

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60793-1-44

Première édition
First edition
2001-07

Fibres optiques –

**Partie 1-44:
Méthodes de mesure et procédures d'essai –
Longueur d'onde de coupure**

Optical fibres –

**Part 1-44:
Measurement methods and test procedures –
Cut-off wavelength**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60793-1-44:2001

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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

60793-1-44

Première édition
First edition
2001-07

Fibres optiques –

**Partie 1-44:
Méthodes de mesure et procédures d'essai –
Longueur d'onde de coupure**

Optical fibres –

**Part 1-44:
Measurement methods and test procedures –
Cut-off wavelength**

© IEC 2001 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
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://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	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Contexte	10
4 Vue d'ensemble des méthodes	12
5 Fonctions de cartographie	14
6 Méthode d'essai de référence	14
7 Appareillage	14
7.1 Source lumineuse	14
7.2 Modulation	14
7.3 Dispositif optique d'injection	14
7.4 Appareillage de maintien et de positionnement	16
7.5 Extracteur des modes de gaine	16
7.6 Mandrin de déploiement	16
7.7 Dispositif optique de détection	16
7.8 Ensemble détecteur et dispositif électronique de détection des signaux	18
8 Echantillonnage et échantillons à l'essai	22
8.1 Longueur de l'échantillon à l'essai	22
8.2 Face d'extrémité de l'échantillon à l'essai	22
9 Procédure	22
9.1 Positionnement de l'échantillon à l'essai dans l'appareillage	22
9.2 Mesure de la puissance de sortie	22
10 Calculs	26
10.1 Technique de la fibre de référence courbée	26
10.2 Technique de la fibre de référence multimodale	26
10.3 Technique d'ajustement de courbe pour augmenter la précision (optionnel)	28
11 Résultats	34
11.1 Informations à fournir pour chaque mesure	34
11.2 Informations disponibles sur demande	34
12 Informations à mentionner dans la spécification	34
Annexe A (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode A – Longueur d'onde de coupure λ_{cc} , en câble, en utilisant la fibre non câblée	36
Annexe B (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode B – Longueur d'onde de coupure λ_{cc} , en câble, en utilisant la fibre câblée	38
Annexe C (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode C – Longueur d'onde de coupure, λ_c , sur fibre	40
Annexe D (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode D – Longueur d'onde de coupure sur jarretière, λ_{cj}	42
Figure 1 – Configuration relative au déploiement pour la mesure de la longueur d'onde de coupure en câble – Méthode A	18
Figure 2 – Configuration relative au déploiement pour la mesure de la longueur d'onde de coupure en câble – Méthode B	18
Figure 3 – Configuration par défaut pour mesurer λ_{cj}	18
Figure 4 – Configurations de déploiement pour la mesure de la longueur d'onde de coupure de la fibre	20
Figure 5 – Longueur d'onde de coupure par la méthode de la fibre de référence courbée	24
Figure 6 – Longueur d'onde de coupure par la méthode de la fibre de référence multimodale	24

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Background.....	11
4 Overview of methods.....	13
5 Mapping functions.....	15
6 Reference test method.....	15
7 Apparatus.....	15
7.1 Light source.....	15
7.2 Modulation.....	15
7.3 Launch optics.....	15
7.4 Support and positioning apparatus.....	17
7.5 Cladding mode stripper.....	17
7.6 Deployment mandrel.....	17
7.7 Detection optics.....	17
7.8 Detector assembly and signal detection electronics.....	19
8 Sampling and specimens.....	23
8.1 Specimen length.....	23
8.2 Specimen end face.....	23
9 Procedure.....	23
9.1 Position specimen in apparatus.....	23
9.2 Measure output power.....	23
10 Calculations.....	27
10.1 Bend reference technique.....	27
10.2 Multimode reference technique.....	27
10.3 Curve-fitting technique for improved precision (optional).....	29
11 Results.....	35
11.1 Information to be provided with each measurement.....	35
11.2 Information available upon request.....	35
12 Specification information.....	35
Annex A (normative) Requirements specific to method A – Cable cut-off wavelength, λ_{cc} , using uncabled fibre.....	37
Annex B (normative) Requirements specific to method B – Cable cut-off wavelength, λ_{cc} , using cabled fibre.....	39
Annex C (normative) Requirements specific to method C – Fibre cut-off wavelength, λ_c	41
Annex D (normative) Requirements specific to method D – Jumper cable cut-off wavelength, λ_{cj}	43
Figure 1 – Deployment configuration for cable cut-off – Method A.....	19
Figure 2 – Deployment configuration for cable cut-off – Method B.....	19
Figure 3 – Default configuration to measure λ_{cj}	19
Figure 4 – Deployment configurations for fibre cut-off measurement.....	21
Figure 5 – Cut-off wavelength using the bend reference technique.....	25
Figure 6 – Cut-off wavelength using the multimode reference technique.....	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes 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) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60793-1-44 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI. Fibres optiques.

La présente norme, ainsi que les autres normes de la série CEI 60793-1-4X, annulent et remplacent la deuxième édition de la CEI 60793-1-4, dont elles constituent une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/673/FDIS	86A/697/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 3.

Les annexes A, B, C et D font partie intégrante de cette norme.

La CEI 60793-1-1 et la CEI 60793-1-2 couvrent les spécifications génériques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES –

**Part 1-44: Measurement methods and test procedures –
Cut-off wavelength**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60793-1-44 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This standard, together with the other standards in the IEC 60793-1-4X series, replaces the second edition of IEC 60793-1-4, of which it constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
86A/673/FDIS	86A/697/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 3.

Annexes A, B, C and D form an integral part of this standard.

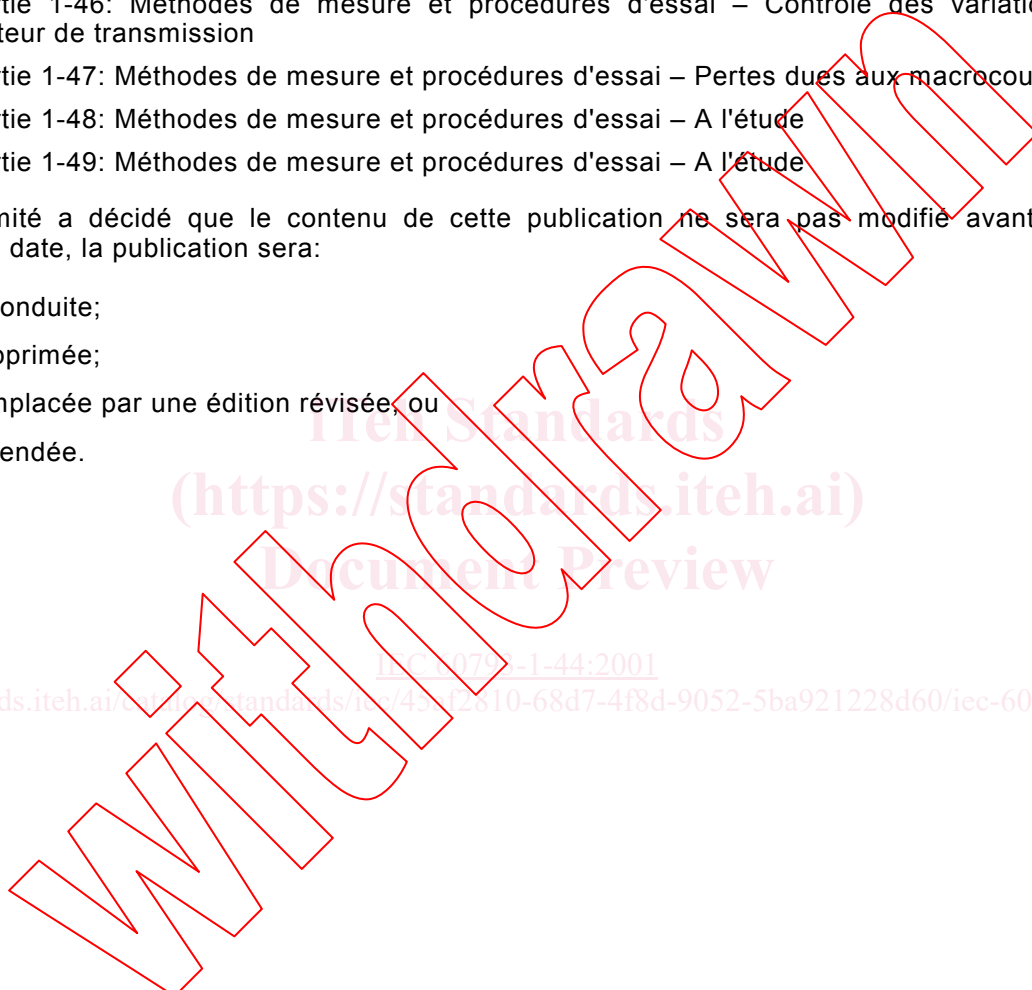
IEC 60793-1-1 and IEC 60793-1-2 cover generic specifications.

La CEI 60793-1-4X comprend les parties suivantes présentées sous le titre général: Fibres optiques:

- Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement
- Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Largeur de bande
- Partie 1-42: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion chromatique
- Partie 1-43 Méthodes de mesure et procédures d'essai – Ouverture numérique
- Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure
- Partie 1-45: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Diamètre du champ de mode
- Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission
- Partie 1-47: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Pertes dues aux macrocourbures
- Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – A l'étude
- Partie 1-49: Méthodes de mesure et procédures d'essai – A l'étude

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera:

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



ITEH Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60793-1-44:2001

<https://standards.iteh.ai/iec/438f2610-68d7-4f8d-9052-5ba921228d60/iec-60793-1-44-2001>

IEC 60793-1-4X consists of the following parts, under the general title: Optical fibres:

- Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation
- Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth
- Part 1-42: Measurement methods and test procedures – Chromatic dispersion
- Part 1-43: Measurement methods and test procedures – Numerical aperture
- Part 1-44: Measurement methods and test procedures – Cut-off wavelength
- Part 1-45: Measurement methods and test procedures – Mode field diameter
- Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance
- Part 1-47: Measurement methods and test procedures – Macrobending loss
- Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Under consideration
- Part 1-49: Measurement methods and test procedures – Under consideration

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 60793-1-44:2001](https://standards.iteh.ai/iec/60793-1-44:2001)

<https://standards.iteh.ai/iec/60793-1-44:2001>

INTRODUCTION

Les publications de la série CEI 60793-1 concernent les informations essentielles sur les méthodes de mesures et les procédures d'essai s'appliquant aux fibres optiques.

Cette même série traite des différents domaines regroupés de la façon suivante:

- parties 1-10 à 1-19: Généralités
- parties 1-20 à 1-29: Méthodes de mesure et procédures d'essai des dimensions
- parties 1-30 à 1-39: Méthodes de mesure et procédures d'essai des caractéristiques mécaniques
- parties 1-40 à 1-49: Méthodes de mesure et procédures d'essai des caractéristiques optiques et de transmission
- parties 1-50 à 1-59: Méthodes de mesure et procédures d'essai des caractéristiques d'environnement.

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[IEC 60793-1-44:2001](https://standards.iteh.ai/iec/60793-1-44:2001)

<https://standards.iteh.ai/iec/60793-1-44:2001/standards/iec/433/f2610-68d7-4f8d-9052-5ba921228d60/iec-60793-1-44-2001>

INTRODUCTION

Publications in the IEC 60793-1 series concern measurement methods and test procedures as they apply to optical fibres.

Within the same series several different areas are grouped, as follows:

- parts 1-10 to 1-19: General
- parts 1-20 to 1-29: Measurement methods and test procedures for dimensions
- parts 1-30 to 1-39: Measurement methods and test procedures for mechanical characteristics
- parts 1-40 to 1-49: Measurement methods and test procedures for transmission and optical characteristics
- parts 1-50 to 1-59: Measurement methods and test procedures for environmental characteristics.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/iec/60793-1-44:2001>

<https://standards.iteh.ai/iec/60793-1-44:2001>

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60793 établit des prescriptions uniformes pour mesurer la longueur d'onde de coupure des fibres optiques unimodales, contribuant ainsi au contrôle des fibres et câbles dans des relations commerciales.

Cette norme définit les méthodes de mesure de la longueur d'onde de coupure en câble, en fibre et en jarretières.

Il existe deux méthodes pour mesurer la longueur d'onde de coupure en câble, λ_{cc} :

- méthode A: en utilisant la fibre non câblée;
- méthode B: en utilisant la fibre câblée.

Il n'existe qu'une méthode pour mesurer la longueur d'onde de coupure en fibre, λ_c .

Il n'existe qu'une méthode pour mesurer la longueur d'onde de coupure de la fibre en jarretières, λ_{cj} .

La méthode d'essai présentée dans cette norme décrit les procédures pour déterminer la longueur d'onde de coupure d'un échantillon de fibre soit à l'état non câblée (λ_c), soit dans un câble (λ_{cc}), soit en câble jarretière (λ_{cj}). Trois configurations par défaut sont données ici; toute configuration différente sera indiquée dans la spécification particulière. Cette méthode s'applique aux fibres de tous les types B.

Toutes les méthodes prescrivent une mesure de référence. Il y a deux techniques de balayage de référence, l'une et/ou l'autre peuvent être utilisées avec toutes les méthodes:

- technique de la fibre de référence courbée;
- technique de la fibre de référence multimodale.

2 Références normatives

Aucune.

3 Contexte

La longueur d'onde de coupure théorique est la plus petite longueur d'onde à laquelle le mode fondamental peut se propager dans une fibre unimodale, telle que calculée à partir du profil d'indice de réfraction de la fibre.

Dans les fibres optiques, le passage du comportement multimodal au comportement unimodal n'intervient pas à une longueur d'onde isolée, mais se fait plutôt en douceur, dans une plage de longueurs d'onde. Par conséquent, pour déterminer le fonctionnement d'une fibre dans un réseau de télécommunications, la longueur d'onde de coupure théorique est moins utile que la plus basse valeur effectivement mesurée lorsque la fibre est déployée.

La longueur d'onde de coupure mesurée est définie comme la longueur d'onde supérieure à celle où le rapport entre la puissance totale, y compris pour les modes d'ordre supérieur injectés, et la puissance du mode fondamental a décré à moins de 0,1 dB. Suivant cette définition, le mode de second ordre (LP_{11}) supporte un affaiblissement supérieur de 19,3 dB à celui du mode fondamental (LP_{01}).