

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60793-1-46**

Première édition  
First edition  
2001-07

---

---

**Fibres optiques –**

**Partie 1-46:  
Méthodes de mesure et procédures d'essai –  
Contrôle des variations du facteur de  
transmission optique**

**Optical fibres –**

**Part 1-46:  
Measurement methods and test procedures –  
Monitoring of changes in optical transmittance**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60793-1-46:2001

## 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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://www.iec.ch))**
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://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](http://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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60793-1-46

Première édition  
First edition  
2001-07

---

---

**Fibres optiques –**

**Partie 1-46:  
Méthodes de mesure et procédures d'essai –  
Contrôle des variations du facteur de  
transmission optique**

**Optical fibres –**

**Part 1-46:  
Measurement methods and test procedures –  
Monitoring of changes in optical transmittance**

© 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

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

L

*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 Méthode d'essai de référence.....	10
4 Appareillage.....	10
5 Echantillonnage et échantillons à l'essai.....	12
5.1 Longueur de l'échantillon à l'essai.....	12
5.2 Face d'extrémité de l'échantillon à l'essai.....	12
5.3 Préparation de l'échantillon à l'essai .....	12
5.4 Echantillon de référence .....	12
6 Procédure .....	12
7 Calculs.....	12
8 Résultats.....	12
8.1 Informations à fournir pour chaque mesure .....	12
8.2 Informations disponibles sur demande .....	12
9 Informations à mentionner dans la spécification.....	14
 Annexe A (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode A – Variation du facteur de transmission en puissance transmise .....	 16
Annexe B (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode B – Variation du facteur de transmission en rétrodiffusion .....	 22
 Figure A.1 – Mesure des variations du facteur de transmission optique en utilisant un échantillon de référence .....	 18
Figure A.2 – Mesure des variations du facteur de transmission optique en utilisant une source stable.....	18

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	9
1 Scope .....	11
2 Normative references .....	11
3 Reference test method .....	11
4 Apparatus .....	11
5 Sampling and specimens.....	13
5.1 Specimen length .....	13
5.2 Specimen end face .....	13
5.3 Specimen preparation .....	13
5.4 Reference specimen .....	13
6 Procedure .....	13
7 Calculations .....	13
8 Results .....	13
8.1 Information to be provided with each measurement .....	13
8.2 Information available upon request .....	13
9 Specification information .....	15
Annex A (normative) Requirements specific to method A – Change in transmittance by transmitted power .....	17
Annex B (normative) Requirements specific to method B – Change in transmittance by backscattering .....	23
Figure A.1 – Measurement of change in optical transmittance using reference specimen.....	19
Figure A.2 – Measurement of change in optical transmittance using stabilized source .....	19

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## FIBRES OPTIQUES –

### Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique

#### 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 60793-1-46 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/675/FDIS	86A/699/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 et B font partie intégrante de cette norme.

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## OPTICAL FIBRES –

**Part 1-46: Measurement methods and test procedures –  
Monitoring of changes in optical transmittance**

## 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 60793-1-46 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/675/FDIS	86A/699/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 and B 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 optique
- 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.

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.

## 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.

## 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.

## FIBRES OPTIQUES –

### Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60793 établit des prescriptions uniformes pour le contrôle des variations du facteur de transmission optique, contribuant ainsi au contrôle des fibres et câbles dans des relations commerciales.

La présente norme décrit deux méthodes pour contrôler la variation du facteur de transmission optique des fibres optiques et des câbles qui se produit au cours des essais mécaniques et d'environnement, ou les deux. Il fournit un contrôle de la variation des caractéristiques de transmission optique provenant de discontinuité optique, de défauts physiques et de modifications de la pente d'affaiblissement:

- méthode A: variation du facteur de transmission en puissance transmise;
- méthode B: variation du facteur de transmission en rétrodiffusion.

Les méthodes A et B s'appliquent au contrôle de toutes les catégories de fibres suivantes:

- classe A: fibres multimodales;
- classe B: fibres unimodales.

L'information commune aux deux mesures est contenue dans les articles 1 à 8 et l'information relative à chacune des méthodes se trouve respectivement dans les annexes A et B.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60793. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60793 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

#### 3 Méthode d'essai de référence

A l'étude.

#### 4 Appareillage

Les annexes A et B comprennent les schémas d'arrangement et les prescriptions sur les autres équipements qui respectivement s'appliquent pour chacune des méthodes.

## OPTICAL FIBRES –

### Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance

#### 1 Scope

This part of IEC 60793 establishes uniform requirements for the monitoring of changes in optical transmittance, thereby assisting in the inspection of fibres and cables for commercial purposes.

This standard gives two methods for monitoring the changes in optical transmittance of optical fibres and cables that occur during mechanical or environmental testing, or both. It provides a monitor in the change of optical transmission characteristics arising from optical discontinuity, physical defects and modifications of the attenuation slope:

- method A: change in transmittance by transmitted power;
- method B: change in transmittance by backscattering.

Methods A and B apply to the monitoring of all categories of the following fibres:

- class A: multimode fibres;
- class B: single-mode fibres.

Information common to both measurements is contained in clauses 1 to 8, and information pertaining to each individual method appears in annexes A, and B respectively.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

#### 3 Reference test method

Under consideration.

#### 4 Apparatus

Annexes A and B include layout drawings and other equipment requirements that individually apply for each of the methods, respectively.

## 5 Echantillonnage et échantillons à l'essai

### 5.1 Longueur de l'échantillon à l'essai

La longueur minimale de l'échantillon à l'essai doit être telle que les variations d'affaiblissement soient compatibles avec la résolution de l'appareillage de mesure, et les non-linéarités au début et à la fin de celle-ci doivent ne pas affecter les résultats.

### 5.2 Face d'extrémité de l'échantillon à l'essai

Préparer une face d'extrémité plane, perpendiculaire à l'axe de la fibre, aux extrémités d'entrée et de sortie de chaque échantillon à l'essai.

### 5.3 Préparation de l'échantillon à l'essai

Préparer l'échantillon à l'essai comme décrit dans les méthodes spécifiées appropriées pour les essais mécaniques, d'environnement ou autres.

### 5.4 Echantillon de référence

Dans les méthodes où un échantillon de référence est utilisé, celui-ci doit être composé d'un type de fibre optique ou de câble identique à celui de l'échantillon à l'essai et doit être connecté entre le diviseur optique et le détecteur, comme présenté à la figure A.1. Ce peut être une courte longueur de fibre. Les conditions de l'échantillon de référence doivent rester constantes durant tout l'essai.

## 6 Procédure

Pour les procédures individuelles, se reporter respectivement aux annexes A et B pour les méthodes A et B.

## 7 Calculs

Pour les méthodes de calcul, se reporter à l'annexe appropriée: respectivement A et B.

## 8 Résultats

### 8.1 Informations à fournir pour chaque mesure

Relever les informations suivantes pour chaque mesure:

- date et titre de la mesure;
- identification de l'échantillon à l'essai;
- longueur d'onde de la source optique,  $\lambda$ ;
- longueur de l'échantillon à l'essai;
- conditions de l'environnement d'essai et de l'équipement de mesure;
- variations du facteur de transmission optique  $D_\eta$ ;  $\eta = 1,2,3, \dots$  de préférence représentées sur un graphique en fonction des paramètres d'essai.

### 8.2 Informations disponibles sur demande

Les informations suivantes doivent être disponibles sur demande:

- méthode de mesure utilisée: A ou B;
- type de source optique utilisée et sa largeur spectrale (LMH);

## 5 Sampling and specimens

### 5.1 Specimen length

The minimum length of the specimen shall be such that the changes in attenuation are compatible with the resolution of the measurement apparatus, and the non-linearities at the beginning and end of it shall not affect the results.

### 5.2 Specimen end face

Prepare a flat end face, orthogonal to the fibre axis, at the input and output ends of each specimen.

### 5.3 Specimen preparation

Prepare the specimen as described in the appropriate mechanical, environmental, or other test method specified.

### 5.4 Reference specimen

In methods where a reference specimen is used, it shall comprise an identical kind of optical fibre or cable to the specimen and shall be linked between the optical divider and detector, as shown in figure A.1. It may be a short length of fibre. The condition of the reference specimen shall be constant during the whole test.

## 6 Procedure

For individual procedures, see annexes A and B for methods A and B, respectively.

## 7 Calculations

For calculation procedures, see the appropriate annex: A and B, respectively.

## 8 Results

### 8.1 Information to be provided with each measurement

Report the following information with each measurement:

- date and title of measurement;
- identification of specimen;
- optical source wavelength,  $\lambda$ ;
- specimen length;
- conditions of the environment and measurement equipment;
- changes in optical transmittance,  $D_\eta$ ;  $\eta = 1,2,3, \dots$  preferably plotted in a graph versus test parameters.

### 8.2 Information available upon request

The following information shall be available upon request:

- measurement method used: A or B;
- type of optical source used and its spectral width (FWHM);

- méthode d'injection utilisée;
- description de tout l'équipement clé;
- détails de la technique de calcul;
- date du dernier étalonnage de l'équipement de mesure.

## **9 Informations à mentionner dans la spécification**

La spécification particulière doit préciser les informations suivantes :

- type de fibre à mesurer;
- critères de refus ou d'acceptation;
- informations à relever;
- toute divergence applicable par rapport à la procédure.

- launching technique used;
- description of all key equipment;
- details of computation technique;
- date of latest calibration of measurement equipment.

## **9 Specification information**

The detail specification shall specify the following information:

- type of fibre to be measured;
- failure or acceptance criteria;
- information to be reported;
- any deviations from the procedure that apply.

## **Annexe A** (normative)

### **Prescriptions spécifiques à la méthode A – Variation du facteur de transmission en puissance transmise**

#### **A.1 Appareillage**

##### **A.1.1 Généralités**

Le dispositif d'essai doit fournir un contrôle du facteur de transmission optique avec une résolution élevée et une bonne stabilité en fonction du temps et des variations de température indiqués dans la spécification de produit applicable.

La figure A.1 est un exemple d'un dispositif d'essai type adapté à la réalisation d'essais mécaniques ou d'environnement en laboratoire ou en usine. Par comparaison avec un échantillon de référence, cet arrangement fournit une mesure de la variation du facteur de transmission, corrigée de toutes les variations qui pourraient apparaître sur la source optique. Les connexions doivent avoir des conditions de couplage stables.

La figure A.2 est un exemple d'un dispositif d'essai type applicable sur le terrain, en laboratoire ou en usine lorsque des essais de longue durée sont prescrits dans les cas où il est possible de stabiliser la source optique par contre-réaction. Si la stabilité de la source optique est compatible avec la précision nécessaire à la mesure, la méthode des pertes d'insertion (méthode B de la CEI 60793-1-40) peut être utilisée.

##### **A.1.2 Source optique**

Utiliser une source convenable telle qu'un laser ou une diode électroluminescente, émettant à des longueurs d'onde compatibles avec les fibres optiques à l'essai. Il est habituel de moduler la source optique et des filtres optiques sélectifs en longueur d'onde peuvent être utilisés.

##### **A.1.3 Diviseur optique**

Le diviseur optique doit avoir un rapport de partage qui reste constant durant l'essai. Le rapport de partage et la stabilité en température doivent être comme indiqué dans la spécification particulière applicable. Des dispositifs disponibles dans le commerce ou faits à la demande peuvent être utilisés.

##### **A.1.4 Détecteur optique**

Le détecteur optique doit avoir une surface suffisante pour intercepter toute la puissance rayonnée dans le cône de sortie et doit être suffisamment linéaire dans la gamme de puissance optique rencontrée.

## **Annex A** (normative)

### **Requirements specific to method A – Change in transmittance by transmitted power**

#### **A.1 Apparatus**

##### **A.1.1 General**

The arrangement shall provide a monitoring for optical transmittance with high resolution and good stability over the time and temperature changes given in the relevant product specification.

Figure A.1 is an example of a typical arrangement suitable for use when carrying out mechanical or environmental tests in a laboratory or factory. By comparison with a reference sample, it provides a measurement of the change in optical transmittance, corrected for any changes that might occur in the optical source. Connections shall have stable coupling conditions.

Figure A.2 is an example of a typical arrangement suitable for use in the field, laboratory or factory where long-term tests are required, in cases where it is possible to stabilize the optical source by optical feedback. If the stability of the optical source is compatible with the accuracy needed for the measurement, then the insertion loss measurement method (method B of IEC 60793-1-40) may be used.

##### **A.1.2 Optical source**

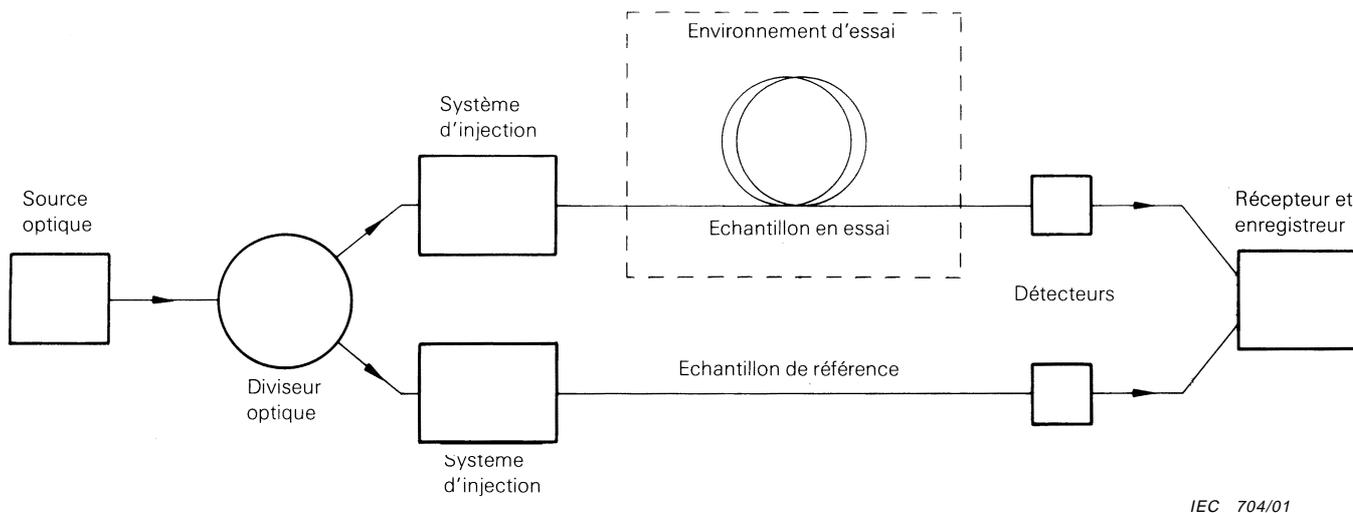
Use an suitable source such as a laser or light-emitting diode, emitting at wavelengths compatible with the optical fibres under test. It is customary to modulate the optical source and wavelength selective optical filters may be used.

##### **A.1.3 Optical divider**

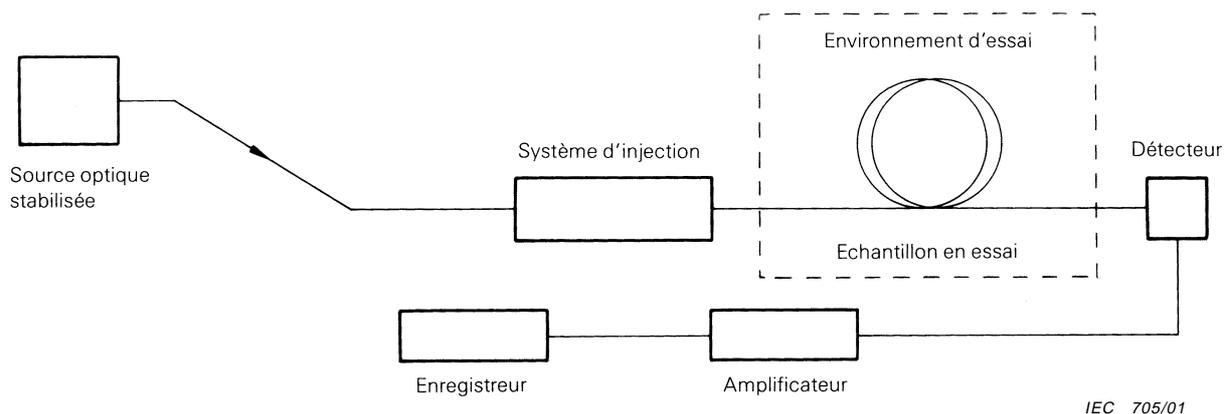
The optical divider shall have a splitting ratio that remains constant during the test. The splitting ratio and temperature stability shall be as shown in the relevant detail specification. Commercially available or custom built devices may be used.

##### **A.1.4 Optical detector**

The optical detector shall be of sufficient area to intercept all of the radiated power in the output cone and shall be sufficiently linear over the optical powers encountered.



**Figure A.1 – Mesure des variations du facteur de transmission optique en utilisant un échantillon de référence**



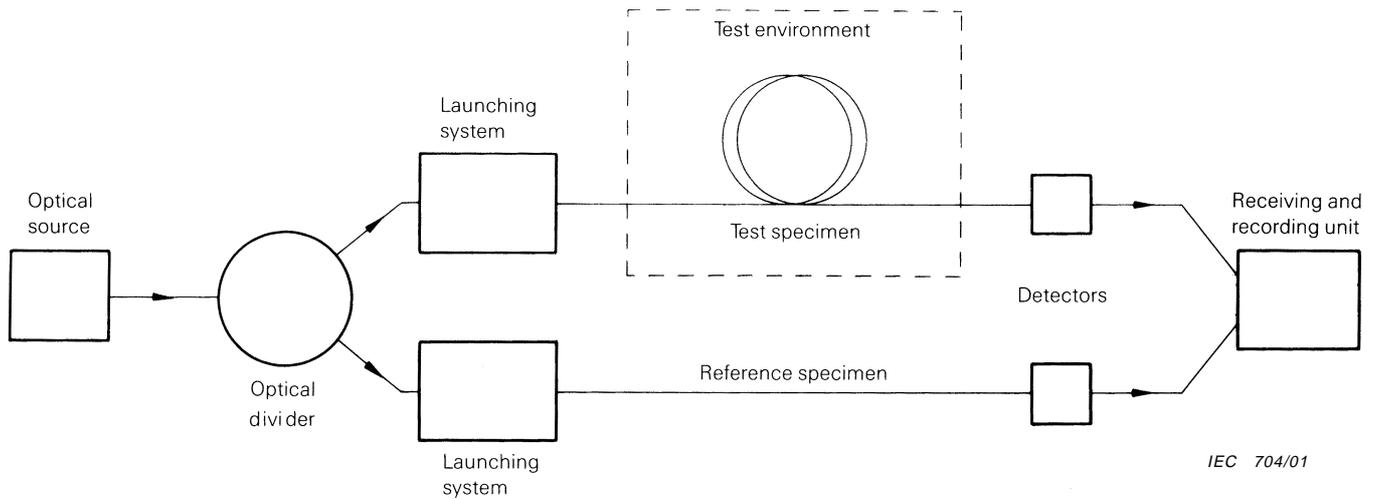
**Figure A.2 – Mesure des variations du facteur de transmission optique en utilisant une source stable**

Le détecteur optique doit avoir une réponse suffisamment uniforme sur la zone active et dans la gamme d'angle d'incidence à la longueur d'onde de mesure pour permettre le mouvement du cône de sortie en position ou en angle par rapport au détecteur. Cela doit rester dans les limites déterminées par la conception mécanique de l'équipement de mesure et ne doit pas affecter de façon sensible les résultats de l'essai.

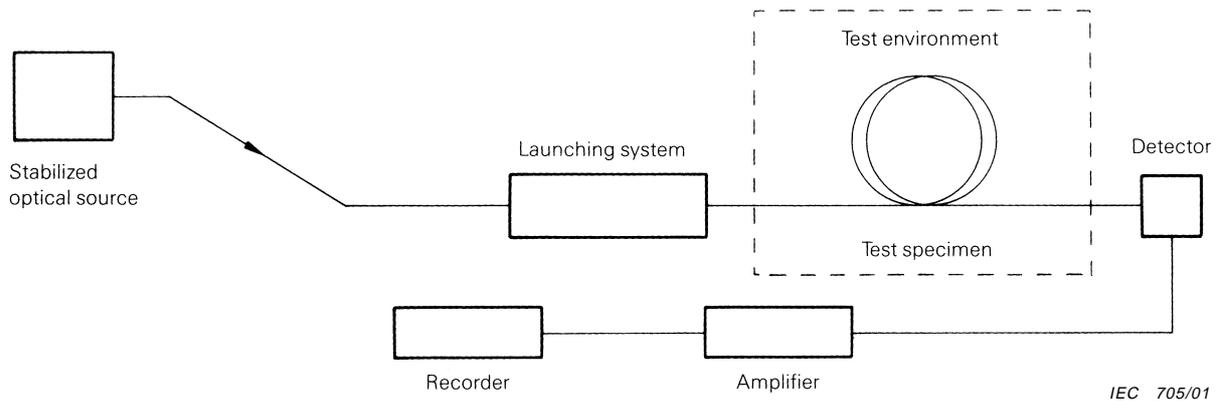
Lorsque plus d'un détecteur est utilisé, comme dans le dispositif d'essai de la figure A.1, les détecteurs doivent être du même modèle, du même fabricant et de linéarité comparable.

### A.1.5 Appareillage d'injection

Prévoir l'appareillage pour réaliser une injection totale ou partielle, suivant le paramètre à vérifier dans les conditions décrites dans la CEI 60793-1-40, méthodes A et B, à la fois pour les fibres multimodales et unimodales. Utiliser des extracteurs de modes de gaine aux extrémités côté source et côté détecteur de l'échantillon à l'essai et de l'échantillon de référence, si utilisés.



**Figure A.1 – Measurement of change in optical transmittance using reference specimen**



**Figure A.2 – Measurement of change in optical transmittance using stabilized source**

The optical detector shall have a sufficiently uniform response over the active area and range of incidence angle at the measurement wavelength to ensure the movement of the output cone in position or angle relative to the detector. This shall be within the limits determined by the mechanical design of the measurement equipment and shall not significantly affect the results.

Where more than one detector is used, as in the arrangement shown in figure A.1, the detectors shall be of the same manufacturer and model, and be of comparable linearity.

### A.1.5 Launch apparatus

Provide apparatus to produce a full or restricted launch, depending on the parameter being measured, with conditions as shown in IEC 60793-1-40, methods A and B, for both multimode and single-mode fibre. Use cladding mode strippers at the source and detector ends of the specimen, and of the reference specimen if used.

## A.2 Procédure

Avant le déroulement de l'essai, mesurer la puissance optique initiale  $P_{0t}$  sortant de l'échantillon à l'essai et dans le cas de la figure A.1, la puissance optique initiale  $P_{0r}$  sortant de l'échantillon de référence.

Durant le déroulement de l'essai spécifié, au cours de l'exécution d'essais appropriés mécaniques, d'environnement ou autres, mesurer les puissances optiques ultérieures,  $P_{nt}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ), pour l'échantillon à l'essai, et dans le cas de la figure A.1, les puissances ultérieures,  $P_{nr}$ , pour l'échantillon de référence.

Dans les mesures ci-dessus, des quantités proportionnelles aux puissances absolues plutôt que les puissances absolues elles-mêmes peuvent être mesurées. Dans le cas de la figure A.1, le facteur de proportionnalité peut être différent entre les voies d'essai et de référence. Les facteurs de proportionnalité doivent rester constants pendant le déroulement de l'essai.

## A.3 Calculs

Calculer les variations du facteur de transmission optique durant le déroulement de l'essai (résultats en décibels)

pour la figure 1:

$$D_n = 10 \log_{10} \frac{P_{0r} \times P_{nt}}{P_{0t} \times P_{nr}} \quad (\text{A.1})$$

pour la figure 2:

$$D_n = 10 \log_{10} \frac{P_{nt}}{P_{0t}} \quad (\text{A.2})$$

où

$D_n$  est la variation en facteur de transmission optique pendant le déroulement, en dB;

$P_{0t}$  est la puissance optique initiale sortant de l'échantillon à l'essai, en mW;

$P_{0r}$  est la puissance optique initiale sortant de l'échantillon de référence, en mW;

$P_{nt}$  est la puissance optique ultérieure sortant de l'échantillon à l'essai, en mW;

$P_{nr}$  est la puissance optique ultérieure sortant de l'échantillon de référence, en mW.

## A.2 Procedure

Before the test sequence, measure the initial optical power,  $P_{0t}$ , from the test specimen and, in the case of figure A.1, the initial optical output power,  $P_{0r}$ , from the reference specimen.

During the test sequence specified in the appropriate mechanical, environmental, or other test being carried out, measure the subsequent optical output powers,  $P_{nt}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ), from the test specimen and, in the case of figure A.1, the subsequent powers,  $P_{nr}$ , from the reference specimen.

In the above measurements, quantities proportional to the absolute power, rather than the absolute powers themselves, may be measured. In the case of figure A.1, the proportionality factor may differ between the test and reference channels. The proportionality factor(s) shall remain constant for the duration of the test sequence.

## A.3 Calculations

Calculate the changes in optical transmittance during the test sequence (in decibels)

for figure 1:

$$D_n = 10 \log_{10} \frac{P_{0r} \times P_{nt}}{P_{0t} \times P_{nr}} \quad (\text{A.1})$$

for figure 2:

$$D_n = 10 \log_{10} \frac{P_{nt}}{P_{0t}} \quad (\text{A.2})$$

where

$D_n$  is the change in optical transmittance during the sequence, in dB;

$P_{0t}$  is the initial optical output power from the test specimen, in mW;

$P_{0r}$  is the initial optical output power from the reference specimen, in mW;

$P_{nt}$  is the subsequent optical output power from the test specimen, in mW;

$P_{nr}$  is the subsequent optical output power from the reference specimen, in mW.

## Annexe B (normative)

### Prescriptions spécifiques à la méthode B – Variation du facteur de transmission en rétrodiffusion

#### B.1 Appareillage

Voir la CEI 60793-1-40, méthode C – Rétrodiffusion.

#### B.2 Procédure

**B.2.1** Aligner la fibre à l'essai avec le dispositif de couplage.

**B.2.2** Analyser la puissance rétrodiffusée par un système de traitement de signal et enregistrer avec une échelle logarithmique.

**B.2.3** Choisir deux points, *A* et *B*, sur la courbe correspondant au début et à la fin de la fibre ou du câble à l'essai.

**B.2.4** Si nécessaire, faire les mesures des deux côtés.

**B.2.5** Enregistrer les valeurs suivantes:

- niveaux initiaux de puissance  $P_{A0}$  et  $P_{B0}$  aux points *A* et *B* (dB);
- niveaux ultérieurs de puissance  $P_{An}$  et  $P_{Bn}$  aux points *A* et *B* (dB).

**B.2.6** Enregistrer l'aspect des courbes pour comparaison avant, puis par intervalles, pendant, et après la séquence d'essai, comme spécifié.

#### B.3 Calculs

Pour des courbes de rétrodiffusion régulières, déterminer la variation de l'affaiblissement, aux différents intervalles de la courbe de pertes par la différence

$$D_n = (P_{A0} - P_{B0}) - (P_{An} - P_{Bn}) \quad (\text{B.1})$$

Dans les autres cas, prendre des précautions pour l'interprétation des résultats.

Pour une interprétation plus détaillée des résultats de rétrodiffusion, voir l'article C.5 de la CEI 60793-1-40.

## Annex B (normative)

### Requirements specific to method B – Change in transmittance by backscattering

#### B.1 Apparatus

See IEC 60793-1-40, method C – Backscattering.

#### B.2 Procedure

**B.2.1** Align the fibre under test to the coupling device.

**B.2.2** Analyse the backscattering power by a signal processor, and record it on a logarithmic scale.

**B.2.3** Choose two points, *A* and *B*, on the curve corresponding to the beginning and the end of the fibre or cable under test.

**B.2.4** If necessary, make measurements from both sides.

**B.2.5** Record the following values:

- initial power levels  $P_{A0}$  and  $P_{B0}$  at points *A* and *B* (dB);
- subsequent power levels  $P_{An}$  and  $P_{Bn}$  at points *A* and *B* (dB).

**B.2.6** Record the aspects of the curves for comparison before, at intervals during, and after the test sequence, as specified.

#### B.3 Calculations

For smooth backscattering curves, determine the change in attenuation at the different intervals of the loss curve by the difference

$$D_n = (P_{A0} - P_{B0}) - (P_{An} - P_{Bn}) \quad (\text{B.1})$$

In other cases, take care in the interpretation of the results.

For a more detailed interpretation of results of backscattering, see clause C.5 of IEC 60793-1-40.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



**Standards Survey**

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)  
**International Electrotechnical Commission**  
3, rue de Varembé  
1211 GENEVA 20  
Switzerland



**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

**Q3** I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

**Q4** This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

**Q5** This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembe  
1211 Genève 20  
Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)  
**Commission Electrotechnique Internationale**  
3, rue de Varembe  
1211 GENÈVE 20  
Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:  
(ex. 60601-1-1)  
.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?  
(cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

**Q3** Je travaille:  
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/ certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme  
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins:  
(une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:  
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres

- (1) inacceptable,
  - (2) au-dessous de la moyenne,
  - (3) moyen,
  - (4) au-dessus de la moyenne,
  - (5) exceptionnel,
  - (6) sans objet
- publication en temps opportun .....
  - qualité de la rédaction.....
  - contenu technique .....
  - disposition logique du contenu .....
  - tableaux, diagrammes, graphiques, figures .....
  - autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ISBN 2-8318-5830-5



9 782831 858302

---

ICS 33.180.10

---