morte en affaiblissement 132
Figure 16 – Étalonnage de l'affaiblissement à l'aide de la méthode de la source externe 135
Figure 17 – Position et mesures concernant la méthode de la source externe 137
Figure 18 – Montage pour l'étalonnage d'affaiblissement avec un simulateur d'épissure 139
Figure 19 – Écran de l'OTDR avec simulateur d'épissure 140
Figure 20 – Mesure de l'affaiblissement d'épissure 141
Figure 21 – Étalonnage de l'affaiblissement avec la variante "fin de fibre" de la méthode de réduction de puissance 145
Figure 22 – Étalonnage de l'affaiblissement avec la variante "longue fibre" de la méthode de réduction de puissance 145
Figure 23 – Paramètres intervenant dans les mesures de réflectance 148
Figure 24 – La même réflectance à l'extrémité de trois fibres ayant des paramètres de rétrodiffusion différents présente des impulsions d'amplitude différentes 149
Figure 25 – Valeurs maximales et minimales de l'amplitude de l'impulsion, ΔF 150
Figure 26 – Gamme de mesures de réflectance 150
Figure 27 – Détermination des valeurs par défaut du niveau de puissance affiché et de la position 151
Figure 28 – Montage pour l'étalonnage de réflectance 152
Figure A.1 – Boucle à décalage 154
Figure A.2 – Montage de mesure du temps de propagation de la boucle Tb 155
Figure A.3 – Banc d'étalonnage du temps de propagation dans la fibre amorce Ta 156
Figure B.1 – Détermination de la zone de grande linéarité 159
Figure B.2 – Essai d'uniformité de la rétrodiffusion le long de la fibre étalon 160
Figure C.1 – Simulateur d'épissure et trace de réflectométrie idéale 162
Figure C.2 – Détermination de l'affaiblissement de référence A_{ref} 164
Figure E.1 – Description et trace de l'étalon de réflectance 171

Figure E.2 – Montage de d'étalonnage et points de référence pour l'étalonnage 174
Figure F.1 – Description et trace de l'étalon de réflectance 178
Figure F.2 – Montage de d'étalonnage et points de référence pour l'étalonnage 180
Figure G.1 – Signaux d'OTDR utilisés pour déterminer la réflectance 183
Figure G.2 – Montage pour la mesure du coefficient de rétrodiffusion 185

Tableau 1 – Affaiblissement linéique définissant la région A 127

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ÉTALONNAGE DES RÉFLECTOMÈTRES OPTIQUES DANS LE DOMAINE TEMPOREL (OTDR) –

Partie 1 : OTDR pour fibres unimodales

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 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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 61746-1 a été établie par le comité d'études 86 de la CEI : Fibres optiques.

Cette première édition de la CEI 61746-1 annule et remplace la deuxième édition de la CEI 61746 publiée en 2005. Elle constitue une révision technique.

Les principaux changements techniques sont constitués de l'adaptation de l'Article 4, la suppression de l'Article 10, l'amélioration et l'adjonction de certaines définitions, la modification de quelques calculs et le changement des symboles graphiques pour adopter ceux du CEI/TR 61930.

La présente version bilingue (2014-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2009-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86/347/FDIS et 86/362/RVD.

Le rapport de vote 86/362/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.

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.

Les travaux d'élaboration de la présente norme ont été conduits sur la base de projets rédigés en anglais. Dans le cas d’une incompréhension possible de la version française, il convient de se reporter à la version anglaise.

INTRODUCTION

Pour qu'un réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR) puisse être étalonné complètement selon la présente norme, il faut qu'il soit au minimum équipé des fonctions et dispositifs suivants:

a) un indice de réfraction programmable, ou un paramètre équivalent;

b) la possibilité d'afficher une représentation graphique du signal, avec une échelle de puissance logarithmique et une échelle de distance linéaire;

c) deux marqueurs ou curseurs, qui affichent l'affaiblissement et la distance entre deux points quelconques de la courbe affichée du signal;

d) la possibilité de mesurer la distance absolue (position) à partir du point de référence zéro de l'OTDR;

e) la possibilité de mesurer le niveau de puissance affiché par rapport à un niveau de référence (par exemple le niveau de saturation);

f) la possibilité d'évaluer la réflectance d'un événement réfléchissant.

ÉTALONNAGE DES RÉFLECTOMÈTRES OPTIQUES DANS LE DOMAINE TEMPOREL (OTDR) –

Partie 1: OTDR pour fibres unimodales

1 Domaine d'application

La présente partie de la 61746 fournit des procédures destinées à l'étalonnage des réflectomètres optiques dans le domaine de temps pour fibres unimodales (OTDR). Elle ne traite que des erreurs de mesure et incertitudes de l'OTDR.

Cette norme ne couvre pas la correction de la réponse de l'OTDR.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement.*

CEI 60793-2-50, *Fibres optiques – Partie 2-50: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

Recommandation UIT-T G.650.1:2002, *Définitions et méthodes de test applicables aux attributs linéaires déterministes des fibres et câbles optiques monomodes*

Recommandation UIT-T G.650.2:2002, *Définitions et méthodes de test applicables aux attributs se rapportant aux caractéristiques statistiques et non linéaires des fibres et câbles optiques monomodes*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles suivants s'appliquent.

NOTE Il convient de se reporter aux références de la CEI 60050-731 pour disposer de définitions plus précises.

3.1
affaiblissement
perte
A
perte décroissance de la puissance optique, exprimée en décibels (dB)

NOTE Si P_{in} (watts) représente la puissance entrant à une extrémité d'un segment de fibre et P_{out} (watts) représente la puissance sortant à l'autre extrémité, alors l'affaiblissement du segment est: