

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials –
Part 505: Mechanical tests – Elongation at low temperature for insulations
and sheaths**

**Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux
non-métalliques –
Partie 505: Essais mécaniques – Essai d'allongement à basse température
pour les enveloppes isolantes et les gaines**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde 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 les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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



IEC 60811-505

Edition 1.0 2012-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials –
Part 505: Mechanical tests – Elongation at low temperature for insulations
and sheaths**

**Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux
non-métalliques –
Partie 505: Essais mécaniques – Essai d'allongement à basse température
pour les enveloppes isolantes et les gaines**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 29.035.01; 29.060.20

ISBN 978-2-88912-980-5

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Test method	6
4.1 General.....	6
4.2 Elongation test at low temperature for insulation	7
4.2.1 Sampling	7
4.2.2 Preparation of test pieces.....	7
4.2.3 Apparatus.....	7
4.2.4 Procedure and test conditions	8
4.2.5 Evaluation of results	8
4.3 Elongation test at low temperature for sheaths	8
4.3.1 Sampling	8
4.3.2 Preparation of test pieces.....	8
4.3.3 Apparatus.....	9
4.3.4 Procedure and test conditions	9
4.3.5 Evaluation of results	9
5 Test report.....	9
Bibliography.....	11
Figure 1 – Dumb-bell test piece	10
Figure 2 – Small dumb-bell test piece	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRIC AND OPTICAL FIBRE CABLES –
TEST METHODS FOR NON-METALLIC MATERIALS –****Part 505: Mechanical tests –
Elongation at low temperature for insulations and sheaths**

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 60811-505 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

This Part 505 of IEC 60811 cancels and replaces 8.3 and 8.4 of IEC 60811-1-4:1985, which is withdrawn. Full details of the replacements are shown in Annex A of IEC 60811-100:2012.

There are no specific technical changes with respect to the previous edition, but see the Foreword to IEC 60811-100:2012.

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

FDIS	Report on voting
20/1301/FDIS	20/1350/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.

This part of IEC 60811 shall be used in conjunction with IEC 60811-100.

A list of all the parts in the IEC 60811 series, published under the general title *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials*, 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.

INTRODUCTION

The IEC 60811 series specifies the test methods to be used for testing non-metallic materials of all types of cables. These test methods are intended to be referenced in standards for cable construction and for cable materials.

NOTE 1 Non-metallic materials are typically used for insulating, sheathing, bedding, filling or taping within cables.

NOTE 2 These test methods are accepted as basic and fundamental and have been developed and used over many years principally for the materials in all energy cables. They have also been widely accepted and used for other cables, in particular optical fibre cables, communication and control cables and cables for ships and offshore applications.

ELECTRIC AND OPTICAL FIBRE CABLES – TEST METHODS FOR NON-METALLIC MATERIALS –

Part 505: Mechanical tests – Elongation at low temperature for insulations and sheaths

1 Scope

This Part 505 of IEC 60811 gives the procedure for performing elongation tests at low temperature on extruded insulations and sheaths.

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 60811-100:2012, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 100: General*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

IEC 60811-504, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60811-100 apply.

4 Test method

4.1 General

This part of IEC 60811 shall be used in conjunction with IEC 60811-100.

All the tests shall be carried out not less than 16 h after the extrusion of the insulating or sheathing compounds.

Tests shall be carried out at the temperature specified in the relevant cable standard.

For tests on insulation, the test is intended for insulated conductors of circular cross-section having an external diameter greater than 12,5 mm and for sector-shaped cores large enough to prepare dumb-bells. Where it is not possible to prepare dumb-bells, a bending test suitable for testing the performance of cores of smaller diameter is described in IEC 60811-504.

This test is intended for the sheaths of cables not subjected to the bend test as specified in IEC 60811-504. It is intended for cables with an overall diameter over 12,5 mm, or for flat cables having, a major axis dimension over 12,5 mm. Cables with an overall diameter up to

and including 12,5 mm shall be subjected to the low temperature bending test detailed in IEC 60811-504.

4.2 Elongation test at low temperature for insulation

4.2.1 Sampling

Each core to be tested shall be represented by two samples of suitable length.

4.2.2 Preparation of test pieces

After all covering (including outer semi-conducting layer, if any) has been removed, the insulation shall be cut open in the direction of the axis, after which the conductor and the internal semi-conducting layer, if any, shall be removed.

The insulation need not be ground or cut if the inner and outer surfaces are smooth, and its mean specified thickness does not exceed 2,0 mm. Samples having a thickness exceeding this limit, or samples having imprints or ridges on the inner side, shall be ground or cut to obtain two parallel and smooth surfaces, and a thickness which does not exceed 2,0 mm. The minimum thickness after grinding or cutting shall be 0,8 mm but if the original thickness of the insulation does not allow it, then 0,6 mm shall be permitted as the minimum thickness. Grinding and cutting shall be carefully carried out to avoid undue heating and mechanical stresses in the insulation.

All strips shall be conditioned at ambient temperature for at least 3 h.

After this preparation, two dumb-bells from each sample in accordance with Figure 1, or if necessary Figure 2, shall be punched in the direction of the axis of each sample; if possible, two dumb-bells shall be punched side by side.

For sector-shaped cores, the dumb-bells shall be punched out of the rounded “back” of the core.

If an apparatus is used which allows the direct measurement of the distance between the marker lines during the test, the dumb-bells shall be marked in accordance with IEC 60811-501.

4.2.3 Apparatus

The test may be carried out on a machine provided with a cooling device or on a machine installed in a cooling chamber.

Using a liquid as the refrigerant, the conditioning time shall be not less than 10 min at the specified test temperature.

When cooling in air, the conditioning time for cooling the apparatus and test piece together shall be at least 4 h. If the apparatus has been pre-cooled, this period may be reduced to 2 h, and if the apparatus and test piece have been pre-cooled, the conditioning time after the test piece has been fixed in the apparatus shall be not less than 1 h.

If a liquid mixture is used for cooling, it shall not impair the insulating or sheathing material.

An apparatus which allows direct measurement of the distance between the marker lines during the elongation test is preferred, but it is also permissible to use an apparatus with which the displacement between the grips can be measured.

4.2.4 Procedure and test conditions

The grips of the tensile apparatus shall be of a non-self-tightening type. In both pre-cooled grips, the dumb-bell shall be clamped over the same length.

The free length between the grips shall be about 30 mm for both types of dumb-bells if the direct measurement of the distance between the marker lines is to be made during the test.

If the displacement of the grips is to be measured, the free length between the grips shall be $(30 \pm 0,5)$ mm for the dumb-bell in accordance with Figure 1, and $(22 \pm 0,5)$ mm for the dumb-bell in accordance with Figure 2.

The speed of separation of the grips of the tensile machine shall be (25 ± 5) mm/min.

The test temperature shall be as specified for the type of compound in the standard for the type of cable.

The elongation shall be determined by measuring the distance between the marker lines, if possible, or between the grips at the moment of the rupture.

4.2.5 Evaluation of results

For calculating the elongation, the increase of the distance between the marker lines shall be related to the initial distance of 20 mm (or 10 mm if the dumb-bell in accordance with Figure 2, is used), and expressed as a percentage of this distance.

If the alternative method of measuring the distance between the grips is used, the increase of this distance shall be related to the original distance, being 30 mm for the dumb-bell in accordance with Figure 1, and 22 mm for the dumb-bell according to Figure 2. When this method is used, the test piece shall be examined before being removed from the apparatus; if the test piece has partly slipped out of the grips, the result shall be ignored. At least three valid results are required for calculating the elongation, otherwise the test shall be repeated.

Unless otherwise specified, none of the valid results shall be less than 20 %. In case of dispute, the method employing marker lines shall be used.

4.3 Elongation test at low temperature for sheaths

4.3.1 Sampling

Each sheath to be tested shall be represented by two samples of suitable length.

4.3.2 Preparation of test pieces

After any covering has been removed, the sheath shall be cut open in the direction of the axis, after which the cores and fillers and others internal parts (if any) shall be removed.

The sheath need not be ground or cut if the inner and outer surfaces are smooth, and its mean specified thickness does not exceed 2,0 mm. Samples having a thickness exceeding this limit, or samples having imprints or ridges on the inner side, shall be ground or cut to obtain two parallel and smooth surfaces, and a thickness which does not exceed 2,0 mm. The minimum thickness after grinding or cutting shall be 0,8 mm but if the original thickness of the sheath does not allow it, then 0,6 mm shall be permitted as the minimum thickness. Grinding and cutting shall be carefully carried out to avoid undue heating and mechanical stresses in the sheath. For polyethylene (PE) and polypropylene (PP) sheaths, cutting only, not grinding shall be employed. An example of a cutting machine is given in Annex A of IEC 60811-501:2012.

All strips shall be conditioned at ambient temperature for at least 3 h.

After this preparation, two dumb-bells from each sample in accordance with Figure 1, or if necessary Figure 2, shall be punched in the direction of the axis of each sample; if possible, two dumb-bells shall be punched side by side.

If an apparatus is used which allows direct measurement of the distance between the marker lines during the test, the dumb-bells shall be marked in accordance with IEC 60811-501.

4.3.3 Apparatus

In accordance with 4.2.3.

4.3.4 Procedure and test conditions

In accordance with 4.2.4.

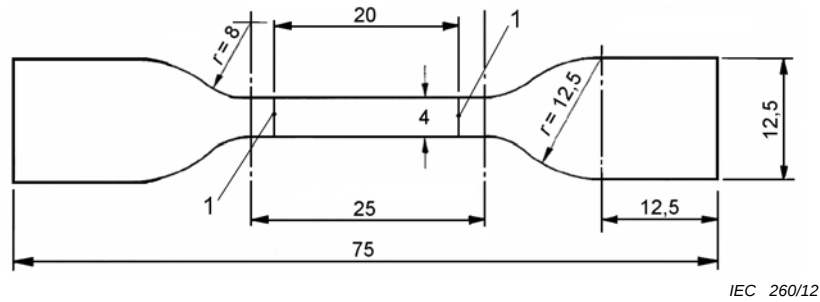
4.3.5 Evaluation of results

In accordance with 4.2.5.

5 Test report

The test report shall be in accordance with that given in IEC 60811-100.

Dimensions in millimeters

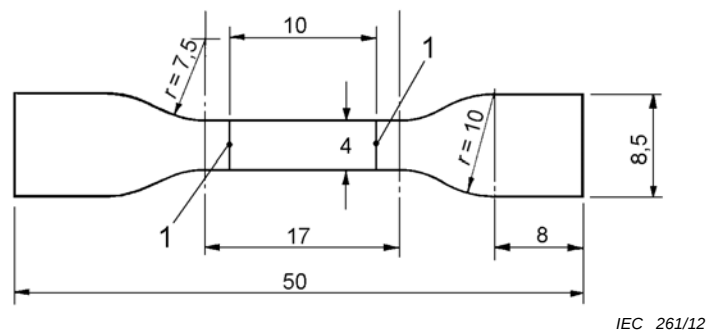


Key

- 1 marker lines

Figure 1 – Dumb-bell test piece

Dimensions in millimeters



Key

- 1 marker lines

Figure 2 – Small dumb-bell test piece

Bibliography

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section four – Test at low temperature* (withdrawn)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives.....	16
3 Termes et définitions	16
4 Méthode d'essai	16
4.1 Généralités.....	16
4.2 Essai d'allongement à basse température pour enveloppes isolantes.....	17
4.2.1 Echantillon	17
4.2.2 Préparation des éprouvettes.....	17
4.2.3 Appareillage	17
4.2.4 Mode opératoire et conditions d'essai.....	18
4.2.5 Expression des résultats.....	18
4.3 Essai d'allongement à basse température pour gaines	18
4.3.1 Echantillon	18
4.3.2 Préparation des éprouvettes.....	18
4.3.3 Appareillage	19
4.3.4 Mode opératoire et conditions d'essai.....	19
4.3.5 Evaluation des résultats	19
5 Rapport d'essai	19
Bibliographie.....	21
Figure 1 – Eprouvette en forme d'haltère	20
Figure 2 – Petite éprouvette en forme d'haltère	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES ÉLECTRIQUES ET À FIBRES OPTIQUES –
MÉTHODES D'ESSAI POUR LES MATÉRIAUX NON-MÉTALLIQUES –****Partie 505: Essais mécaniques –
Essai d'allongement à basse température
pour les enveloppes isolantes et les gaines**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 60811-505 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

La présente Partie 505 de la CEI 60811 annule et remplace 8.3 et 8.4 de la CEI 60811-1-4:1985, qui est supprimée. L'ensemble des informations relatives aux remplacements figure dans l'Annexe A de la CEI 60811-100:2012.

Aucune modification technique n'a été effectuée par rapport à l'édition précédente; voir cependant l'avant-propos de la CEI 60811-100:2012.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/1301/FDIS	20/1350/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente partie de la CEI 60811 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60811-100.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60811, publiées sous le titre général *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

La série CEI 60811 précise les méthodes à employer pour les essais des matériaux non-métalliques sur tous les types de câbles. Ces méthodes d'essai seront citées en référence dans les normes relatives à la construction des câbles et aux matériaux des câbles.

NOTE 1 Les matériaux non-métalliques sont généralement utilisés pour l'isolation, le gainage, le matelassage, le remplissage ou le rubanage des câbles.

NOTE 2 Ces méthodes d'essai sont reconnues comme fondamentales; elles ont été développées et utilisées durant de nombreuses années, principalement pour les matériaux dans tous les câbles de distribution d'énergie. Elles ont aussi été largement reconnues et utilisées pour d'autres types de câbles, en particulier les câbles à fibres optiques, les câbles de communication et de commande, ainsi que les câbles utilisés à bord des navires et dans les applications offshore.

CÂBLES ÉLECTRIQUES ET À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES D'ESSAI POUR LES MATÉRIAUX NON-MÉTALLIQUES –

Partie 505: Essais mécaniques – Essai d'allongement à basse température pour les enveloppes isolantes et les gaines

1 Domaine d'application

La présente Partie 505 de la CEI 60811 décrit la procédure à suivre pour réaliser les essais d'allongement à basse température sur les enveloppes isolantes et les gaines extrudées.

2 Références normatives

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

CEI 60811-100:2012, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 100: Généralités*

CEI 60811-501, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 501: Essais mécaniques – Détermination des propriétés mécaniques des mélanges pour les enveloppes isolantes et les gaines*

CEI 60811-504, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 504: Essais mécaniques – Essai d'enroulement à basse température pour les enveloppes isolantes et les gaines*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60811-100 s'appliquent.

4 Méthode d'essai

4.1 Généralités

La présente partie de la CEI 60811 doit être utilisée conjointement avec la CEI 60811-100.

Tous les essais doivent être réalisés au moins 16 h après l'extrusion des mélanges d'isolation et de gainage.

Les essais doivent être effectués à la température spécifiée dans la norme de câble applicable.

Les essais sur l'enveloppe isolante sont prévus pour les conducteurs isolés ronds ayant un diamètre extérieur supérieur à 12,5 mm et pour les conducteurs sectoriaux suffisamment importants pour préparer des éprouvettes en forme d'haltère. Lorsqu'il n'est pas possible de

préparer des éprouvettes en forme d'haltère, un essai d'enroulement, adapté à l'essai des caractéristiques de fonctionnement des conducteurs de diamètre inférieur, est décrit dans la CEI 60811-504.

Cet essai est prévu pour les gaines de câbles non soumises à l'essai d'enroulement spécifié dans la CEI 60811-504. Il est prévu pour les câbles ayant un diamètre extérieur supérieur à 12,5 mm, ou pour les câbles méplats ayant une largeur supérieure à 12,5 mm. Les câbles ayant un diamètre extérieur inférieur ou égal à 12,5 mm doivent être soumis à l'essai d'enroulement à basse température décrit dans la CEI 60811-504.

4.2 Essai d'allongement à basse température pour enveloppes isolantes

4.2.1 Echantillon

Chaque conducteur à essayer doit être représenté par deux échantillons de longueur appropriée.

4.2.2 Préparation des éprouvettes

Après avoir retiré tous les revêtements (y compris la couche semi-conductrice externe, s'il y a lieu), l'enveloppe isolante doit être fendue parallèlement à l'axe du conducteur, puis on doit retirer l'âme et, si elle existe, la couche semi-conductrice.

La gaine n'a besoin d'être ni meulée ni coupée si les surfaces intérieure et extérieure sont lisses, et son épaisseur moyenne spécifiée ne dépasse pas 2,0 mm. On doit meuler ou couper les échantillons ayant une épaisseur supérieure ou présentant des empreintes ou des stries sur la face interne de façon à obtenir deux surfaces lisses et parallèles, et une épaisseur ne dépassant pas 2,0 mm. L'épaisseur minimale après la coupe ou le meulage doit être égale à 0,8 mm mais si l'on ne peut pas l'obtenir à partir de l'échantillon original, une épaisseur minimale de 0,6 mm doit être autorisée. Le meulage et la coupe doivent être effectués avec soin afin d'éviter un échauffement excessif ainsi que des contraintes mécaniques dans l'enveloppe isolante.

Toutes les bandes doivent être conditionnées pendant au moins 3 h à température ambiante.

Après cette préparation, deux éprouvettes en forme d'haltère conformes à la Figure 1, ou à la Figure 2, si nécessaire, doivent être découpées parallèlement à l'axe de chaque échantillon; si cela est possible, on doit découper deux haltères placés côte à côte.

Pour les conducteurs à âmes sectoriales, les haltères doivent être découpés dans la partie circulaire du conducteur.

Si l'appareil utilisé permet la lecture directe de la distance entre les traits de repère pendant l'essai, les haltères doivent être marqués conformément à la CEI 60811-501.

4.2.3 Appareillage

Cet essai peut être effectué sur une machine munie d'un dispositif de refroidissement, ou sur une machine installée dans une chambre froide.

Si l'on utilise un liquide comme réfrigérant, la période de conditionnement ne doit pas être inférieure à 10 min à la température d'essai spécifiée.

Si le refroidissement est effectué dans l'air, la période de conditionnement pour le refroidissement simultané de l'appareil et de l'éprouvette ne doit pas être inférieure à 4 h. Si l'appareil a été refroidi préalablement, ce temps peut être réduit à 2 h, et si l'appareil et l'éprouvette ont été refroidis préalablement, le temps de conditionnement après que l'éprouvette a été disposée dans l'appareil ne doit pas être inférieur à 1 h.

Si l'on utilise un liquide pour le refroidissement, il ne doit pas altérer la matière de l'enveloppe isolante ni celle de la gaine.

Il est préférable que l'appareil permette la mesure directe de la longueur entre les traits de repère de l'éprouvette pendant l'essai d'allongement, mais il est aussi admis d'employer un appareil où l'allongement peut être mesuré par la distance entre les mâchoires.

4.2.4 Mode opératoire et conditions d'essai

Les mâchoires de l'appareil de traction doivent être du type sans serrage automatique. L'haltère doit être serré sur la même longueur de chaque côté dans les deux mâchoires refroidies au préalable.

La distance libre entre les deux mâchoires doit être voisine de 30 mm pour les deux types d'haltères en cas de lecture directe de la distance entre les marques, au cours de l'allongement.

Si c'est au contraire le déplacement des mâchoires qui est mesuré, la distance libre entre les mâchoires doit être de $(30 \pm 0,5)$ mm pour les haltères conformes à la Figure 1, et de $(22 \pm 0,5)$ mm pour les haltères conformes à la Figure 2.

La vitesse d'écartement des mâchoires de la machine de traction doit être de (25 ± 5) mm/min.

La température d'essai doit être celle qui est spécifiée pour le type de mélange dans la norme applicable au type de câble considéré.

L'allongement doit être déterminé par la mesure de la distance entre les traits de repère, si cela est possible, ou entre les mâchoires au moment de la rupture.

4.2.5 Expression des résultats

Pour le calcul de l'allongement, l'augmentation de la distance entre les traits de repère doit être rapportée à la distance initiale de 20 mm (ou 10 mm en cas d'emploi de l'haltère selon la Figure 2), puis exprimée en pourcentage de cette distance.

Si, en variante, on adopte la méthode consistant à mesurer la distance entre mâchoires, l'accroissement de cette distance doit être comparé à la distance initiale, c'est-à-dire 30 mm pour les haltères conformes à la Figure 1 et 22 mm pour les haltères conformes à la Figure 2. Dans cette méthode, on doit examiner l'éprouvette avant de la retirer de l'appareil; on doit écarter le résultat obtenu si l'éprouvette a glissé, même partiellement, dans les mâchoires. Au moins trois valeurs valables sont exigées pour le calcul de l'allongement, sinon l'essai doit être répété.

Sauf spécification contraire, aucun des résultats valables ne doit être inférieur à 20 %. En cas de contestation, la méthode employant les traits de repère doit être utilisée.

4.3 Essai d'allongement à basse température pour gaines

4.3.1 Echantillon

Chaque gaine à essayer doit être représentée par deux échantillons de longueur appropriée.

4.3.2 Préparation des éprouvettes

Après avoir retiré tous les revêtements, la gaine doit être fendue parallèlement à l'axe du câble, puis on doit retirer les conducteurs, les bourrages et, s'il en existe, les autres parties internes.

La gaine n'a besoin d'être ni meulée ni coupée si les surfaces intérieure et extérieure sont lisses, et son épaisseur moyenne spécifiée ne dépasse pas 2,0 mm. On doit meuler ou couper les échantillons ayant une épaisseur supérieure ou présentant des empreintes ou des stries sur la face interne de façon à obtenir deux surfaces lisses et parallèles, et une épaisseur ne dépassant pas 2,0 mm. L'épaisseur minimale après la coupe ou le meulage doit être égale à 0,8 mm mais si l'on ne peut pas l'obtenir à partir de l'échantillon original, une épaisseur minimale de 0,6 mm doit être autorisée. Le meulage et la coupe doivent être effectués avec soin afin d'éviter un échauffement excessif ainsi que des contraintes mécaniques dans la gaine. Pour les gaines en polyéthylène (PE) ou en polypropylène (PP), seule la coupe doit être utilisée, non le meulage. L'Annexe A de la CEI 60811-501:2012 fournit un exemple de machine à découper.

Toutes les bandes doivent être conditionnées pendant au moins 3 h à température ambiante.

Après cette préparation, deux éprouvettes en forme d'haltères pour chaque échantillon en accord avec la Figure 1 ou, le cas échéant, la Figure 2, doivent être découpées parallèlement à l'axe de chaque échantillon; si possible, on doit découper deux haltères placés côte à côte.

Si l'appareil utilisé permet la lecture directe de la distance entre les traits de repère pendant l'essai, les haltères doivent être marqués conformément à la CEI 60811-501.

4.3.3 Appareillage

Se conformer au 4.2.3.

4.3.4 Mode opératoire et conditions d'essai

Se conformer au 4.2.4

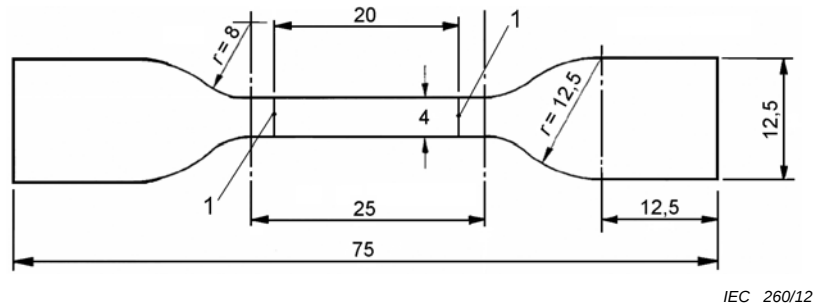
4.3.5 Evaluation des résultats

Se conformer au 4.2.5.

5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit être conforme aux spécifications de la CEI 60811-100.

Dimensions en millimètres

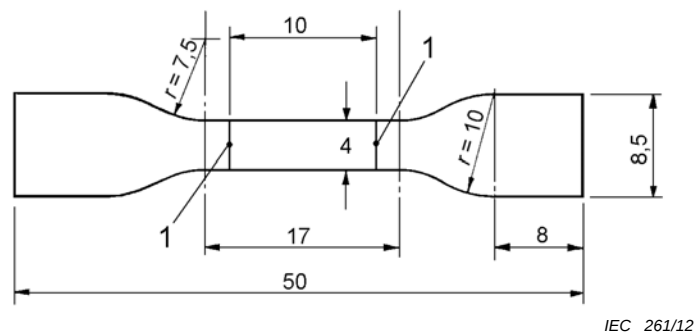


Légende

- 1 traits de repère

Figure 1 – Eprouvette en forme d'haltère

Dimensions en millimètres



Légende

- 1 traits de repère

Figure 2 – Petite éprouvette en forme d'haltère

Bibliographie

CEI 60811-1-4:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section quatre – Essais à basse température*
(retirée)

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
www.iec.ch