

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –**

**Part 3-51: Examinations and measurements – Pin gauge withdrawal force for rectangular ferrule multi-fibre connectors**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –**

**Procédures fondamentales d'essais et de mesures –**

**Partie 3-51: Examens et mesures – Force d'extraction d'une broche calibrée pour des connecteurs multifibres à férule rectangulaire**





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

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

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

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

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

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

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

### A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

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

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

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

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

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

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –  
Part 3-51: Examinations and measurements – Pin gauge withdrawal force for rectangular ferrule multi-fibre connectors**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –  
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –  
Partie 3-51: Examens et mesures – Force d'extraction d'une broche calibrée pour des connecteurs multifibres à fêrulle rectangulaire**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX



ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-1886-0

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 General description .....	7
3.1 General.....	7
3.2 Test conditions .....	7
4 Apparatus.....	7
4.1 Fixture .....	7
4.2 Pin gauge chuck .....	7
4.3 Plug gauge chuck .....	7
4.4 Pin gauge .....	7
4.5 Plug gauge .....	8
4.6 Weight.....	9
4.7 Tensile testing machine .....	9
5 Procedure.....	9
5.1 Method A: Method using the weight (Figure 3) .....	9
5.2 Method B: Method using the tensile testing machine (Figure 4).....	10
6 Details to be specified .....	12
Annex A (informative) Experimental verification of the interchangeability between the pin gauge insertion force and the pin gauge withdrawal force .....	13
A.1 General.....	13
A.2 Measurement system .....	13
A.3 Measurement sample.....	13
A.4 Measurement procedure .....	14
A.5 Measurement results.....	14
A.6 Conclusion.....	15
Annex B (informative) Experimental verification of compatibility of Method A (method using the weight) and Method B (method using the tensile testing machine) .....	16
Bibliography.....	17
Figure 1 – Pin gauge.....	8
Figure 2 – Plug gauge for guide pin holes .....	8
Figure 3 – Method A for examination of pin gauge/plug gauge withdrawal force (method using the weight).....	10
Figure 4 – Method B for examination of pin gauge/plug gauge withdrawal force (method using the tensile testing machine) .....	11
Figure A.1 – Measurement system .....	13
Figure A.2 – Insertion/withdrawal force measurement results .....	14
Figure B.1 – Relation between the withdrawal force values measured by Method A and Method B .....	16

Table 1 – Test conditions .....	7
Table 2 – Dimensions of the pin gauge .....	8
Table 3 – Dimensions for plug gauge for guide pin holes .....	9
Table A.1 – Guide hole pitch of measurement samples .....	14

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 3-51: Examinations and measurements –  
Pin gauge withdrawal force for rectangular ferrule multi-fibre connectors**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61300-3-51 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86B/3817/FDIS	86B/3844/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

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

## Part 3-51: Examinations and measurements – Pin gauge withdrawal force for rectangular ferrule multi-fibre connectors

### 1 Scope

This part of IEC 61300 is intended to describe the procedure required to measure the pin gauge withdrawal force for rectangular ferrule multi-fibre connectors.

This measurement can be used as an alternative to the measurement of the pin gauge insertion force, both of which evaluate the fit of the pin gauge(s) into the guide pin hole(s) of the female-type connector. The experimental verification of interchangeability between them is shown in Annex A.

For the male-type connector, IEC 61300-3-49 is applied to evaluate how securely the guide pins are retained in the guide holes.

### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 61754-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 5: Type MT connector family*

IEC 61754-7-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 7-1: Type MPO connector family – One fibre row<sup>1</sup>*

IEC 61754-7-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 7-2: Type MPO connector family – Two fibre rows<sup>1</sup>*

IEC 61754-10, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 10: Type Mini-MPO connector family*

IEC 61754-18, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 18: Type MT-RJ connector family*

---

<sup>1</sup> To be published.

### 3 General description

#### 3.1 General

This measurement method is applied for optical connectors specified in IEC 61754-5, IEC 61754-7-1, IEC 61754-7-2, IEC 61754-10 and IEC 61754-18.

Two methods using weights or a tensile testing machine are described in this standard.

The optical connector is held using a fixture. For the measurement for a single guide pin hole, the pin gauge is placed in a pin gauge chuck and the weight or the tensile testing machine is connected to the pin gauge chuck.

For the measurement for two guide pin holes, the plug gauge is placed in a plug gauge chuck and the weight or the tensile testing machine is connected to the plug gauge chuck. By using the plug gauge, it is possible to check not only the size of each guide pin hole but also the relative position and the relative angle between two guide pin holes.

#### 3.2 Test conditions

For a precise measurement such as design verification, the test conditions shall be controlled accurately as required in Table 1.

**Table 1 – Test conditions**

Temperature °C	Relative humidity % RH
22,0 – 24,0	50,0 ± 10,0

### 4 Apparatus

#### 4.1 Fixture

The measurement shall not be affected by the connector fixture. The position and direction of the connector during the test shall not change as the test is repeated. The connector shall be placed in the fixture so that the front face of the connector housing is retained by the fixture as shown in Figure 3 and Figure 4.

#### 4.2 Pin gauge chuck

The pin gauge chuck shall have a pin gauge retention force much greater than the required connector pin gauge withdrawal force, typically more than 200 N when using a tensile testing machine. The connection of the pin gauge to the weight or the tensile testing machine chuck shall not affect the measurement.

#### 4.3 Plug gauge chuck

The plug gauge chuck shall have a plug gauge retention force much greater than the required connector plug gauge withdrawal force, typically more than 200 N, when using a tensile testing machine. The connection of the plug gauge to the weight or the tensile testing machine chuck shall not affect the measurement.

#### 4.4 Pin gauge

Figure 1 and Table 2 show the pin gauge and dimensions of the pin gauge. The pin gauge shall have the required dimensions as specified in IEC 61754-5.

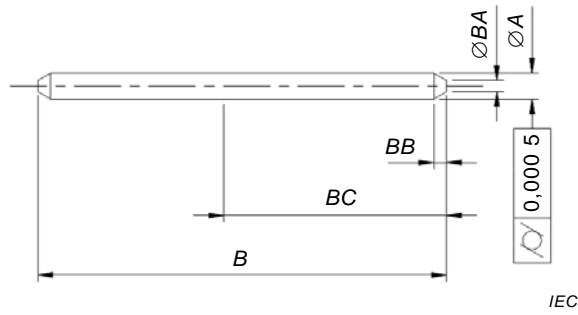


Figure 1 – Pin gauge

Table 2 – Dimensions of the pin gauge

Reference	Dimensions mm		Remarks
	Minimum	Maximum	
A	0,698 5	0,699 0	
B <sup>a</sup>	10,8	11,2	
BA	0,2	0,4	
BB	0,2	0,5	
BC <sup>b</sup>	6,0	-	

<sup>a</sup> Typical dimensions.

<sup>b</sup> Surface roughness  $R_z = 0,1 \mu\text{m}$  for the length of dimension BC.

#### 4.5 Plug gauge

Figure 2 and Table 3 show the plug gauge and its dimensions. The plug gauge shall have the required dimensions as specified in IEC 61754-5.

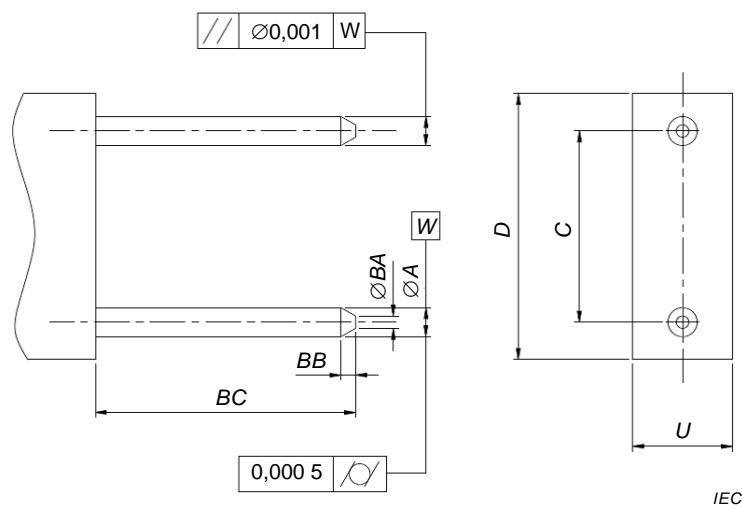


Figure 2 – Plug gauge for guide pin holes

**Table 3 – Dimensions for plug gauge for guide pin holes**

Reference	Dimensions mm		Remarks
	Minimum	Maximum	
<i>A</i>	0,698 5	0,699 0	For two pins
<i>C</i>	4,599 5	4,600 5	
<i>D</i> <sup>a</sup>	6,3	6,5	
<i>U</i> <sup>a</sup>	2,4	2,5	
<i>BA</i>	0,2	0,4	
<i>BB</i>	0,2	0,5	
<i>BC</i> <sup>b</sup>	6,0	6,5	

<sup>a</sup> Typical dimensions.

<sup>b</sup> Surface roughness  $R_z = 0,1 \mu\text{m}$  for the length of dimension *BC*.

#### 4.6 Weight

The weight to be used depends on the test to be carried out. The weight measurement is used for pass/fail tests including final inspection.

#### 4.7 Tensile testing machine

The tensile testing machine shall be able to record (and/or hold) the maximum value during the measurement. The tensile testing machine measurement is used for design verification testing.

### 5 Procedure

#### 5.1 Method A: Method using the weight (Figure 3)

The following steps shall be taken:

- a) Prepare the device under test (DUT) according to the manufacturer's instructions and check the appearance in accordance with IEC 61300-3-1.
- b) Place the DUT in the fixture.
- c) Place the pin gauge or the plug gauge in the chuck.
- d) Insert the pin gauge or the plug gauge into the guide pin hole(s) of the connector by more than 5,5 mm.
- e) Fix the weight to the chuck. Adjust the total weight of the jig and the weight to the specified value.
- f) Apply the weight slowly. Be sure that the force is applied along the axis of the guide pin hole(s).
- g) Wait for the specified duration. Record if the pin gauge or the plug gauge is withdrawn by the specified force. Unless otherwise specified, the maximum duration shall be 15 s.

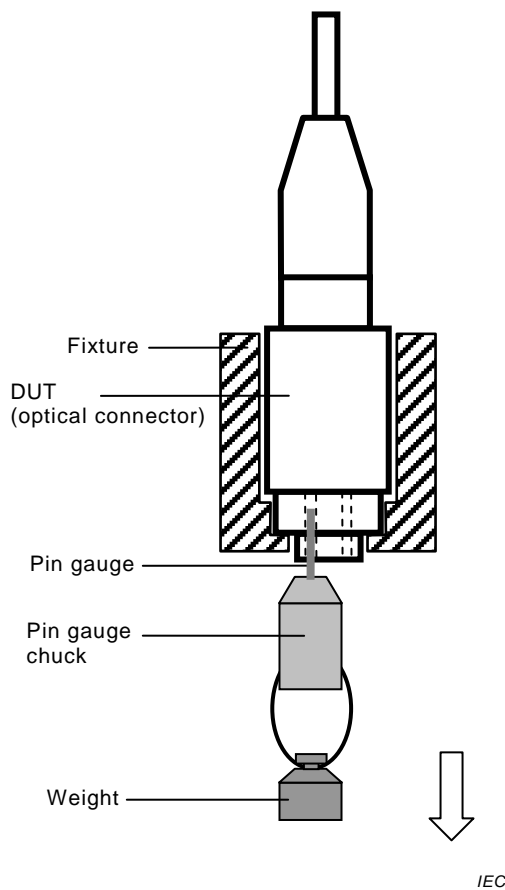


Figure 3a – Measurement for single hole

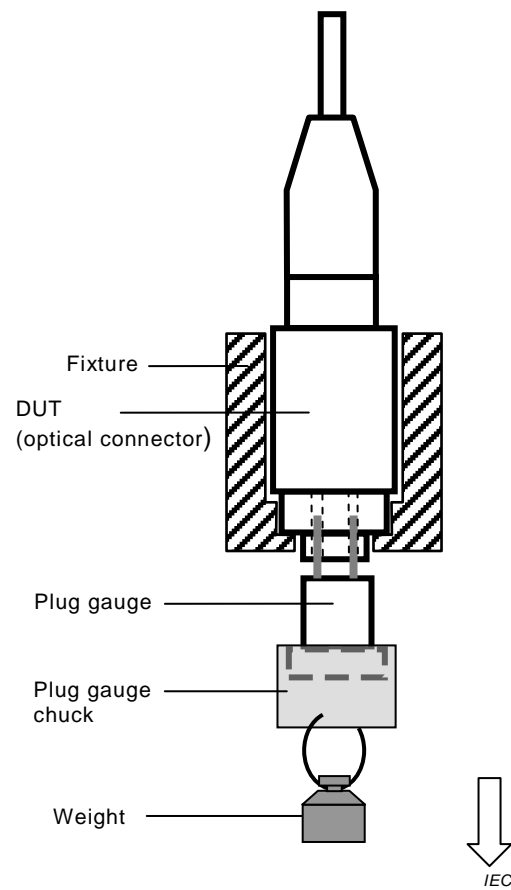


Figure 3b – Measurement for two holes

Figure 3 – Method A for examination of pin gauge/plug gauge withdrawal force (method using the weight)

## 5.2 Method B: Method using the tensile testing machine (Figure 4)

The following steps shall be taken:

- a) Prepare the device under test according to the manufacturer's instructions and check the appearance in accordance with IEC 61300-3-1.
- b) Place the DUT in the fixture.
- c) Place the pin gauge or the plug gauge in the chuck.
- d) Insert the pin gauge or the plug gauge into the guide pin hole(s) of the connector by more than 5,5 mm.
- e) Connect the chuck to the tensile testing machine.
- f) Apply tension using the tensile testing machine. The weight of the chuck should be factored in. Be sure that the force is applied along the axis of the guide pin hole(s).
- g) Measure and record the maximum value when the pin gauge or the plug gauge is withdrawn. Rate of application shall be approximately 25 mm/min when the rate is not otherwise specified.

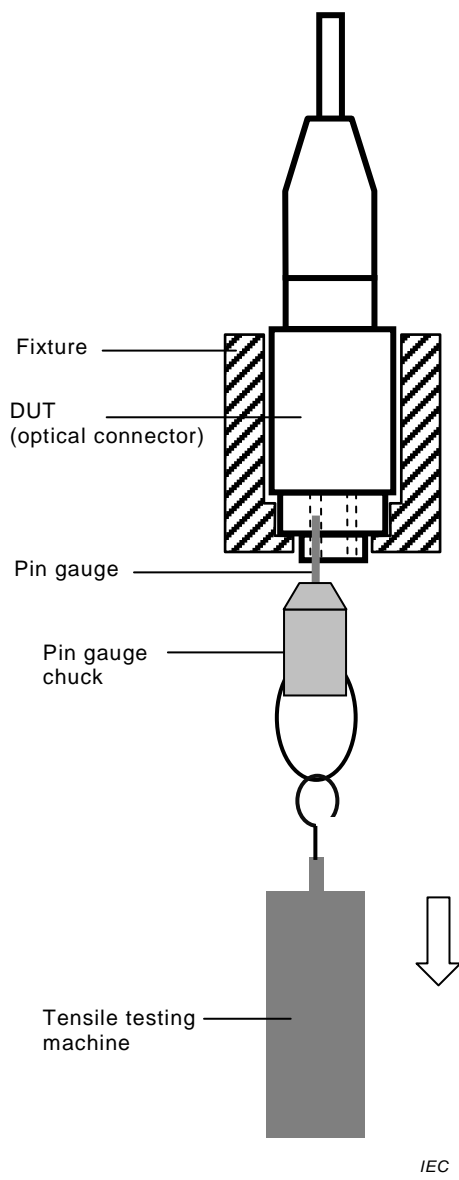


Figure 4a – Measurement for single hole

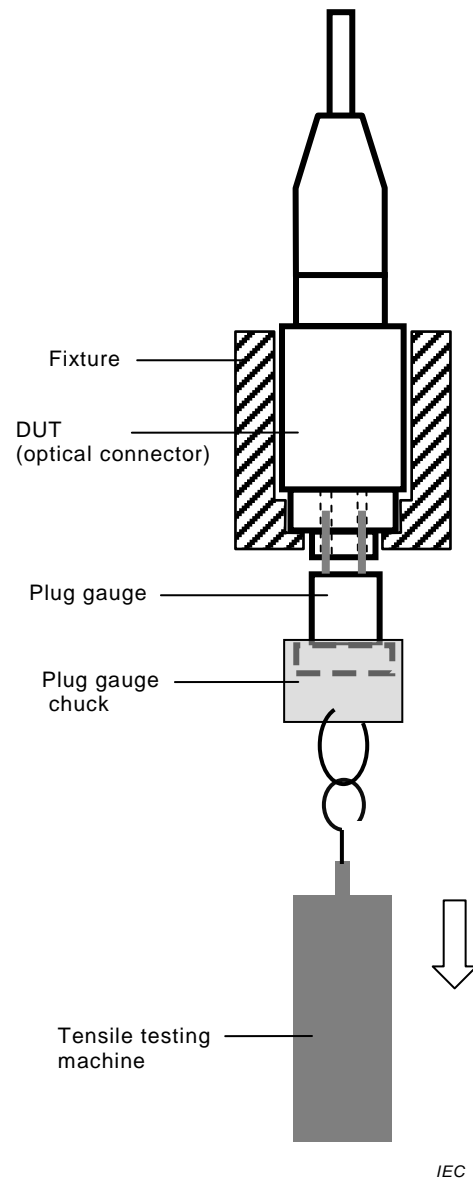


Figure 4b – Measurement for two holes

Figure 4 – Method B for examination of pin gauge/plug gauge withdrawal force (method using the tensile testing machine)

## 6 Details to be specified

The following details, as applicable, shall be stated in the relevant specification:

- DUT preparation;
- Acceptable value of withdrawal force;
- Allowable withdrawing time of method using weight;
- Deviations from this test method;
- Measurement uncertainty.

## Annex A (informative)

### Experimental verification of the interchangeability between the pin gauge insertion force and the pin gauge withdrawal force

#### A.1 General

The pin gauge insertion force for rectangular ferrule is specified in standards such as IEC 61754-5. However, the measurement is so demanding that in many cases it needs some specially fabricated equipment to be carried out with enough accuracy and repeatability.

Therefore, less demanding pin gauge withdrawal force is recommended as an alternative to the pin gauge insertion force. To verify the interchangeability between the pin gauge insertion force and the pin gauge withdrawal force, the following experiment was conducted.

#### A.2 Measurement system

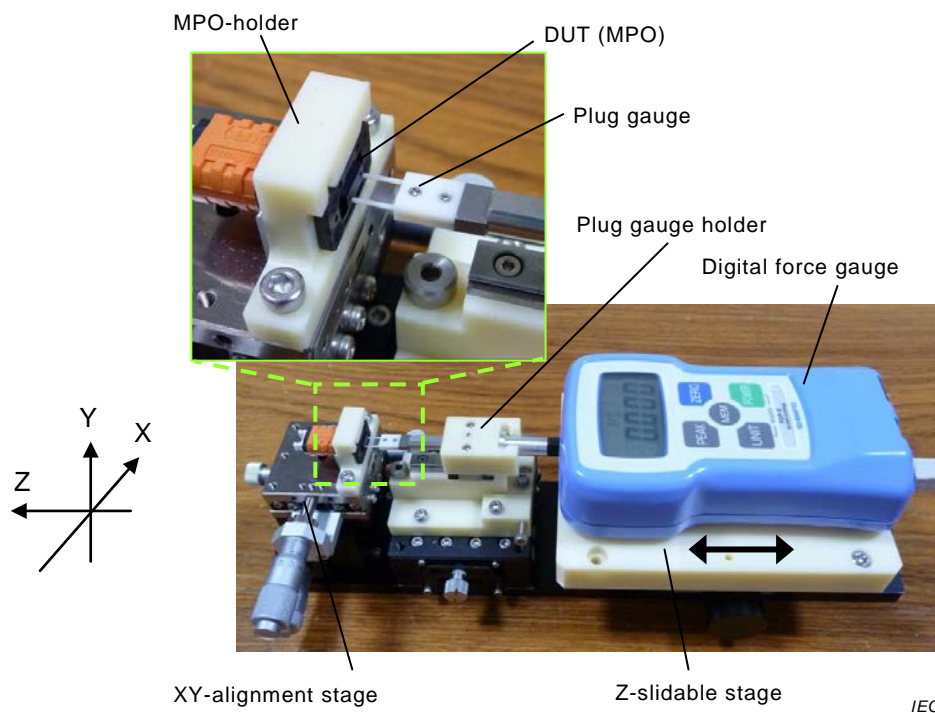


Figure A.1 – Measurement system

The measurement system is shown in Figure A.1. The plug gauge is attached to the sensor head of the digital force gauge and aligned with the MPO connector. The digital force gauge is fixed on the Z-slidable stage and the MPO-holder is attached on the XY-alignment stage. The MPO holder and the plug gauge holder have some looseness to allow the MPO and the plug gauge to make slight angular movement for precise alignment of their axes.

#### A.3 Measurement sample

Measurement samples are prepared so that they represent the dimensions of the centre of the specification and the edge of the specification, respectively.

**Table A.1 – Guide hole pitch of measurement samples**

	Sample A mm	Sample B mm
Guide hole pitch <sup>a</sup>	4,601	4,603
<sup>a</sup> Specification for the guide hole pitch: 4,600 ±0,003.		

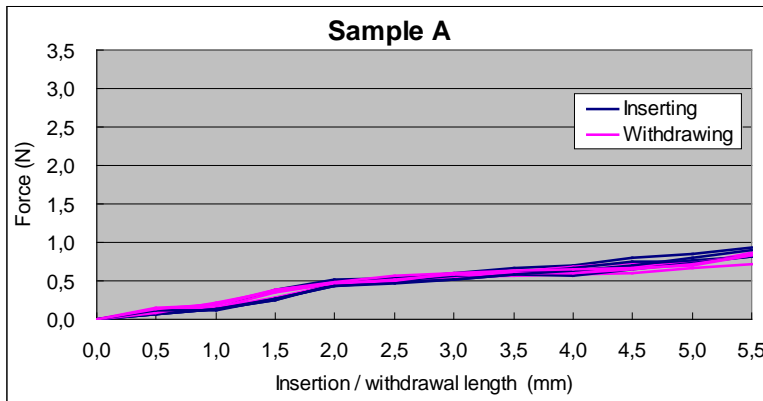
**A.4 Measurement procedure**

The following steps shall be taken:

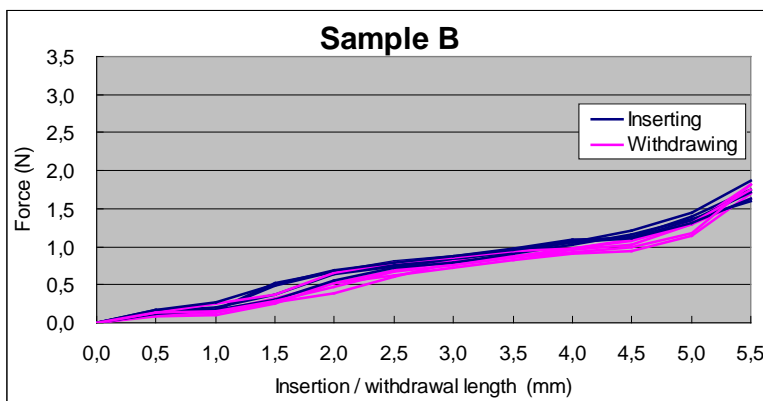
- a) Set the DUT on the MPO holder.
- b) Align the guide holes with the plug gauge using the XY-alignment stage.
- c) Move the Z-slidable stage and insert the plug gauge into the guide holes.
- d) Read and record the peak value of force gauge for each 0,5 mm insertion until the insertion length reaches to 5,5 mm.
- e) Move the Z-slidable stage and withdraw the plug gauge from the guide holes.
- f) Read and record the peak value of force gauge for each 0,5 mm withdrawal until the plug gauge is completely withdrawn.

Repeat step a) to f) five times.

**A.5 Measurement results**



	Insertion force N	Withdrawal force N
Average	0,855	0,818
Standard	0,053 9	0,059 5
<i>n</i>	5	5



	Insertion force N	Withdrawal force N
Average	1,716	1,746
Standard	0,107 4	0,075 3
<i>n</i>	5	5

**Figure A.2 – Insertion/withdrawal force measurement results**

## A.6 Conclusion

For both samples and each insertion length, the measured values of the withdrawal force are almost the same as the corresponding values of the insertion force.

In addition, the repeatability of the measurements is high enough and the fluctuations between repeated insertion/withdrawal are small enough compared to the specified maximum value (3,4 N).

According to these results, the withdrawal force measurement can be used as an alternative to the insertion measurement.

### Annex B (informative)

#### Experimental verification of compatibility of Method A (method using the weight) and Method B (method using the tensile testing machine)

The pin gauge withdrawal force is measured by Methods A and B for several combinations of MT ferrules and guide plugs.

In order to obtain a wide range of withdrawal force values, some non-specification ferrules are also measured.

Figure B.1 shows the relation between the values measured by each method.

The dotted lines at 3,4 N on both axes represent the maximum allowable values.

Each value measured by one of the methods shows a close alignment with the corresponding value measured by the other method.

From this result, the two methods can be considered as compatible with each other in the specified region of the allowable withdrawal force.

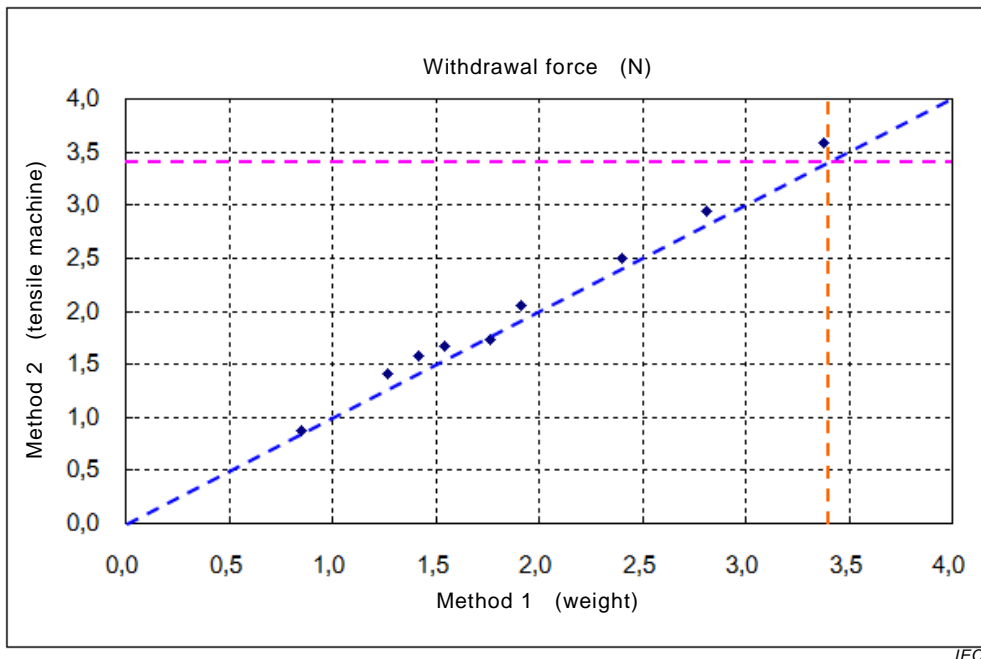


Figure B.1 – Relation between the withdrawal force values measured by Method A and Method B

## Bibliography

IEC 61300-3-49, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-49: Examinations and measurements – Guide pin retention force for rectangular ferrule multi-fibre connectors*

---

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	20
1 Domaine d'application .....	22
2 Références normatives .....	22
3 Description générale.....	23
3.1 Généralités .....	23
3.2 Conditions d'essai.....	23
4 Appareillage .....	23
4.1 Support.....	23
4.2 Mandrin de la broche calibrée .....	23
4.3 Mandrin de la fiche calibrée .....	23
4.4 Broche calibrée.....	24
4.5 Fiche calibrée .....	24
4.6 Poids .....	25
4.7 Machine d'essai de traction.....	25
5 Procédure.....	25
5.1 Méthode A: Méthode utilisant un poids (Figure 3) .....	25
5.2 Méthode B: Méthode utilisant une machine d'essai de traction (Figure 4).....	26
6 Éléments à spécifier .....	28
Annexe A (informative) Vérification expérimentale de l'interchangeabilité entre la force d'insertion de la broche calibrée et la force d'extraction de la broche calibrée.....	29
A.1 Généralités .....	29
A.2 Système de mesure .....	29
A.3 Echantillon de mesure .....	30
A.4 Procédure de mesure.....	30
A.5 Résultats de mesure .....	31
A.6 Conclusion .....	31
Annexe B (informative) Vérification expérimentale de la compatibilité de la Méthode A (méthode utilisant un poids) et de la Méthode B (méthode utilisant une machine d'essai de traction) .....	32
Bibliographie.....	33
Figure 1 – Broche calibrée .....	24
Figure 2 – Fiche calibrée pour les alésages de broche de guidage .....	25
Figure 3 – Méthode A pour l'examen de la force d'extraction de la broche calibrée/de la fiche calibrée (méthode utilisant un poids) .....	26
Figure 4 – Méthode B pour l'examen de la force d'extraction de la broche calibrée/ de la fiche calibrée (méthode utilisant une machine d'essai de traction).....	27
Figure A.1 – Système de mesure .....	29
Figure A.2 – Résultats de la mesure de la force d'insertion/d'extraction .....	31
Figure B.1 – Relation entre les valeurs de la force d'extraction mesurées par la Méthode A et la Méthode B.....	32

Tableau 1 – Conditions d’essai .....	23
Tableau 2 – Dimensions de la broche calibrée .....	24
Tableau 3 – Dimensions de la fiche calibrée pour les alésages de broche de guidage .....	25
Table A.1 – Pas de l’alésage de guidage des échantillons de mesure .....	30

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### **DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –**

#### **Partie 3-51: Examens et mesures – Force d'extraction d'une broche calibrée pour des connecteurs multifibres à férule rectangulaire**

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61300-3-51 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/3817/FDIS	86B/3844/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61300, publiées sous le titre général, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Il convient donc que les utilisateurs impriment ce document en utilisant une imprimante couleur.**

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

## Partie 3-51: Examens et mesures – Force d'extraction d'une broche calibrée pour des connecteurs multifibres à férule rectangulaire

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61300 a pour objet de décrire la procédure requise pour mesurer la force d'extraction d'une broche calibrée, pour des connecteurs multifibres à férules rectangulaires.

Cette mesure peut être utilisée comme alternative à la mesure de la force d'insertion de la broche calibrée, ces deux mesures évaluant la bonne adaptation de la (des) broche(s) calibrée(s) dans le ou les alésage(s) de la broche de guidage du connecteur femelle. La vérification expérimentale de l'interchangeabilité entre les deux mesures est traitée dans l'Annexe A.

Pour les connecteurs mâles, l'IEC 61300-3-49 s'applique pour évaluer la qualité de rétention des broches de guidage dans leurs alésages.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

IEC 61754-5, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 5: Famille de connecteurs de type MT*

IEC 61754-7-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 7-1: Type MPO connector family – One fibre row<sup>1</sup>*  
(disponible en anglais seulement)

IEC 61754-7-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 7-2: Type MPO connector family – Two fibre rows<sup>1</sup>*  
(disponible en anglais seulement)

IEC 61754-10, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 10: Famille de connecteurs de type Mini-MPO*

---

<sup>1</sup> A publier.

IEC 61754-18, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 18: Famille de connecteurs de type MT-RJ*

### 3 Description générale

#### 3.1 Généralités

Cette méthode de mesure s'applique aux connecteurs optiques spécifiés dans l'IEC 61754-5, l'IEC 61754-7-1, l'IEC 61754-7-2, l'IEC 61754-10 et l'IEC 61754-18.

La présente norme décrit deux méthodes utilisant soit des poids, soit une machine d'essai de traction.

Le connecteur optique est maintenu par un support. Pour la mesure dans une configuration avec un seul alésage pour la broche de guidage, celle-ci est placée dans un mandrin et le poids ou la machine d'essai de traction est relié à ce mandrin.

Pour la mesure dans une configuration avec deux alésages pour la broche de guidage, la fiche calibrée est placée dans un mandrin prévu à cet effet et le poids ou la machine d'essai de traction est relié à ce mandrin. L'utilisation de la fiche calibrée permet non seulement de vérifier les dimensions de chaque alésage de broche de guidage mais aussi la position relative et l'angle relatif entre les alésages des broches de guidage.

#### 3.2 Conditions d'essai

Pour réaliser une mesure précise telle que la vérification de la conception, les conditions d'essai doivent être contrôlées de manière précise, en respectant les exigences données dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Conditions d'essai**

Température °C	Humidité relative % HR
22,0 – 24,0	50,0 ± 10,0

### 4 Appareillage

#### 4.1 Support

Les mesures ne doivent pas être affectées par le support du connecteur. La position et le sens du connecteur pendant l'essai ne doivent pas changer lorsque l'essai est répété. Le connecteur doit être positionné dans le support de manière à ce que sa face avant soit retenue par le support, comme cela est représenté dans la Figure 3 et dans la Figure 4.

#### 4.2 Mandrin de la broche calibrée

Le mandrin retenant la broche calibrée doit présenter une force de rétention sur la broche calibrée très supérieure à la force d'extraction de la broche calibrée du connecteur qui est exigée, généralement plus de 200 N si on utilise une machine d'essai de traction. La fixation de la broche calibrée au mandrin supportant le poids ou au mandrin de la machine d'essai de traction ne doit pas affecter la mesure.

#### 4.3 Mandrin de la fiche calibrée

Le mandrin retenant la fiche calibrée doit présenter une force de rétention sur la fiche calibrée très supérieure à la force d'extraction de la fiche calibrée du connecteur qui est exigée, généralement plus de 200 N si on utilise une machine d'essai de traction. La fixation de la

broche fiche calibrée au mandrin supportant le poids ou au mandrin de la machine d'essai de traction ne doit pas affecter la mesure.

#### 4.4 Broche calibrée

La Figure 1 et le Tableau 2 spécifient la broche calibrée et ses dimensions. La broche calibrée doit avoir les dimensions exigées spécifiées dans l'IEC 61745-5.

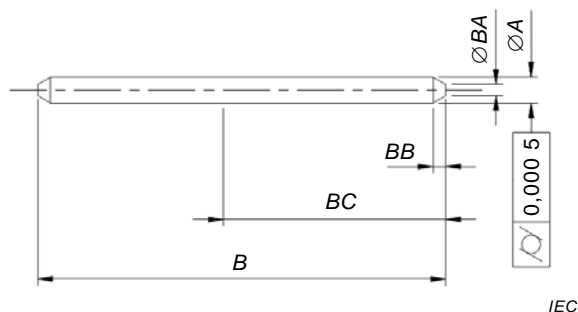


Figure 1 – Broche calibrée

Tableau 2 – Dimensions de la broche calibrée

Référence	Dimensions mm		Remarques
	Minimales	Maximales	
A	0,698 5	0,699 0	
B <sup>a</sup>	10,8	11,2	
BA	0,2	0,4	
BB	0,2	0,5	
BC <sup>b</sup>	6,0	–	
<sup>a</sup> Dimensions types. <sup>b</sup> Rugosité de surface $R_z = 0,1 \mu\text{m}$ sur la longueur de la dimension BC.			

#### 4.5 Fiche calibrée

La Figure 2 et le Tableau 3 montrent la fiche calibrée et ses dimensions. La fiche calibrée doit avoir les dimensions exigées spécifiées dans l'IEC 61745-5.

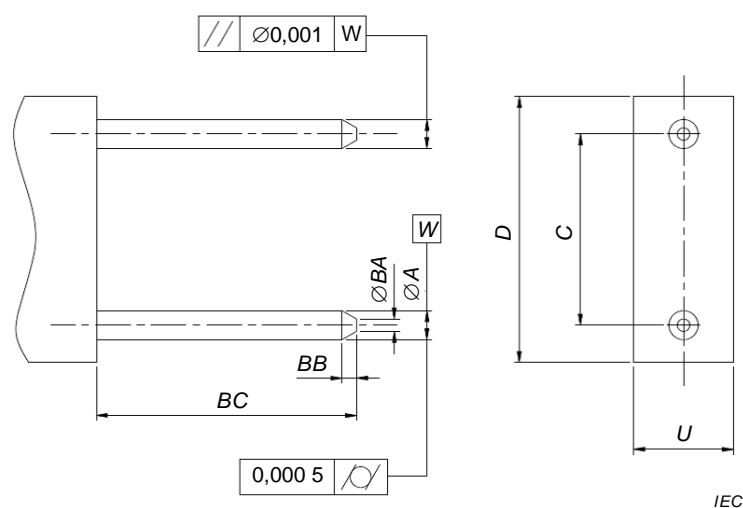


Figure 2 – Fiche calibrée pour les alésages de broche de guidage

Tableau 3 – Dimensions de la fiche calibrée pour les alésages de broche de guidage

Référence	Dimensions mm		Remarques
	Minimales	Maximales	
A	0,698 5	0,699 0	Pour deux broches
C	4,599 5	4,600 5	
D <sup>a</sup>	6,3	6,5	
U <sup>a</sup>	2,4	2,5	
BA	0,2	0,4	
BB	0,2	0,5	
BC <sup>b</sup>	6,0	6,5	
<sup>a</sup> Dimensions types.			
<sup>b</sup> Rugosité de surface $R_z = 0,1 \mu\text{m}$ sur la longueur de la dimension BC.			

#### 4.6 Poids

Les poids à utiliser dépendent des essais à réaliser. La mesure avec un poids est utilisée lors des essais déterminant l'acceptation ou le rejet, y compris lors du contrôle final.

#### 4.7 Machine d'essai de traction

La machine d'essai de traction doit être capable d'enregistrer (et/ou de maintenir) la valeur maximale durant la mesure. Les mesures avec la machine d'essai de traction sont utilisées pour les essais de vérification de la conception.

### 5 Procédure

#### 5.1 Méthode A: Méthode utilisant un poids (Figure 3)

Les étapes décrites ci-dessous doivent être suivies:

- Préparer le dispositif en essai (DUT) conformément aux instructions fournies par le fabricant et effectuer un contrôle visuel conformément à l'IEC 61300-3-1.

- b) Placer le DUT dans le support.
- c) Placer la broche calibrée ou la fiche calibrée dans le mandrin.
- d) Insérer la broche calibrée ou la fiche calibrée dans le ou les alésage(s) de la broche de guidage du connecteur, de plus de 5,5 mm.
- e) Fixer le poids au mandrin. Régler le poids total de l'ensemble à la valeur spécifiée.
- f) Appliquer le poids de manière progressive. S'assurer que la force est appliquée le long de l'axe du ou des alésage(s) de la broche de guidage.
- g) Attendre la durée spécifiée. Noter si la broche calibrée ou la fiche calibrée est extraite par la force spécifiée. La durée maximale doit être de 15 s, sauf spécification contraire.

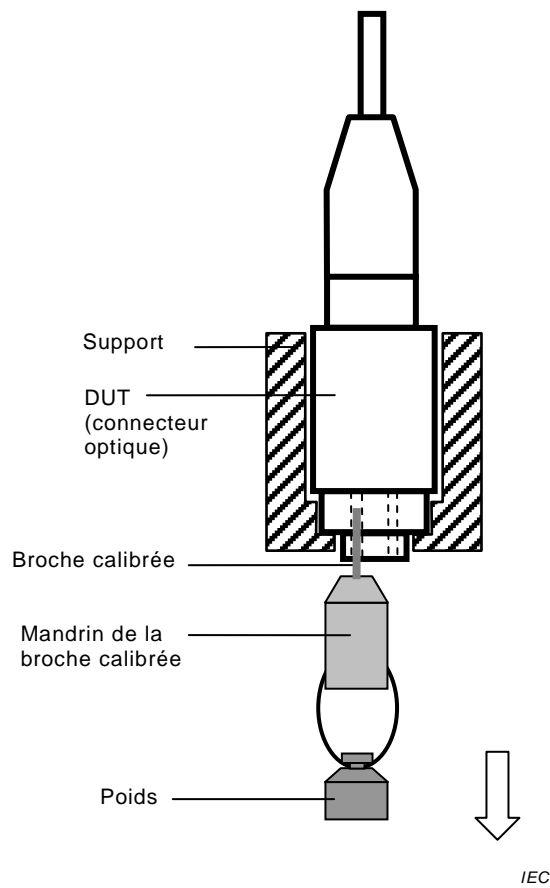


Figure 3a – Mesure pour alésage unique

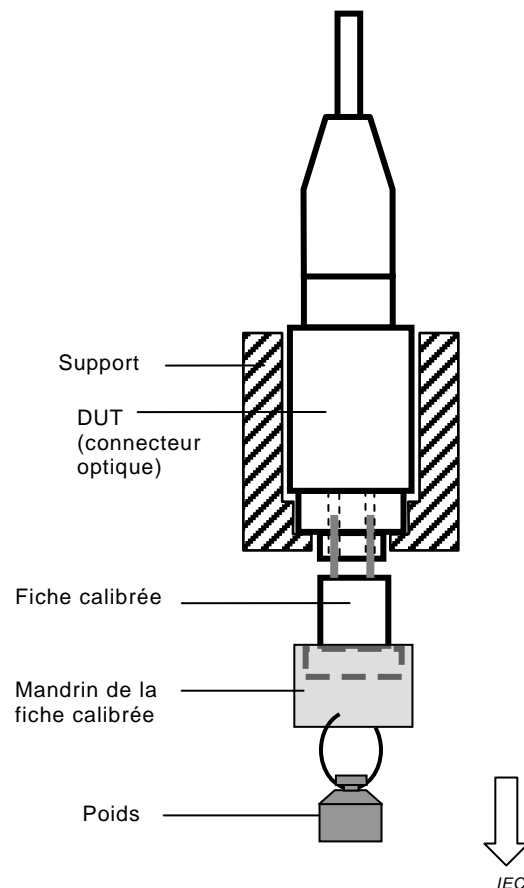


Figure 3b – Mesure pour deux alésages

**Figure 3 – Méthode A pour l'examen de la force d'extraction de la broche calibrée/de la fiche calibrée (méthode utilisant un poids)**

## 5.2 Méthode B: Méthode utilisant une machine d'essai de traction (Figure 4)

Les étapes décrites ci-dessous doivent être suivies:

- a) Préparer le dispositif en essai conformément aux instructions fournies par le fabricant et effectuer un contrôle visuel conformément à l'IEC 61300-3-1.
- b) Placer le DUT dans le support.
- c) Placer la broche calibrée ou la fiche calibrée dans le mandrin.
- d) Insérer la broche calibrée ou la fiche calibrée dans le ou les alésage(s) de la broche de guidage du connecteur de plus de 5,5 mm.
- e) Relier le mandrin à la machine d'essai de traction.

- f) Appliquer la tension au moyen de la machine d'essai de traction. Il convient de prendre en compte le poids du mandrin. S'assurer que la force est appliquée dans l'axe du ou des alésage(s) de la broche de guidage.
- g) Mesurer et enregistrer la valeur maximale lorsque la broche calibrée ou la fiche calibrée est retirée. La vitesse de traction doit être d'environ 25 mm/min sauf spécification contraire.

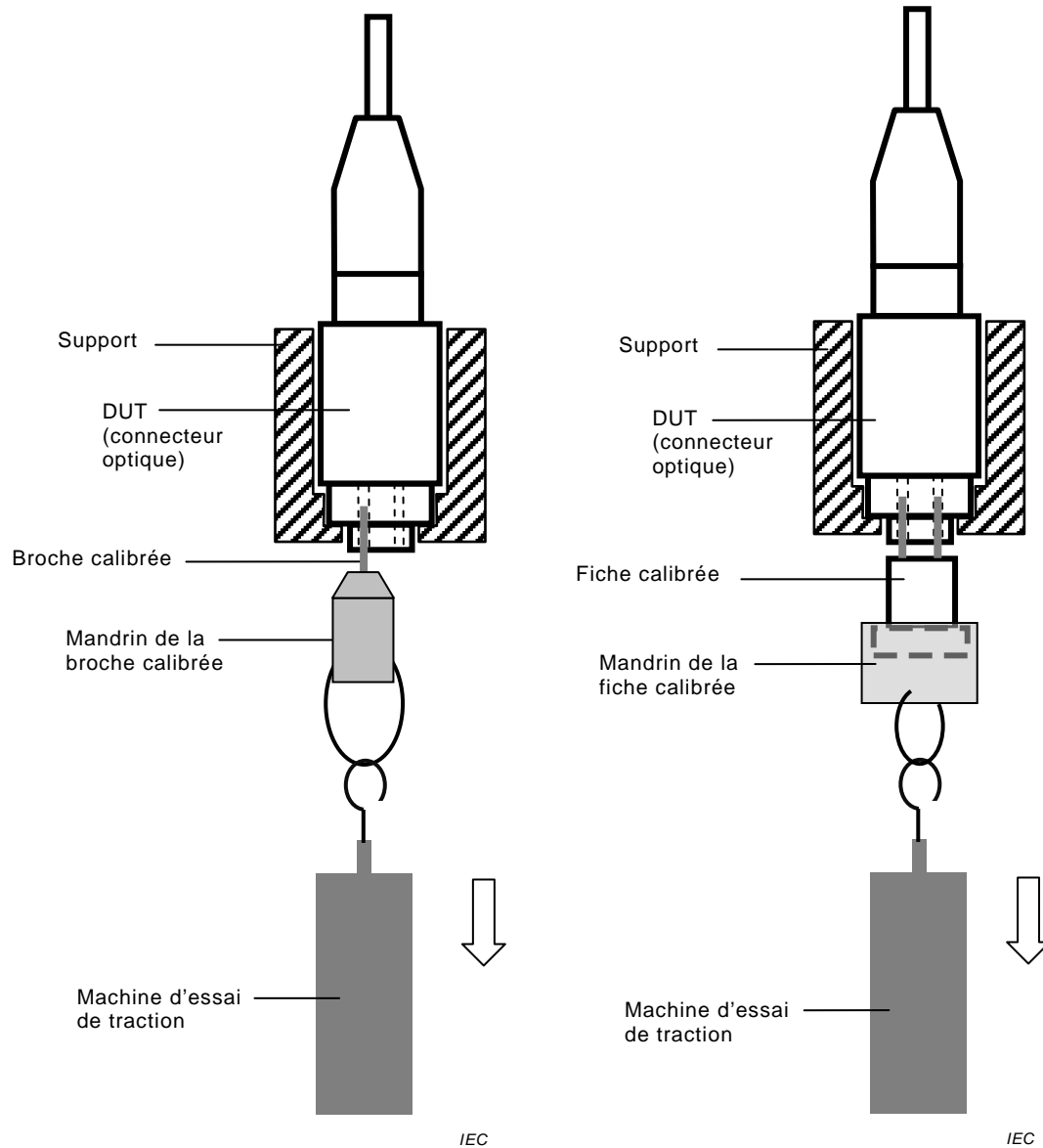


Figure 4a – Mesure pour alésage unique

Figure 4b – Mesure pour deux alésages

**Figure 4 – Méthode B pour l'examen de la force d'extraction de la broche calibrée/ de la fiche calibrée (méthode utilisant une machine d'essai de traction)**

## 6 Éléments à spécifier

Les détails suivants doivent, le cas échéant, être indiqués dans la spécification applicable:

- Préparation du DUT;
- Valeur acceptable de la force d'extraction;
- Durée d'extraction admissible par la méthode utilisant le poids;
- Ecart par rapport à la présente méthode d'essai;
- Incertitude de mesure.

## Annexe A (informative)

### Vérification expérimentale de l'interchangeabilité entre la force d'insertion de la broche calibrée et la force d'extraction de la broche calibrée

#### A.1 Généralités

La force d'insertion de la broche calibrée pour les férules rectangulaires est spécifiée dans des normes telles que l'IEC 61754-5. Cependant, la mesure est tellement exigeante que dans de nombreux cas, elle nécessite des équipements fabriqués tout spécialement pour assurer une précision et une répétabilité suffisantes.

Par conséquent, une force d'extraction de la broche calibrée moins exigeante est recommandée comme alternative à une force d'insertion de la broche calibrée. Pour vérifier l'interchangeabilité entre la force d'insertion de la broche calibrée et la force d'extraction de la broche calibrée, l'expérimentation suivante a été menée.

#### A.2 Système de mesure

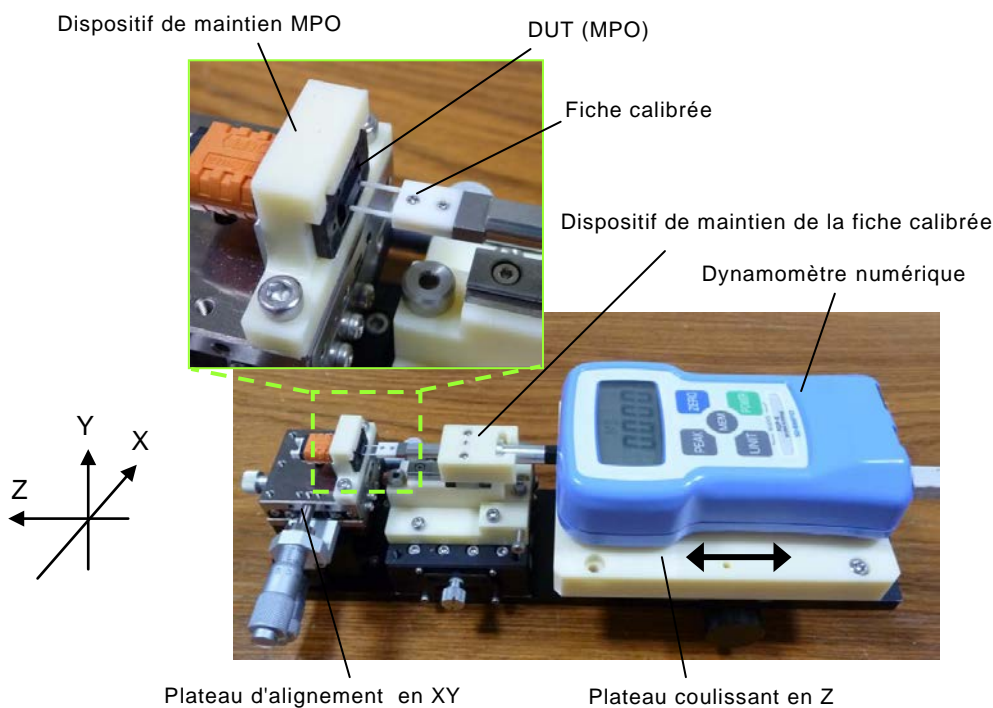


Figure A.1 – Système de mesure

Le système de mesure est représenté à la Figure A.1. La fiche calibrée est fixée à la tête du capteur du dynamomètre numérique et alignée avec le connecteur MPO. Le dynamomètre numérique est fixé sur le plateau coulissant en Z et le dispositif de maintien MPO est fixé sur le plateau d'alignement en XY. Le dispositif de maintien MPO et le dispositif de maintien de la fiche calibrée présentent un certain jeu pour permettre au MPO et à la fiche calibrée de faire un léger mouvement angulaire pour un alignement précis de leurs axes.

### A.3 Echantillon de mesure

Les échantillons de mesure sont préparés de manière à représenter respectivement les dimensions au milieu de l'intervalle de précision de la spécification et au bord de l'intervalle de précision de la spécification.

**Table A.1 – Pas de l'alésage de guidage des échantillons de mesure**

	Echantillon A mm	Echantillon B mm
Pas de l'alésage de guidage <sup>a</sup>	4,601	4,603
<sup>a</sup> Spécification pour le pas de l'alésage de guidage: 4,600 ±0,003.		

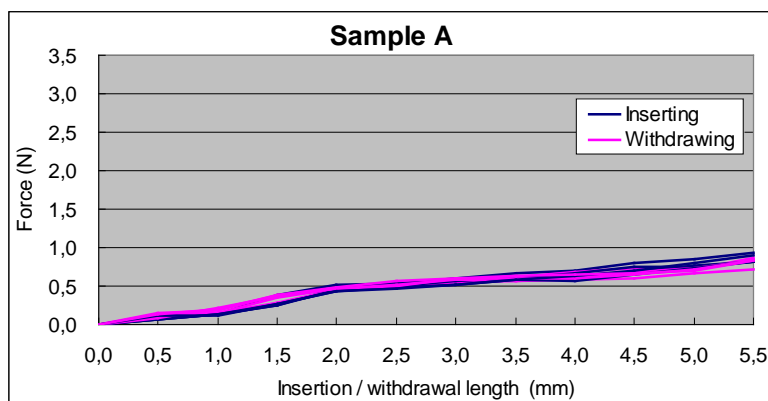
### A.4 Procédure de mesure

Les étapes suivantes doivent être suivies:

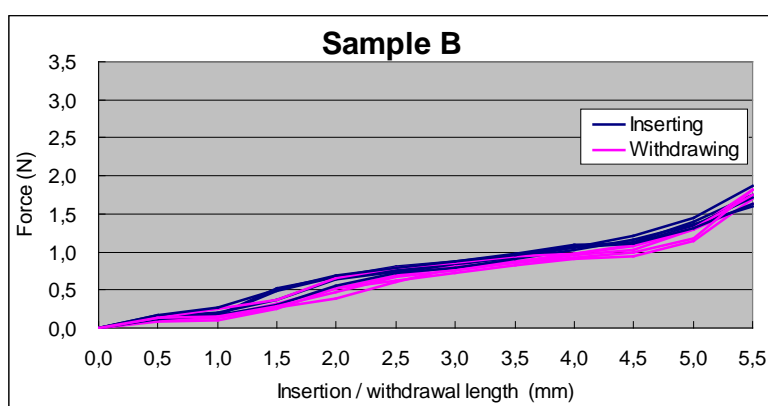
- a) Placer le DUT sur le dispositif de maintien MPO.
- b) Aligner les alésages de guidage et la fiche calibrée en utilisant le plateau d'alignement en XY.
- c) Déplacer le plateau coulissant en Z et insérer la fiche calibrée dans les alésages de guidage.
- d) Lire et consigner la valeur de crête du dynamomètre en traction, pour chaque insertion de 0,5 mm jusqu'à une longueur de 5,5 mm.
- e) Déplacer le plateau coulissant en Z et retirer la fiche calibrée des alésages de guidage.
- f) Lire et consigner la valeur de crête du dynamomètre en traction pour chaque extraction de 0,5 mm jusqu'à ce que la fiche calibrée soit complètement extraite.

Répéter les étapes a) à f) cinq fois.

## A.5 Résultats de mesure



	Force d'insertion N	Force d'extraction N
Moy.	0,855	0,818
Std	0,053 9	0,059 5
<i>n</i>	5	5



	Force d'insertion N	Force d'extraction N
Moy	1,716	1,746
Std	0,107 4	0,075 3
<i>n</i>	5	5

### Légende

Anglais	Français
Sample A	Echantillon A
Insertion force	Force d'insertion
Withdrawal force	Force d'extraction
Insertion/withdrawal length	Longueur d'insertion/d'extraction
Sample B	Echantillon B

Figure A.2 – Résultats de la mesure de la force d'insertion/d'extraction

## A.6 Conclusion

Pour les deux échantillons et chaque longueur d'insertion, les valeurs mesurées de la force d'extraction sont presque les mêmes que les valeurs correspondantes de la force d'insertion.

De plus, la répétabilité des mesures est suffisamment élevée et les fluctuations entre insertion et extraction répétées sont suffisamment faibles par rapport à la valeur maximale spécifiée (3,4 N).

Compte tenu de ces résultats, la mesure de la force d'extraction peut être utilisée comme alternative à la mesure d'insertion.

### Annexe B (informative)

#### Vérification expérimentale de la compatibilité de la Méthode A (méthode utilisant un poids) et de la Méthode B (méthode utilisant une machine d'essai de traction)

La force d'extraction de la broche calibrée est mesurée avec les Méthodes A et B sur plusieurs combinaisons de férules MT et de fiches de guidage.

Afin d'obtenir une large plage de valeurs de force d'extraction, certaines férules hors spécification sont également mesurées.

La Figure B.1 montre la relation entre les valeurs mesurées par chaque méthode.

Les lignes pointillées au niveau de 3,4 N sur les deux axes représentent les valeurs maximales admissibles.

Chaque valeur mesurée par l'une des méthodes montre une bonne correspondance avec la valeur correspondante mesurée par l'autre méthode.

Compte tenu de ce résultat, les deux méthodes peuvent être considérées comme étant compatibles dans la zone spécifiée de la force d'extraction admissible.

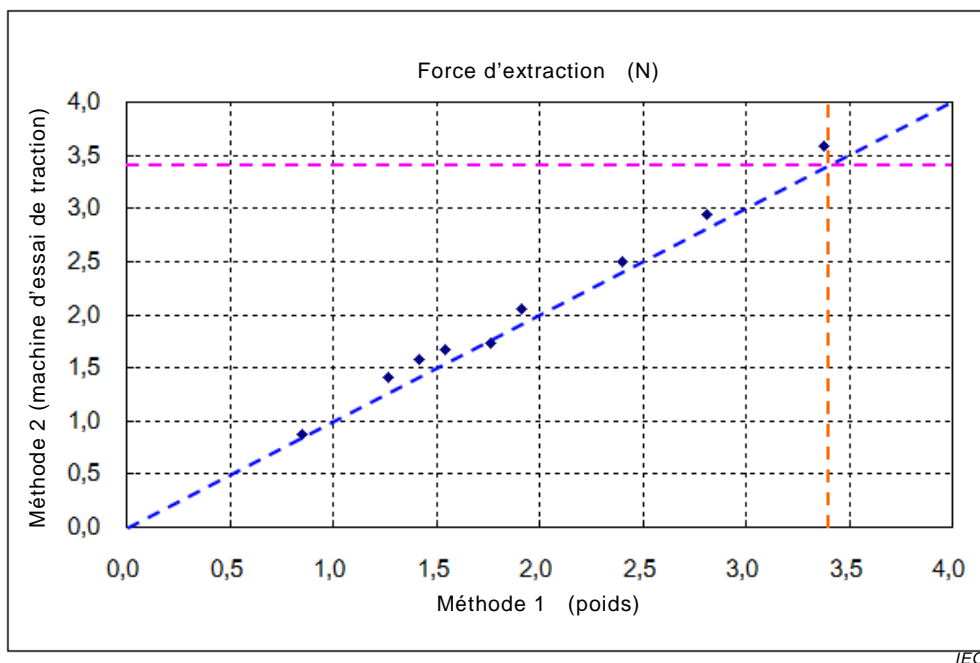


Figure B.1 – Relation entre les valeurs de la force d'extraction mesurées par la Méthode A et la Méthode B

## Bibliographie

IEC 61300-3-49, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-49: Examens et mesures – Force de rétention de la broche de guidage des connecteurs multifibres à férule rectangulaire*

---





INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)