

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
793-1-3**

Première édition
First edition
1995-10

Fibres optiques –

Partie 1:

Spécification générique –
Section 3: Méthodes de mesure
des caractéristiques mécaniques

Optical fibres –

Part 1:

Generic specification –
Section 3: Measuring methods
for mechanical characteristics



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 793-1-3: 1995

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
793-1-3**

Première édition
First edition
1995-10

Fibres optiques –

**Partie 1:
Spécification générique –
Section 3: Méthodes de mesure
des caractéristiques mécaniques**

Optical fibres –

**Part 1:
Generic specification –
Section 3: Measuring methods
for mechanical characteristics**

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XA
PRICE CODE

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Référence normative.....	8
3 Essais relatifs aux caractéristiques mécaniques	8
4 Définitions opérationnelles	10
5 Défauts physiques	12
6 Méthode CEI 793-1-B1 – Essai de sélection d'une fibre optique.....	12
7 Méthode CEI 793-1-B2A – Résistance à la traction pour de courtes longueurs de fibres optiques	22
8 Méthode CEI 793-1-B2B – Résistance à la traction pour de grandes longueurs de fibres optiques	24
9 Méthode CEI 793-1-B4 – Abrasion	24
10 Méthode CEI 793-1-B5 – Examen visuel	24
11 Méthode CEI 793-1-B6 – Dénudabilité des fibres optiques.....	26
12 Détermination du paramètre de résistance à la corrosion sans contrainte – Introduction	34
13 Méthode CEI 793-1-B7A – Fatigue dynamique des fibres optiques sous tension axiale	36
14 Méthode CEI 793-1-B7B – Fatigue dynamique des fibres optiques par flexion en deux points	52
15 Méthode CEI 793-1-B7C – Fatigue statique des fibres optiques par tension axiale	64
16 Méthode CEI 793-1-B7D – Fatigue statique des fibres optiques par flexion en deux points	70
17 Méthode CEI 793-1-B7E – Fatigue statique des fibres optiques par courbure uniforme.....	74
Annexes	
A Calculs statistiques relatifs aux essais de contrainte à la rupture.....	80
B Guide d'utilisation des méthodes d'essais concernant le paramètre de résistance à la corrosion sous contrainte	90

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative reference.....	9
3 Test of mechanical characteristics.....	9
4 Operational definitions	11
5 Physical defects.....	13
6 Method IEC 793-1-B1 – Optical fibre proof test.....	13
7 Method IEC 793-1-B2A – Tensile strength for short lengths of optical fibres.....	23
8 Method IEC 793-1-B2B – Tensile strength for long lengths of optical fibres	25
9 Method IEC 793-1-B4 – Abrasion	25
10 Method IEC 793-1-B5 – Visual inspection.....	25
11 Method IEC 793-1-B6 – Strippability.....	27
12 Determination of stress corrosion susceptibility parameters – Introduction	35
13 Method IEC 793-1-B7A – Dynamic fatigue parameters of optical fibres by axial tension.....	37
14 Method IEC 793-1-B7B – Dynamic fatigue parameters of optical fibres by two-point bending	53
15 Method IEC 793-1-B7C – Static fatigue parameters of optical fibres by axial tension.....	65
16 Method IEC 793-1-B7D – Static fatigue parameters of optical fibres by two-point bending	71
17 Method IEC 793-1-B7E – Static fatigue parameters of optical fibres by uniform bending.....	75
Annexes	
A Statistical calculation concerning the fracture stress testing.....	81
B Guide for the use of stress corrosion susceptibility parameter test methods	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Spécification générique – Section 3: Méthodes de mesure des caractéristiques mécaniques

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparées par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment, dans la plus grande mesure possible, un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 793-1-3 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

La quatrième édition de la CEI 793-1, parue en 1992, a fait l'objet d'une révision. Elle a été divisée en cinq normes regroupant chacune une section.

Cette première édition de la CEI 793-1-3 annule et remplace la section 3 de la CEI 793-1, dont elle constitue une révision technique.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec les normes suivantes:

CEI 793-1-1: 1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 1: Généralités*

CEI 793-1-2: 1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 2: Méthodes de mesure des dimensions*

CEI 793-1-4: 1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 4: Méthodes de mesure des caractéristiques optiques et de transmission*

CEI 793-1-5: 1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 5: Méthodes de mesure des caractéristiques d'environnement*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES –

**Part 1: Generic specification –
Section 3: Measuring methods for mechanical characteristics**

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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

International Standard IEC 793-1-3 has been prepared by sub-committee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

The fourth edition of IEC 793-1, published in 1992, has been subject to revision. It has been divided into five standards each of which incorporates one section.

This first edition of IEC 793-1-3 cancels and replaces section 3 of IEC 793-1, of which it constitutes a technical revision.

This standard shall be used in conjunction with the following standards:

IEC 793-1-1: 1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 1: General*

IEC 793-1-2: 1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 2: Measuring methods for dimensions*

IEC 793-1-4: 1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 4: Measuring methods for transmission and optical characteristics*

IEC 793-1-5: 1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 5: Measuring methods for environmental characteristics*

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
86A/302/DIS	86A/328/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

Withdrawn

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

DIS	Report on voting
86A/302/DIS	86A/328/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annex B is for information only.

Withdrawn

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Spécification générique – Section 3: Méthodes de mesure des caractéristiques mécaniques

1 Domaine d'application et objet

La présente section de la CEI 793-1 s'applique aux essais de résistance mécanique, de facilité de manipulation ou de mise en évidence de défauts au niveau du revêtement primaire des fibres optiques en verre. Ces méthodes sont à utiliser pour le contrôle des fibres lors des relations commerciales.

L'objet de cette section est d'établir des prescriptions uniformes relatives aux caractéristiques mécaniques des fibres optiques.

2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 793-1. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 793-1 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

3 Essais relatifs aux caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques des fibres optiques doivent être vérifiées en soumettant les échantillons à des essais choisis dans le tableau 1. Les essais appliqués, les critères d'acceptation et le nombre d'échantillons doivent être ceux qui sont indiqués dans la spécification particulière.

OPTICAL FIBRES –

Part 1: Generic specification – Section 3: Measuring methods for mechanical characteristics

1 Scope and object

This section of IEC 793-1 applies to the tests of mechanical strength, ease of handling or the recognition of physical defects of primary coated or primary buffered optical glass fibres. The methods are to be used for inspection of fibres for commercial purposes.

The object of this section is to establish uniform requirements for mechanical characteristics of optical fibres.

2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 793-1. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 793-1 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

3 Tests of mechanical characteristics

The mechanical characteristics of optical fibres shall be verified by subjecting samples to tests selected from table 1. The tests applied, acceptance criteria and number of samples shall be as specified in the detail specification.

Tableau 1 – Caractéristiques mécaniques des fibres optiques

Méthode d'essai	Essai	Caractéristiques faisant l'objet de la méthode d'essai
CEI 793-1-B1 CEI 793-1-B2A CEI 793-1-B2B*	Essai de sélection d'une fibre optique Résistance à la traction sur la longueur courte Résistance à la traction sur la longueur longue	Résistance mécanique
CEI 793-1-B4*	Abrasion	Facilité de manipulation
CEI 793-1-B5* CEI 793-1-1C1 de la CEI 793-1-4	Examen visuel Méthode de rétrodiffusion	Défauts physiques
CEI 793-1-B6	Dénudabilité	Dénudabilité
CEI 793-1-B7A CEI 793-1-B7B CEI 793-1-B7C CEI 793-1-B7D CEI 793-1-B7E	Fatigue dynamique sous tension Fatigue dynamique sous flexion en deux points Fatigue statique sous tension Fatigue statique sous flexion en deux points Fatigue statique sous courbure uniforme	Paramètre de résistance à la corrosion sous contrainte
* A l'étude.		

4 Définitions opérationnelles

4.1 Résistance mécanique d'une longueur de fibre de verre

a) La résistance mécanique d'une longueur de fibre de verre dépend de la profondeur de la fissure la plus profonde, présente sur cette longueur.

Si l'on soumet une longueur de fibre à une contrainte α à température et humidité ambiantes, la profondeur d'une fissure croît selon une loi proposée par Charles:

$$\frac{da}{dt} = AK_I^n$$

où $K_I = Y\alpha a^{1/2}$ suivant Griffith

où

K_I est le facteur d'intensité de la contrainte;

Y est le facteur de forme (constant);

α est la contrainte;

n est la susceptibilité à la corrosion (constant);

a est la profondeur de la fissure;

A est la constante de proportionnalité, à déterminer par expérience.

Après une croissance de la fissure pendant un temps Δt , la valeur de K_I atteint la valeur limite K_{Ic} (facteur d'intensité critique de la contrainte) pour laquelle la fibre casse (voir figure 1).

b) Par exemple:

Si une fibre est soumise à une contrainte α_1 pendant le temps $\Delta t = t_2 - t_1$, la profondeur de la fissure est passée de a_{t1} à a_{t2} .

Table 1 – Mechanical characteristics of optical fibres

Test method	Test	Characteristics covered by the test method
IEC 793-1-B1 IEC 793-1-B2A IEC 793-1-B2B*	Optical fibre proof test Tensile strength for short length of fibre Tensile strength for long length of fibre	Mechanical strength
IEC 793-1-B4*	Abrasion	Ease of handling
IEC 793-1-B5* IEC 793-1-1C1 of IEC 793-1-4	Visual inspection Backscattering technique	Physical defects
IEC 793-1-B6	Strippability	Strippability
IEC 793-1-B7A IEC 793-1-B7B IEC 793-1-B7C IEC 793-1-B7D IEC 793-1-B7E	Dynamic fatigue by tension Dynamic fatigue by two-point bending Static fatigue by tension Static fatigue by two-point bending Static fatigue by uniform bending	Stress corrosion susceptibility parameters
* Under consideration.		

4 Operational definitions

4.1 Mechanical strength of a length of glass fibre

a) The mechanical strength of a length of glass fibre depends on the depth of the deepest flaw present in this length.

In submitting a length of fibre at ambient temperature and humidity conditions to a stress α the flaw depth will increase in accordance with a relation suggested by Charles:

$$\frac{da}{dt} = AK_1^n$$

in which K_1 according to Griffith is given by $K_1 = Y\alpha a^{1/2}$

where

K_1 is the stress intensity factor;

Y is the shape factor (constant);

α is the stress;

n is the stress corrosion susceptibility (constant);

a is the flaw depth;

A is the proportionality constant, to be determined by experiment.

In cases where the flaws have grown during a time Δt to a value where K_1 becomes K_{1c} (critical stress intensity factor) the fibre will break (see figure 1).

b) As an illustration:

When a fibre has been submitted to stress α_1 during a time $\Delta t = t_2 - t_1$, the flaw will have grown from a_{t1} to a_{t2} .

Toutefois, pour les relations commerciales, il convient d'admettre qu'après avoir passé un essai de sélection sous contrainte α_1 , la profondeur de la fissure n'ayant pas dépassé la valeur a_c , (c'est-à-dire la valeur pour laquelle la fracture de la fibre apparaît) par la suite, si la fracture de la fibre doit être évitée, la contrainte α_2 appliquée (pour $t > t_2$) doit rester en dessous de α_1 .

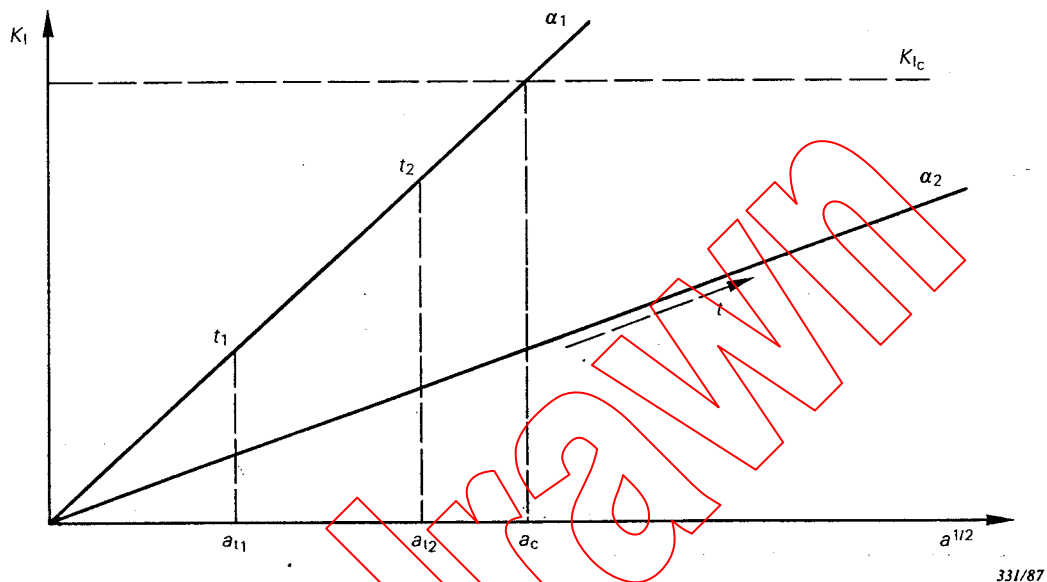


Figure 1 – Graphique montrant la croissance de la fissure d'une fibre optique en verre soumise à une contrainte

5 Défauts physiques

Il est admis que des défauts physiques puissent se trouver dans la fibre et affecter les propriétés optiques et mécaniques (par exemple des inclusions ou des bulles). Certains types de défauts peuvent être détectés par réflectométrie ou d'autres méthodes de mesure.

6 Méthode CEI 793-1-B1 – Essai de sélection d'une fibre optique

6.1 Objet

Cet essai de sélection s'applique sur la longueur entière d'une fibre optique afin d'éliminer les points où la résistance mécanique est inférieure ou égale au niveau de tension utilisé lors de l'essai.

6.2 Conditions de l'essai

L'essai doit être effectué dans les conditions atmosphériques normales telles que décrites dans le 5.3 de la CEI 68-1.

However, for commercial purposes it should be assumed that after a fibre has been submitted to a screen test with stress α_1 , the flaw has almost reached the value a_c (i.e. the value at which fibre breakage would occur), subsequent stress α_2 (at $t > t_2$) must remain below α_1 , if fibre breakage is to be avoided.

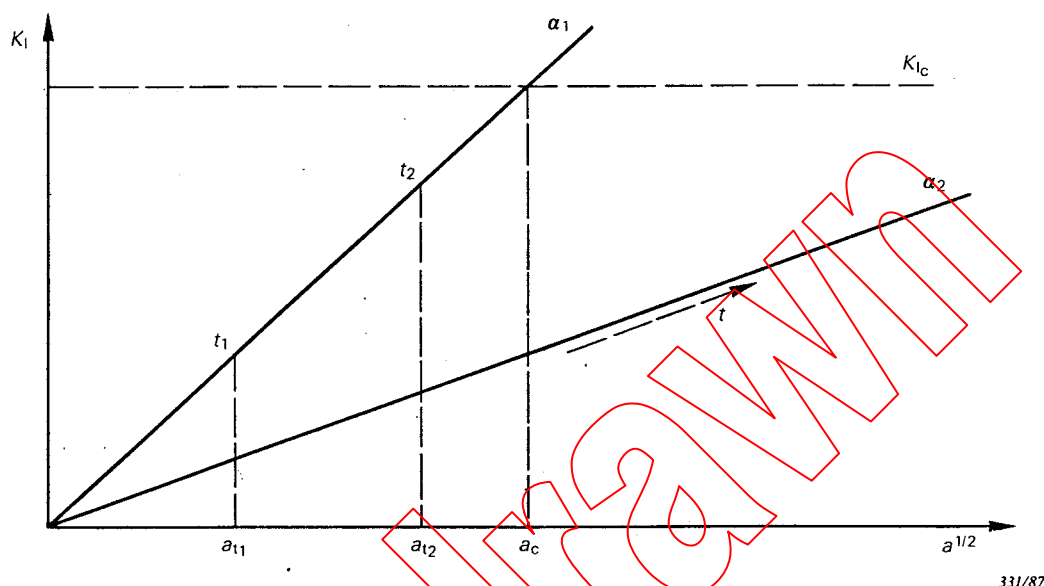


Figure 1 – Graph of flaw growth of optical glass fibre under stress

5 Physical defects

It is recognized that physical defects may exist within the fibre and influence both optical and mechanical performance, for example inclusions and bubbles. Certain types of defects may be detected by means of reflection techniques or other measurement methods.

6 Method IEC 793-1-B1 – Optical fibre proof test

6.1 Object

In this test the entire length of an optical fibre is proof tested to eliminate points with mechanical strength equal to or lower than the proof test level.

6.2 Conditions of testing

The test shall be carried out at standard atmospheric conditions for testing in accordance with 5.3 of IEC 68-1.

6.3 *Déroulement général de l'essai*

6.3.1 L'essai de sélection doit être conduit selon l'une des méthodes suivantes:

- a) contrainte constante;
- b) effort longitudinal constant;
- c) effort de courbure constant.

6.3.2 Les essais sous contrainte constante et sous effort longitudinal constant conviennent aux fibres protégées par un revêtement primaire ou un revêtement protecteur, dont le module d'élasticité et l'épaisseur sont suffisants pour supporter les forces radiale et longitudinale imposées et sont par ailleurs suffisants pour protéger la surface de la fibre des dommages dus aux contraintes radiales. Si les revêtements primaires ou les revêtements protecteurs ne sont pas suffisants pour résister à ces forces, l'essai en effort de courbure constant peut convenir.

6.3.3 Le niveau de l'essai doit être celui qui doit être supporté par la fibre après avoir effectué la correction due à la présence des revêtements et couches de protection.

6.3.4 Les variations de tension au dérouleur et à l'enrouleur de la fibre devront être isolées de la zone de l'appareillage où se réalise l'essai.

6.3.5 La vitesse de défilement de la fibre dans l'appareillage et la géométrie de celui-ci doivent être telles que la durée d'application de l'essai soit celle imposée dans la spécification particulière.

6.4 *Essai de sélection sous contrainte constante*

6.4.1 *Appareillage*

L'appareillage d'essai de sélection sous contrainte constante doit en général être conforme à la figure 2. A et C sont des roues ou des poulies entraînées, alors que B est une roue ou poulie libre, dans le même plan que les deux autres. Cette dernière possède la liberté de se déplacer sur une ligne verticale passant par son axe. Une charge W appliquée en B fournit la tension T de contrainte correspondante. Il est absolument nécessaire que le coefficient de friction statique entre la fibre optique et les roues A, B et C soit élevé et des moyens tels que des courroies de pression pourront être mis en oeuvre afin de minimiser les glissements. L'une des roues doit être entraînée à vitesse angulaire constante et les moyens appropriés doivent être fournis pour maintenir une position verticale constante de la roue B en faisant varier la vitesse angulaire de la roue C. La tension d'alimentation de la fibre dans l'appareillage T_i ne devra pas excéder 10 % de la tension d'essai T. Les diamètres des roues doivent être déterminés afin que la contrainte due à la courbure n'excède pas 10 % de la valeur de l'essai en chaque point du conducteur optique.

6.4.2 *Procédure*

La fibre optique doit défiler dans l'appareillage représenté dans la figure 2 à une vitesse correspondant à la durée de l'essai imposée dans la spécification particulière.

La valeur de la masse W appliquée à la roue ou poulie libre B doit être celle indiquée dans la spécification particulière.

6.4.3 *Prescription*

Après l'essai, la fibre optique doit être examinée en réflectométrie temporelle, ou par un autre moyen, pour détecter les fractures. La fibre doit être exempte de fractures.

6.3 General test procedures

6.3.1 The proof test shall be in accordance with one of the following methods:

- a) constant stress;
- b) constant longitudinal strain;
- c) constant bending strain.

6.3.2 The tests at constant stress and constant longitudinal strain are appropriate for fibre with protective coatings and buffers of elastic modulus and thickness adequate to withstand the longitudinal and radial forces imposed, and to protect the surface of the fibre from deleterious radial stresses. Where primary coatings and buffers are not adequate to withstand these forces, the test at constant bending strain may be appropriate.

6.3.3 The proof test level shall be that experienced by the optical fibre after correction has been made for the presence of any protective coatings and buffers.

6.3.4 Tension variations in fibre pay-out and take-up shall be isolated from the proof test region of the apparatus.

6.3.5 The speed of the fibre through the apparatus and the apparatus geometry shall be such that the proof test is applied for the time required in the detail specification.

6.4 Constant stress proof test

6.4.1 Apparatus

The constant stress proof test apparatus shall be generally in accordance with figure 2. A and C are driven wheels or pulleys, and B is the free running wheel or pulley coplanar with the other two, which has free spatial movement restricted to a vertical line through its axis. A weight W applied to B provides the stress-related tension T . It is an essential requirement that the coefficient of static friction between the optical fibre and wheels A, B and C shall be high, and means may be provided, such as pressure belts, to ensure that slippage is minimized. One of the wheels shall be driven at constant angular velocity, and means shall be provided to maintain a constant vertical position for wheel B by varying the angular velocity of wheel C. The feed tension T_i shall not exceed 10 % of the test tension T . The diameter of the wheels shall be such that the stress due to bending at any point of the optically transmitting element shall not exceed 10 % of the test value.

6.4.2 Procedure

The optical fibre shall pass through the apparatus as shown in figure 2 at a velocity corresponding to the proof test time required in the detail specification.

The mass of the weight W applied to the free running wheel or pulley B shall be stated in the detail specification.

6.4.3 Requirement

After the test, the optical fibre shall be examined for breaks using an optical time domain reflectometer or other means. The fibre shall exhibit no breaks.

6.5 Essai de sélection sous effort longitudinal constant

6.5.1 Appareillage

L'appareillage d'essai de sélection sous effort constant doit en général être conforme à la figure 3; les roues ou poulies A et B sont agencées pour tourner avec une différence des vitesses périphériques égale à l'effort à appliquer.

La différence de vitesse peut être obtenue à l'aide de roues de même diamètre nominal, mais dont les vitesses de rotation angulaire présentent une différence correspondant au niveau d'effort nécessaire, ou à l'aide de roues tournant à la même vitesse angulaire, et dont le rapport des diamètres est choisi en fonction de l'effort à appliquer. Le coefficient de friction statique entre la fibre et les roues doit être élevé afin de minimiser les glissements et une courroie ou un autre dispositif peuvent être appliqués pour augmenter la pression. La valeur de la tension d'alimentation T_i de la fibre dans l'appareillage ne doit pas excéder 10 % de la valeur de la tension de l'essai. Les diamètres des roues doivent être déterminés afin que la contrainte due à la courbure n'excède pas 10 % de la valeur de la tension d'essai en chaque point du conducteur optique.

6.5.2 Procédure

L'effort appliqué doit être amené à la valeur indiquée dans la spécification particulière, soit en ajustant les vitesses de rotation de chaque roue pour donner l'écart voulu, soit en utilisant des roues de différence de diamètre voulue.

La fibre optique doit défiler dans l'appareillage d'essai de sélection sous l'effort longitudinal constant à une vitesse correspondant à la durée de l'essai prévue dans la spécification particulière.

6.5.3 Prescription

Après l'essai, la fibre optique doit être examinée en réflectométrie temporelle, ou par tout autre moyen, pour détecter les fractures. La fibre doit être exempte de fractures.

6.6 Essai de sélection sous effort de courbure constant

6.6.1 Appareillage

L'appareillage d'essai sous effort de courbure constant doit en général être conforme à la figure 4. A, B et C sont trois roulements qui peuvent tourner librement sur trois axes parallèles. La fibre est placée autour des trois roulements avec une tension suffisante et compatible avec la géométrie des roulements. Les diamètres des roulements sont choisis afin que l'effort maximum induit par courbure à la surface de la fibre soit égal à l'effort recherché en prenant en compte l'épaisseur des revêtements ou couches protecteurs.

Afin d'assurer un effort maximal aussi constant que possible sur toute la surface de la fibre, un certain nombre d'ensembles de roulements sont utilisés, positionnés de manière à faire un certain angle avec le premier.

A titre d'exemple, on pourra utiliser quatre ensembles de roulements à 45° les uns des autres (figure 5).

Les systèmes dérouleur et enrouleur de la fibre sont disposés de façon à éliminer la torsion de la fibre au passage dans l'appareillage.

6.5 Constant longitudinal strain proof test

6.5.1 Apparatus

The constant strain proof test apparatus shall be generally in accordance with figure 3; A and B are wheels or pulleys which are arranged to rotate with a peripheral velocity difference equal to the required strain.

The velocity difference may be achieved by arranging that the wheels have the same nominal diameter but rotate with an angular velocity difference corresponding with the required strain level, or that the diameters of the wheels are in a fixed ratio corresponding with the required strain level, but the wheels are coupled to rotate at the same angular velocity. The coefficient of static friction between the optical fibre and the wheels shall be high to minimize slippage, and pressure belts or similar devices may be used. The strain corresponding to the feed tension T_i shall not exceed 10 % of the test value. The diameter of the wheels shall be such that the strain due to bending at any point of the optically transmitting element shall not exceed 10 % of the test value.

6.5.2 Procedure

The strain applied shall be set to the value stated in the detail specification, either by adjusting the speed controls to the wheels to give the required rotational difference, or by fitting wheels with the required diameter difference.

The optical fibre shall be passed through the constant strain proof test apparatus at a velocity corresponding to the test time stated in the detail specification.

6.5.3 Requirement

After the test the optical fibre shall be examined for breaks, using an optical time domain reflectometer or other means. The fibre shall exhibit no breaks.

6.6 Constant bending strain proof test

6.6.1 Apparatus

The constant bending strain test apparatus shall be generally in accordance with figure 4. A, B and C are three rollers that are free to rotate around parallel axes. The fibre is drawn along a path in which it is bent over the freely rotating rollers under sufficient tension that it conforms with the roller geometry. The roller diameters are chosen so that the maximum strain induced by bending in the surface of the fibre is equal to the required strain, after allowing for the thickness of any protective coatings or buffers.

In order to ensure a near constant maximum strain to all parts of the fibre surface a number of sets of rollers are used arranged at angles to the first.

Typically four sets of rollers at 45° to each other may be used (figure 5).

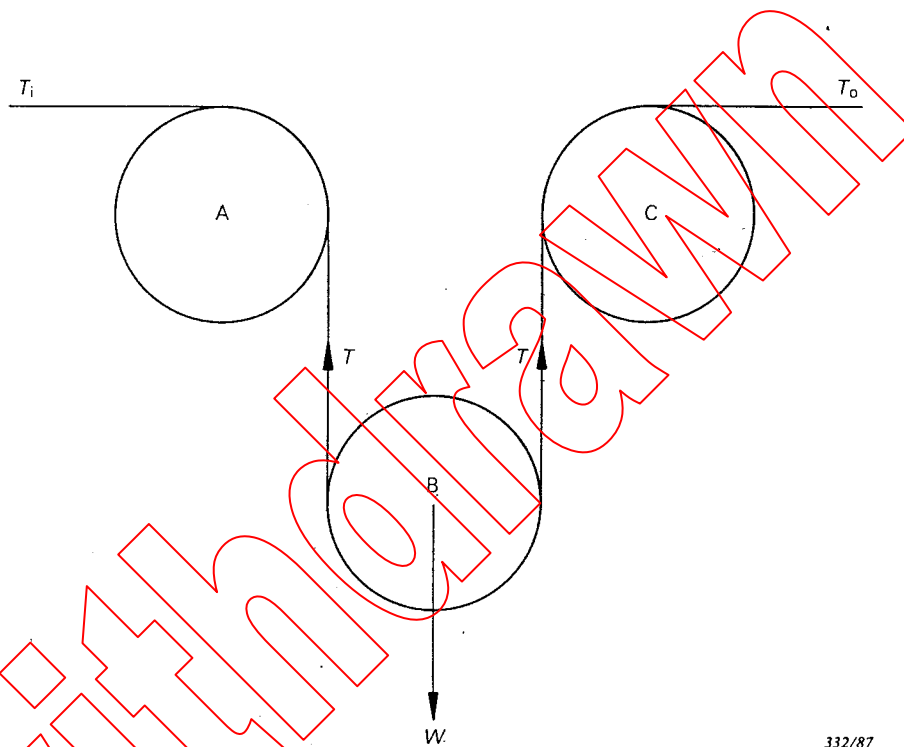
The fibre pay-out and take-up arrangements are arranged to avoid twisting of the fibre as it passes through the machine.

6.6.2 Procédure

L'effort indiqué dans la spécification particulière doit être obtenu par le choix des diamètres des roulements. La fibre optique doit défiler dans l'appareillage d'essai de sélection sous l'effort de courbure constant à une vitesse déterminée par la durée de l'essai indiquée dans la spécification particulière.

6.6.3 Prescription

Après l'essai, la fibre optique doit être examinée en réflectométrie temporelle, ou par tout autre moyen, pour détecter les fractures. La fibre doit être exempte de fractures.



332/87

Figure 2 – Appareillage d'essai de sélection sous contrainte constante

6.6.2 Procedure

The strain shall be set to the value stated in the detail specification by the choice of roller diameter. The optical fibre shall be passed through the constant strain test apparatus at a velocity corresponding to the test time stated in the detail specification.

6.6.3 Requirement

After the test optical fibre shall be examined for breaks, using an optical time reflectometer or other means. The fibre shall exhibit no breaks.

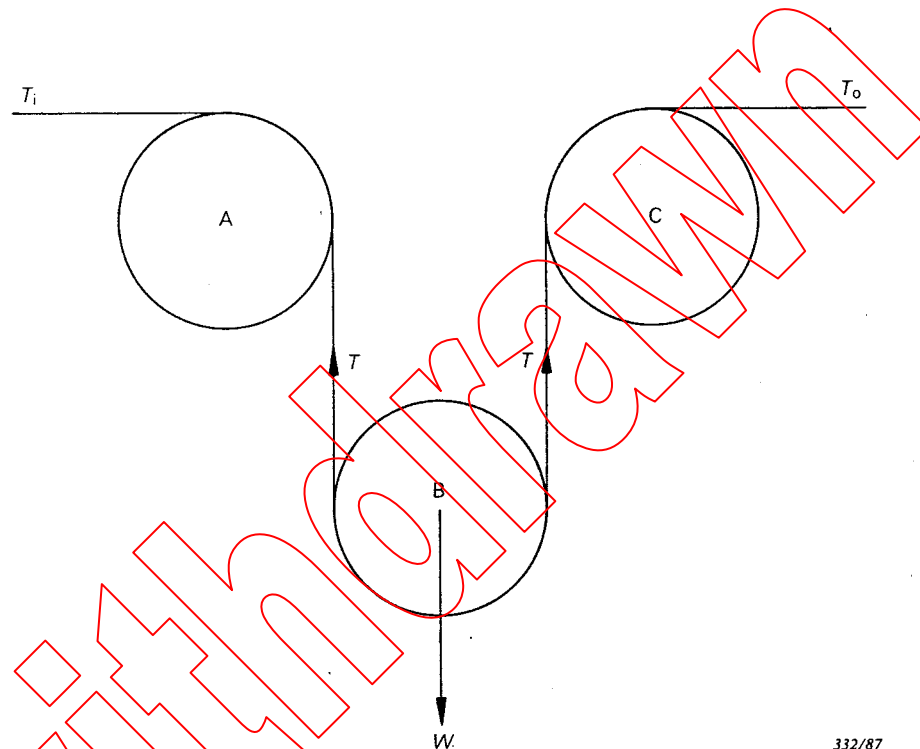


Figure 2 – Constant stress proof test apparatus

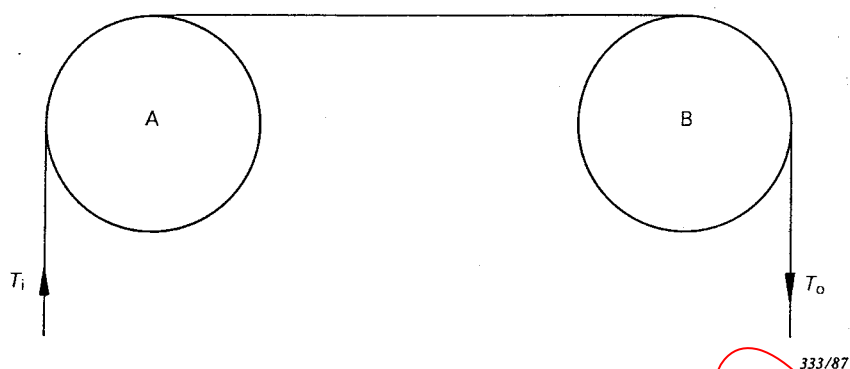


Figure 3 – Appareillage d'essai de sélection sous effort longitudinal constant

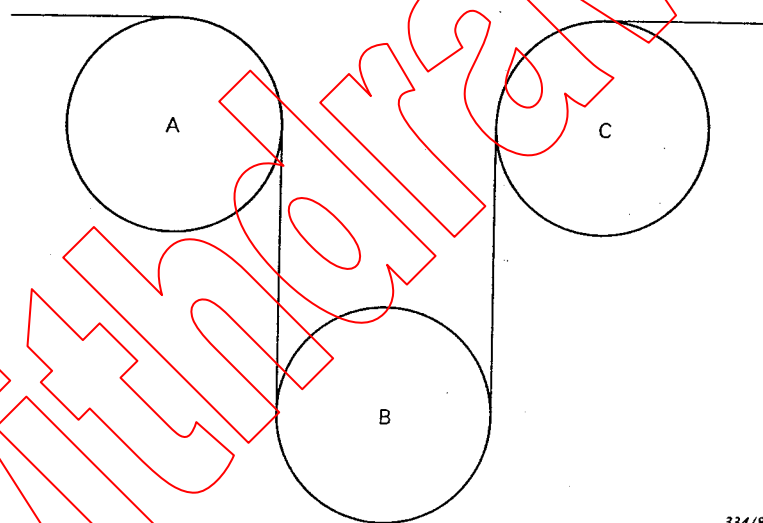


Figure 4 – Appareillage d'essai sous effort de courbure constant

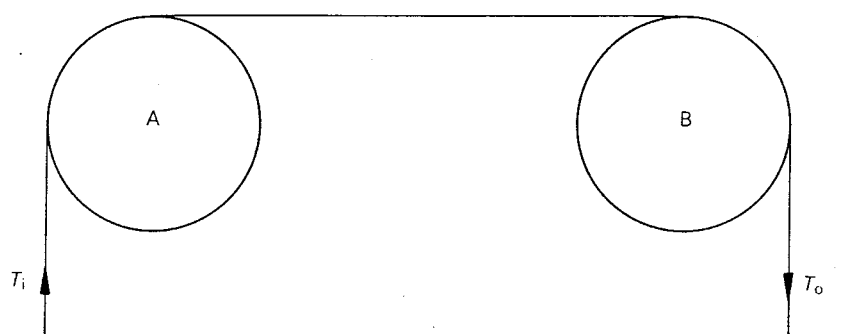


Figure 3 – Constant strain proof test apparatus

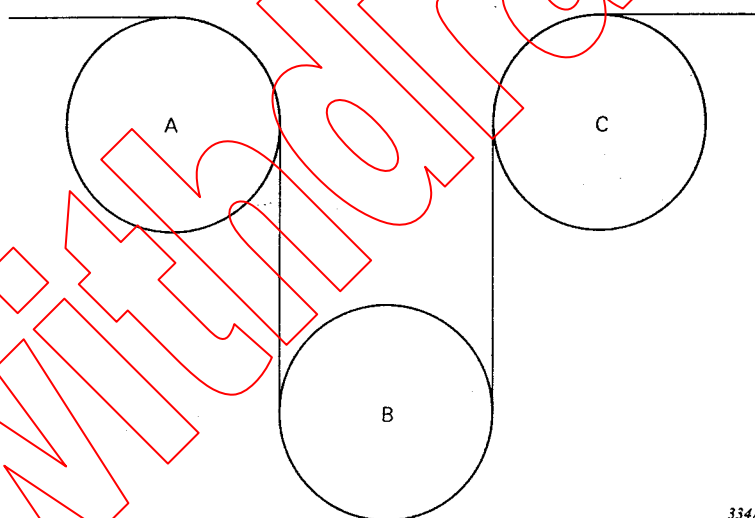


Figure 4 – Constant bending strain test apparatus

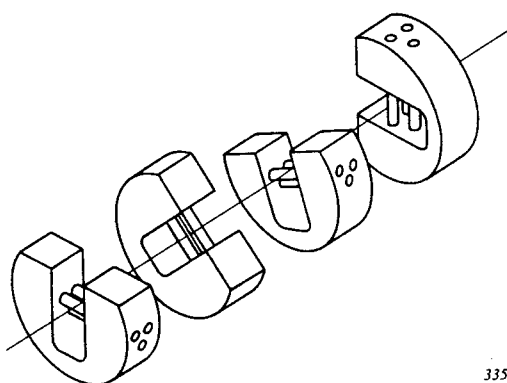


Figure 5 – Suite de roulements

7 Méthode CEI 793-1-B2A – Résistance à la traction de courtes longueurs de fibres optiques

7.1 Objet

L'essai donne des valeurs de charge à la rupture de courtes longueurs de fibres optiques. La distribution de ces valeurs de charge à la rupture pour une fibre donnée dépend étroitement de la longueur des échantillons, de la vitesse d'application de la force et des conditions d'environnement. Cet essai s'applique au contrôle de recette lorsque des données statistiques sur la résistance des fibres sont demandées. Il convient que les résultats soient présentés sous forme d'une distribution statistique de contrôle de qualité. Habituellement, l'essai est réalisé après un conditionnement en température et humidité de l'échantillon. Dans certains cas, la mesure des valeurs à température et humidité ambiantes est suffisante.

7.2 Préparation des échantillons

Les échantillons d'une longueur à essayer allant jusqu'à 1 m doivent être préparés.

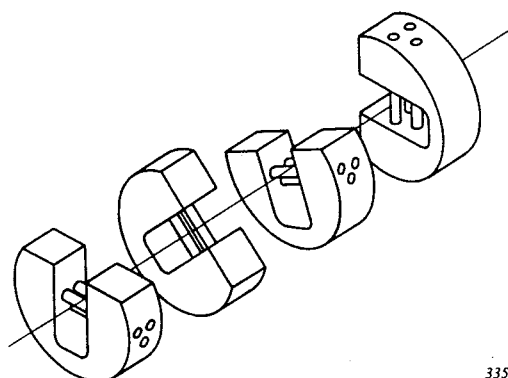
7.3 Appareillage

On doit utiliser une machine de traction appropriée, munie de dispositifs d'accrochage de l'échantillon ne créant pas de dommages et évitant le glissement. La vitesse de traction par minute aura une valeur de l'ordre de 3 % à 5% de la longueur de l'échantillon.

NOTE – La machine de traction peut être à axe vertical ou horizontal. Le dispositif d'accrochage des fibres peut être réalisé au moyen de tambours de blocage ou par d'autres moyens appropriés.

7.4 Conditionnement (optionnel, voir spécification particulière)

Si imposé, les échantillons peuvent être conditionnés dans un bain d'eau à une température de 20 °C ou dans une chambre climatique (avec, par exemple, une température contrôlée de 23 °C et une humidité relative de 95 %). Le temps de conditionnement ne doit pas être en principe inférieur à 24 h.



335/87

Figure 5 – Multiple rollers

7 Method IEC 793-1-B2A – Tensile strength for short lengths of optical fibres

7.1 Object

The test will give values of the tensile strength of short lengths of optical fibre. The distribution of the tensile strength values of a given fibre strongly depends on the sample length, loading velocity and environmental conditions. The test shall be for inspection where statistical data on fibre strength is required. The results should be reported by means of statistical quality control distribution. Normally the test is carried out after temperature and humidity conditioning of the sample. In some cases, it may be sufficient to measure the values at ambient temperature and humidity conditions.

7.2 Sample preparation

Samples shall be prepared such that the length under test will be up to 1 m.

7.3 Apparatus

A suitable tensile machine shall be used with clamping devices which avoid damaging and slipping of the sample. The pulling speed should be about 3 % to 5 % of the sample length per minute.

NOTE – The tensile machine may have a vertical or a horizontal pulling direction. The fibre clamping can be achieved by means of chuck drums or other suitable means.

7.4 Conditioning (if required, see detail specification)

If required the samples can be conditioned in a bath of tap water with a temperature of 20 °C or in a climate chamber (with for example a controlled temperature 23 °C and a relative humidity of 95 %). The conditioning time should be not less than 24 h.

7.5 Procédure

Essai A (sans conditionnement)

L'échantillon doit être placé dans une machine de traction de telle manière que la longueur libre entre les mâchoires puisse aller jusqu'à 1 m. La vitesse de traction est donnée par la spécification particulière.

Essai B (avec conditionnement)

L'essai doit débuter dans les 5 min qui suivent la sortie de l'échantillon du dispositif de conditionnement, en suivant la même procédure que pour l'essai A.

7.6 Résultats

Les renseignements suivants doivent être fournis:

- longueur contrôlée (c'est à dire distance entre les dispositifs d'accrochage);
- type de fixation;
- vitesse de traction;
- humidité relative et température ambiante;
- identification de la fibre;
- longueur des échantillons;
- valeur de la charge à la rupture. La valeur de la charge pour laquelle la fibre se casse doit être donnée comme charge à la rupture de la fibre;
- à titre de référence, la graphique de qualité pour une même catégorie de fibre pourra être donné, par exemple, sous forme d'une distribution de Weibull. Le degré de confiance de la courbe de distribution dépend de la longueur totale de fibre essayée ainsi que de la longueur des échantillons.

NOTE – En cas de fracture près des mâchoires (par exemple 10 mm à 15 mm), la valeur ne devra pas être prise en compte dans la distribution statistique de contrôle de qualité, mais être notée séparément.

8 Méthode CEI 793-1-B2B – Résistance à la traction pour de grandes longueurs de fibres optiques

A l'étude.

9 Méthode CEI 793-1-B4 – Abrasion

A l'étude.

10 Méthode CEI 793-1-B5 – Examen visuel

A l'étude.

7.5 Procedure

Test A (without conditioning):

The sample shall be placed in a tensile machine in such a way, that the free length between the jaws is up to 1 m. The speed is given in the fibre detail specification.

Test B (with conditioning):

The test shall be started within 5 min after removing the sample from the conditioning device under the same procedure as described in the test A.

7.6 Results

The following data shall be presented:

- gauge length (that is distance between clamping devices).
- type of clamping fixtures;
- pulling speed;
- relative humidity and ambient temperature;
- fibre identification;
- length of sample;
- strength values. The strain value under which the fibre breaks shall be reported as the strength of fibre;
- as a reference, the quality distribution of the same category should also be reported, for example by means of a Weibull distribution. The relevance of the distribution plot depends upon the total length of fibre tested as well as the lengths of the test samples.

NOTE – In case of fracture near the clamping region (for example 10 mm to 15 mm) the value should not be incorporated in the statistical quality control distribution but should be reported separately.

8 Method IEC 793-1-B2B – Tensile strength for long lengths of optical fibres

Under consideration.

9 Method IEC 793-1-B4 – Abrasion

Under consideration.

10 Method IEC 793-1-B5 – Visual inspection

Under consideration.

11 Méthode CEI 793-1-B6 – Dénudabilité des fibres optiques

11.1 Objet

11.1.1 Le présent essai permet de déterminer quantitativement la force requise pour retirer mécaniquement le revêtement de protection des fibres optiques le long de leur axe longitudinal. Cet essai ne consiste ni en un moyen destiné à maximaliser la résistance de la fibre après retrait du revêtement de protection, ni à spécifier les meilleures conditions pour le dénudage, sur site, de fibres optiques.

11.1.2 Le but principal de cet essai est d'éprouver des fibres dès leur production par un fabricant de fibres, ou ultérieurement revêtues (gaine serrée) au moyen de divers polymères. L'essai peut être effectué soit sur des fibres en l'état de production, soit après exposition à divers environnements.

11.1.3 Le présent essai s'applique aux fibres A1, A2, A3 et B.

11.2 Appareillage

11.2.1 Matériel d'essai de traction

Il est nécessaire d'utiliser un dispositif approprié, par exemple un appareillage d'essai de traction vertical, qui assure un mouvement relatif entre la fibre en essai et un outil de dénudage.

Ce dispositif doit être capable d'imprimer un mouvement constant, sans secousses, à la fibre soumise à l'essai, ou bien à l'outil de dénudage. La vitesse du mouvement doit être conforme aux prescriptions de 11.4.2 ci-après.

Le dispositif doit être capable d'assurer un mouvement relatif dans deux directions pour permettre le retour à zéro. Des moyens adaptés doivent être prévus d'une part pour fixer les lames de l'outil de dénudage et pour les maintenir dans une position perpendiculaire à l'axe de la fibre ou dans une position qui empêche la flexion de la fibre, et d'autre part pour fixer une extrémité de la fibre en essai. Pour éviter la rupture de la fibre, les moyens utilisés pour immobiliser l'extrémité de la fibre au point de fixation ne doivent pas soumettre la fibre à des contraintes excessives.

La figure 7 illustre des exemples de montages d'essai.

11.2.2 Cellule dynamométrique

Utiliser tout dispositif approprié, capable de mesurer la force appliquée à la fibre pendant le retrait du revêtement de la fibre.

11.2.3 Amplificateur du transducteur

Ce dispositif reçoit les signaux en provenance de la cellule dynamométrique et indique la force de traction exercée sur la fibre en essai, jusqu'au point où le revêtement est enlevé. Le système d'affichage doit être continu, comme par exemple un enregistreur à papier déroulant, et doit fournir des informations suffisantes pour calculer les forces maximales et moyennes ainsi que l'amplitude et les fréquences de toute oscillation de la force pendant le dénudage.

La précision de la mesure de la force doit être conforme aux prescriptions de la spécification particulière.

11 Method IEC 793-1-B6 – Strippability

11.1 Object

11.1.1 This test quantifies the force required to mechanically remove the protective coating from optical fibres along their longitudinal axis. This test is not intended as a means to maximise fibre strength after the coating is removed nor is it intended to specify the best conditions for field stripping of optical fibres.

11.1.2 This test is intended primarily for testing either fibres as produced by a fibre manufacturer or subsequently overcoated (tight buffered) using various polymers. The test can be performed either on fibres as produced or after exposure to various environments.

11.1.3 This test applies to A1, A2, A3 and B fibres.

11.2 Apparatus

11.2.1 Tensile equipment

A suitable device, for example a vertical tensile tester, shall be used which provides relative motion between the test fibre and a stripping tool.

It shall be capable of imparting constant motion, without jerking, to the fibre under test, or alternatively to the stripping tool. The movement shall be at the rate given in 11.4.2 hereafter.

The device shall be capable of providing relative motion in two directions to allow resetting. Suitable means shall be included for clamping and maintaining the stripping tool blades perpendicular to the fibre axis or in a position which prevents fibre bending, and for securing one end of the test fibre. To prevent fibre breakage, the means used to secure the fibre at the clamping point shall not stress the fibre excessively.

Examples of test arrangements are shown in figure 7.

11.2.2 Load cell

Use any appropriate device which is capable of sensing the force imparted to the fibre during the removal of the fibre coating.

11.2.3 Transducer amplifier

This device receives signals from the load cell and indicates the tensile force on the test fibre up to the point when the coating is stripped off. The read-out shall be continuous, such as a strip chart recorder, and shall provide sufficient information to calculate the maximum and average forces and the amplitude and frequencies of any oscillations in the force during stripping.

The accuracy of the force measurement shall be as specified in the detail specification.

11.2.4 Outil de dénudage

11.2.4.1 Etant donné que les résultats obtenus à partir de cet essai dépendent dans une large mesure de la conception de l'outil utilisé, il est important de suivre les directives suivantes concernant la conception de l'outil:

- a) Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le diamètre du trou dans les lames de l'outil ou la distance entre les lames doit être supérieur(e) au diamètre nominal de la gaine de la fibre à dénuder afin de ne pas endommager la surface de la gaine. Un exemple pratique est un trou ou une distance entre les lames qui est 50 µm plus grande que le diamètre de la gaine.
- b) Les lames de l'outil de dénudage doivent être construites de manière à ne pas entraîner une flexion de la fibre. Les outils dont les lames se joignent en bout dans le même plan sont recommandés pour cet essai.

11.2.4.2 L'outil de dénudage doit être installé sur l'appareillage d'essai et maintenu fermé autour de la fibre à l'aide d'attaches adaptées.

11.2.4.3 Les outils de dénudage doivent être remplacés à des intervalles spécifiés dans un programme de qualité détaillé ou lorsque l'usure est suffisante pour fausser les résultats des essais.

NOTE – L'usure de l'outil peut affecter partiellement ou totalement la rupture de la fibre, la quantité de résidu laissé sur la surface en verre, la manière dont le revêtement est retiré de la fibre, ainsi que la force requise pour retirer ces revêtements.

11.2.5 Guide fibre

La longueur de fibre qui dépasse la lame de l'outil doit être maintenue dans une position rectiligne à l'aide d'un guide adapté (pouvant faire partie de l'outil de dénudage lui-même) qui satisfait aux exigences suivantes:

- a) Le guide doit supporter la fibre pour éviter une flèche due au poids de la fibre.
- b) Le guide doit empêcher la flexion de la fibre due à la déformation du revêtement de la fibre au fur et à mesure qu'il est retiré.
- c) Le guide doit être placé aussi près que possible de l'outil de dénudage, sans pour autant gêner l'opération de dénudage.
- d) Le guide doit permettre une insertion facile dans le montage d'essai, ainsi qu'un nettoyage aisé; il ne doit pas gêner la déformation éventuelle du revêtement.

11.3 Préparation des échantillons

11.3.1 Echantillons représentatifs

L'échantillon doit être représentatif de la population de fibres soumise à l'essai. En raison de la variabilité de l'essai, il est nécessaire d'essayer un nombre minimal de 10 éprouvettes d'essai et d'établir une moyenne permettant d'obtenir un résultat valable pour un échantillon donné.

11.3.2 Longueur de l'échantillon

La longueur de fibre dénudée est susceptible d'influer sur la force de dénudage. Cependant, pour des fibres dont le revêtement présente un diamètre nominal de 250 µm, la longueur de fibre dénudée exerce un effet minimal sur la force de dénudage. La longueur de fibre dénudée doit être indiquée dans la spécification particulière (pour les fibres dont le revêtement présente un diamètre nominal de 250 µm, les valeurs préférentielles sont 20 mm, 30 mm et 50 mm. Pour des revêtements présentant des diamètres plus importants, des longueurs de dénudage plus courtes sont préférées).

11.2.4 *Stripping tool*

11.2.4.1 Because the results from this test are strongly dependent upon the design of the tool used, it is important that the following tool design guidelines be observed:

- a) Unless otherwise specified in the detail specification, the diameter of the hole in the tool blades or the distance between the blades shall be greater than the nominal cladding diameter of the fibre to be stripped in order not to damage the cladding surface. A practical example is a hole or distance between the blades which is 50 µm larger than the nominal cladding diameter.
- b) The stripping tool blades shall be constructed such that the blades do not cause fibre bending. Stripping tools in which the blades butt together in the same plane are preferred in this test.

11.2.4.2 The stripping tool shall be mounted on the test fixture and held closed around the fibre using suitable clamps.

11.2.4.3 Stripping tools shall be replaced at intervals as dictated by a documented quality schedule or whenever wear is sufficient to affect the test results.

NOTE – Tool wear can affect any or all of the following: fibre breakage, the amount of residue left on the glass surface, the way in which the coating is removed from the fibre, and the force required to remove the coatings.

11.2.5 *Fibre guide*

The fibre which extends past the stripping tool blade shall be held straight by use of a suitable guide (which may be designed into the stripping tool itself) which meets the following requirements:

- a) The guide shall support the fibre to prevent sagging due to the weight of the fibre.
- b) The guide shall prevent bending of the fibre caused by buckling of the fibre coating as it is removed.
- c) The guide shall be located as close to the stripping tool as possible without interfering with the stripping operation.
- d) The guide shall allow for easy insertion into the test set-up and for easy cleaning, and shall provide freedom from interference if the coating buckles.

11.3 *Sample preparation*

11.3.1 *Representative samples*

The sample shall be representative of the population of fibres under evaluation. Because of the test variability, a minimum of 10 test pieces shall be tested and averaged to obtain one result for a particular sample.

11.3.2 *Sample length*

The length of fibre stripped can affect the strip force. However for 250 µm nominal coating diameter fibres, the length of fibre stripped has a minimal effect on the strip force. The length of fibre stripped shall be specified in the detail specification (for 250 µm nominal coating diameter fibres, preferred values are 20 mm, 30 mm or 50 mm. For larger coating diameter, shorter stripping lengths are preferred).

La longueur totale de l'échantillon est déterminée par la distance entre l'extrémité fixe de la fibre et l'outil de dénudage, la longueur de fibre spécifiée pour dépasser l'outil de dénudage (se reporter à la figure 6) et la longueur de fibre requise pour sa fixation à l'appareillage d'essai. Les résultats de l'essai dépendent, en partie, de la longueur de fibre qui s'étend au-delà de l'outil de dénudage. Les résultats ne dépendent pas de la longueur totale des échantillons.

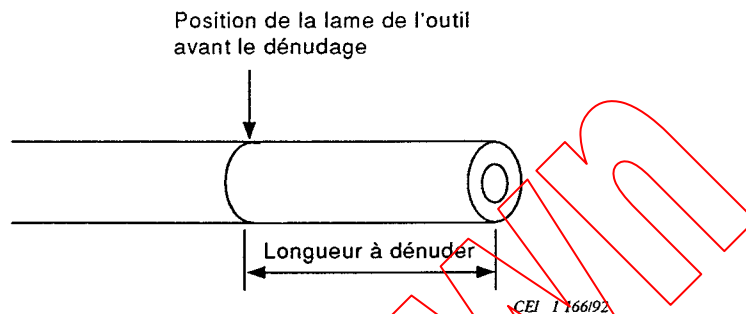


Figure 6

11.4 Procédure

11.4.1 Introduction

Cette procédure implique (a) la rupture du revêtement à la distance prescrite par rapport à l'extrémité de la fibre, et (b) le retrait du revêtement de la fibre, tout en mesurant la force nécessaire pour retirer le revêtement.

11.4.2 Vitesse de dénudage

La force requise pour retirer les revêtements de la fibre, dépend, en partie, de la vitesse de dénudage. Si on veut comparer les résultats de différents essais, il est nécessaire d'utiliser la même vitesse de dénudage. Le matériel d'essai doit être réglé de manière à imprimer un mouvement relatif entre la fibre et l'outil de dénudage, à la vitesse indiquée dans la spécification particulière (une vitesse de dénudage de 100 mm/min ou 500 mm/min est préférée pour une fibre dont le revêtement présente un diamètre nominal de 250 μm . Pour des diamètres de revêtements plus importants, une vitesse de dénudage de 100 mm/min est préférée).

11.4.3 Préconditionnement

Sauf indication contraire, les échantillons en essai doivent être preconditionnés pendant une durée minimale de 24 h à une température de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour une humidité relative de 30 % à 60 %.

11.4.4 Etalonnage de l'amplificateur du transducteur

Le transducteur et la cellule dynamométrique doivent être étalonnés avant chaque série d'essais ou conformément à un programme d'étalonnage précis.