

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

811-4-1

Première édition
First edition
1985

**Méthodes d'essais communes pour les matériaux
d'isolation et de gainage des câbles électriques**

Quatrième partie:

Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène
et polypropylène

Section un: Résistance aux craquelures sous
contraintes dues à l'environnement – Essai
d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air –
Mesure de l'indice de fluidité à chaud – Mesure dans le
PE du taux de noir de carbone et/ou des charges
minérales

**Common test methods for insulating and sheathing
materials of electric cables**

Part 4:

Methods specific to polyethylene and polypropylene
compounds

Section One – Resistance to environmental stress
cracking – Wrapping test after thermal ageing in air –
Measurement of the melt flow index – Carbon black
and/or mineral content measurement in PE



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 811-4-1: 1985

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**

811-4-1

Première édition
First edition
1985

**Méthodes d'essais communes pour les matériaux
d'isolation et de gainage des câbles électriques**

Quatrième partie:

**Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène
et polypropylène**

**Section un: Résistance aux craquelures sous
contraintes dues à l'environnement – Essai**

d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air –

**Mesure de l'indice de fluidité à chaud – Mesure dans le
PE du taux de noir de carbone et/ou des charges
minérales**

**Common test methods for insulating and sheathing
materials of electric cables**

Part 4:

**Methods specific to polyethylene and polypropylene
compounds**

Section One – Resistance to environmental stress

cracking – Wrapping test after thermal ageing in air –

**Measurement of the melt flow index – Carbon black
and/or mineral content measurement in PE**

© CEI 1985 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
PRICE CODE

R

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

Publications 811 de la C E I

(Premières éditions 1985)

Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques

I E C Publications 811

(First editions 1985)

Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables

CORRIGENDUM 1

Dans l'annexe A, article A2 des Publications 811-1-1, 811-1-2, 811-1-3, 811-1-4, 811-3-1, 811-3-2 et l'annexe B, article B2 de la Publication 811-4-1, veuillez modifier comme indiqué le tableau suivant :

Correspondance entre les articles des Publications 540, 811 et 885 de la C E I *

Titre de l'article dans la Publication 540 *	540	811			885
	Article	Partie	Section	Article	Partie
Essais de décharges partielles	3	—	—	—	2
Mesure des épaisseurs et des diamètres **	4	1	1	8	—
Détermination des propriétés mécaniques des mélanges pour enveloppes isolantes et gaines	5	1	1	9	—
Méthodes de vieillissement thermique	6	1	2	8	—
Essai de perte de masse des enveloppes isolantes et gaines de PVC	7	3	2	8	—
Essai de pression à température élevée pour enveloppes isolantes et gaines de PVC	8	3	1	8	—
Essais à basse température pour enveloppes isolantes et gaines de PVC	9	1	4	8	—
Essais de résistance à la fissuration des enveloppes isolantes et gaines de PVC	10	3	1	9	—
Méthode de détermination de la masse volumique des mélanges élastomères et thermoplastiques	11	1	3	8	—
Mesure de l'indice de fluidité à chaud du polyéthylène thermoplastique	12	4	1	10	—
Essai de résistance à l'ozone	13	2	1	8	—
Essai d'allongement à chaud	14	2	1	9	—
Essai de résistance à l'huile minérale pour les gaines à base d'élastomères	15	2	1	10	—
Essais électriques pour les câbles, les conducteurs et les fils, pour une tension inférieure ou égale à 450/750 V	16	—	—	—	1
Stabilité thermique des enveloppes isolantes et des gaines de PVC	17	3	2	9	—
Mesure dans le PE du taux de noir de carbone et/ou des charges minérales	18	4	1	11	—
Essais d'absorption d'eau	19	1	3	9	—
Essai de rétraction	20	1	3	10	—

* Publication 540: Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

Publication 885: Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques.

** Techniquement non identique.

In Appendix A, Clause A2 of Publications 811-1-1, 811-1-2, 811-1-3, 811-1-4, 811-3-1, 811-3-2 and Appendix B, Clause B2 of Publication 811-4-1, please amend as follows the table below:

Corresponding clauses in IEC Publications 540, 811 and 885 *

Heading of clause in Publication 540 *	540	811			885
	Clause	Part	Section	Clause	Part
Partial discharge tests	3	—	—	—	2
Measurement of thicknesses and diameters **	4	1	1	8	—
Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds	5	1	1	9	—
Thermal ageing methods	6	1	2	8	—
Loss of mass test for PVC insulations and sheaths	7	3	2	8	—
Pressure test at high temperature for PVC insulations and sheaths	8	3	1	8	—
Tests at low temperature for PVC insulations and sheaths	9	1	4	8	—
Tests for resistance of PVC insulations and sheaths to cracking	10	3	1	9	—
Method for determining the density of elastomeric and thermoplastic compounds	11	1	3	8	—
Measurement of the melt flow index of thermoplastic polyethylene	12	4	1	10	—
Ozone resistance test	13	2	1	8	—
Hot set test	14	2	1	9	—
Mineral oil immersion test for elastomeric sheaths	15	2	1	10	—
Electrical tests for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V	16	—	—	—	1
Thermal stability of PVC insulations and sheaths	17	3	2	9	—
Carbon black and/or mineral filler content in PE	18	4	1	11	—
Water absorption tests	19	1	3	9	—
Shrinkage test	20	1	3	10	—

* Publication 540: Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).
Publication 885: Electrical Test Methods for Electric Cables.

** Technically not identical.

Mai 1986

May 1986

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Valeurs prescrites pour les essais	6
3. Application	6
4. Définitions	6
5. Essais de type et autres essais	8
6. Préconditionnement	8
7. Valeur médiane	8
8. Résistance aux craquelures sous contraintes dues à l'environnement	8
8.1 Généralités	8
8.2 Appareillage	8
8.3 Préparation des plaquettes d'essai	14
8.4 Conditionnement des plaquettes d'essai	14
8.5 Examen visuel des plaquettes d'essai	14
8.6 Méthode d'essai	14
8.7 Evaluation des résultats	16
8.8 Résumé des conditions opératoires et des prescriptions relatives aux méthodes A et B	18
9. Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air	18
9.1 Généralités	18
9.2 Appareillage	18
9.3 Echantillonnage	18
9.4 Méthode de vieillissement	18
9.5 Méthode d'essai	20
9.6 Evaluation des résultats	20
10. Mesure de l'indice de fluidité à chaud	20
10.1 Généralités	20
10.2 Appareillage	20
10.3 Echantillons	22
10.4 Nettoyage et entretien de l'appareil	22
10.5 Méthode A	24
10.6 Méthode C	26
11. Mesure dans le PE du taux de noir de carbone et/ou des charges minérales	26
11.1 Echantillonnage	26
11.2 Mode opératoire	26
11.3 Expression des résultats	28
ANNEXE A — Outils et réactifs	32
ANNEXE B — Correspondance entre les articles et paragraphes des Publications 538 et 540 de la CEI et de la Publication 811 de la CEI	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Test values	7
3. Applicability	7
4. Definitions	7
5. Type tests and other tests	9
6. Pre-conditioning	9
7. Median value	9
8. Resistance to environmental stress cracking	9
8.1 General	9
8.2 Apparatus	9
8.3 Preparation of the test sheets	15
8.4 Conditioning of the test sheets	15
8.5 Visual examination of the test sheets	15
8.6 Test procedure	15
8.7 Evaluation of results	17
8.8 Summary of test conditions and requirements for procedures A and B	19
9. Wrapping test after thermal ageing in air	19
9.1 General	19
9.2 Apparatus	19
9.3 Sampling	19
9.4 Ageing procedure	19
9.5 Test procedure	21
9.6 Evaluation of results	21
10. Measurement of the melt flow index	21
10.1 General	21
10.2 Apparatus	21
10.3 Test samples	23
10.4 Cleaning and maintenance of the apparatus	23
10.5 Method A	25
10.6 Method C	27
11. Carbon black and/or mineral filler content measurement in PE	27
11.1 Sampling	27
11.2 Test procedure	27
11.3 Expression of results	29
APPENDIX A — Tools and Reagents	33
APPENDIX B — Corresponding clauses and sub-clauses in IEC Publications 538 and 540 and IEC Publication 811	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES D'ESSAIS COMMUNES POUR LES MATÉRIAUX
D'ISOLATION ET DE GAINAGE DES Câbles ÉLECTRIQUES**

**Quatrième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène
et polypropylène**

Section un — Résistance aux craquelures sous contraintes dues à l'environnement —

Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air —

Mesure de l'indice de fluidité à chaud —

Mesure dans le PE du taux de noir de carbone et/ou des charges minérales

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 20, de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
20(BC)155	20(BC)166

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os}
- 538 (1976): Câbles, fils et cordons électriques: Méthodes d'essai pour isolants et gaines en polyéthylène.
 - 538A (1980): Premier complément à la Publication 538 — Méthodes supplémentaires d'essai des polyéthylènes utilisés comme isolant et gaine de câbles électriques, fils et cordons utilisés dans l'équipement de télécommunication et dans les dispositifs employant des techniques similaires.
 - 540 (1982): Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).
 - 811-1-3 (1985): Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques, Première partie: Méthodes d'application générale — Section trois: Méthodes de détermination de la masse volumique — Essais d'absorption d'eau — Essai de rétraction.

La norme complète doit finalement remplacer les Publications 538 et 540 de la CEI. Pour permettre aux utilisateurs une comparaison entre les articles et paragraphes correspondants dans les trois publications, un tableau de correspondance est donné dans l'annexe B.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMMON TEST METHODS FOR INSULATING AND SHEATHING
MATERIALS OF ELECTRIC CABLES****Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds****Section One — Resistance to environmental stress cracking —
Wrapping test after thermal ageing in air —
Measurement of the melt flow index —
Carbon black and/or mineral filler content measurement in PE**

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 20: Electric Cables.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
20(CO)155	20(CO)166

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 538 (1976): Electric Cables, Wires and Cords: Methods of Test for Polyethylene Insulation and Sheath.
- 538A (1980): First Supplement to Publication 538 — Additional Methods of Test for Polyethylene Insulation and Sheath of Electric Cables, Wires and Cords Used in Telecommunication Equipment and in Devices Employing Similar Techniques.
- 540 (1982): Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).
- 811-1-3 (1985): Common Test Methods for Insulating and Sheathing Materials of Electric Cables, Part 1: Methods for General Application — Section Three: Method for Determining the Density — Water Absorption Tests — Shrinkage Test.

The complete standard is to replace eventually IEC Publications 538 and 540. To enable users to compare the relevant clauses in all three publications, a table of cross-references is given in Appendix B.

MÉTHODES D'ESSAIS COMMUNES POUR LES MATÉRIAUX D'ISOLATION ET DE GAINAGE DES CÂBLES ÉLECTRIQUES

Quatrième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène

SECTION UN — RÉSISTANCE AUX CRAQUELURES SOUS CONTRAINTES DUES À L'ENVIRONNEMENT — ESSAI D'ENROULEMENT APRÈS VIEILLISSEMENT THERMIQUE DANS L'AIR — MESURE DE L'INDICE DE FLUIDITÉ À CHAUD — MESURE DANS LE PE DU TAUX DE NOIR DE CARBONE ET/OU DES CHARGES MINÉRALES

1. Domaine d'application

La présente norme précise les méthodes d'essais à employer pour l'essai des matériaux d'isolation et de gainage polymère des câbles électriques pour la distribution d'énergie et les télécommunications, y compris les câbles utilisés à bord des navires.

Cette section un de la quatrième partie donne les méthodes pour la mesure de la résistance aux craquelures sous contraintes dues à l'environnement, l'essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air, la mesure de l'indice de fluidité à chaud et la mesure du taux de noir de carbone et/ou des charges minérales, qui s'appliquent aux mélanges PE et PP, y compris les mélanges d'isolation cellulaire avec ou sans peau.

2. Valeurs prescrites pour les essais

Les prescriptions complètes des essais (telles que températures, durées, etc.) et les résultats à obtenir ne figurent pas dans cette norme. Ils figurent, en principe, dans les normes particulières à chaque type de câble.

Toutes les valeurs prescrites pour les essais dans cette norme peuvent être modifiées par la norme du câble correspondant afin de répondre aux exigences particulières de celui-ci.

3. Application

Les valeurs de conditionnement et les paramètres d'essais qui sont indiqués correspondent aux mélanges d'isolation et de gainage ainsi qu'aux fils et câbles rigides et souples, des types les plus courants.

4. Définitions

Pour ces essais, on fera la distinction entre PE de basse densité, de moyenne densité et de haute densité.

Polyéthylène de basse densité	$\leq 0,925 \text{ g/cm}^3$	} à 23 °C
Polyéthylène de moyenne densité	$> 0,925 \leq 0,940 \text{ g/cm}^3$	
Polyéthylène de haute densité	$> 0,940 \text{ g/cm}^3$	

Note. — Les masses volumiques se rapportent aux résines non chargées et déterminées au moyen de la méthode définie à l'article 8 de la Publication 811-1-3: Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques, Première partie: Méthodes d'application générale — Section trois: Méthodes de détermination de la masse volumique — Essais d'absorption d'eau — Essai de rétraction.

COMMON TEST METHODS FOR INSULATING AND SHEATHING MATERIALS OF ELECTRIC CABLES

Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds

SECTION ONE — RESISTANCE TO ENVIRONMENTAL STRESS CRACKING — WRAPPING TEST AFTER THERMAL AGEING IN AIR — MEASUREMENT OF THE MELT FLOW INDEX — CARBON BLACK AND/OR MINERAL FILLER CONTENT MEASUREMENT IN PE

1. Scope

This standard specifies the test methods to be used for testing polymeric insulating and sheathing materials of electric cables for power distribution and telecommunications including cables used on ships.

This Section One of Part Four gives the methods for measurement of the resistance to environmental stress cracking, for wrapping test after thermal ageing in air, for measurement of melt flow index and for measurement of carbon black and/or mineral filler content, which apply to PE and PP compounds, including cellular compounds and foam skin for insulation.

2. Test values

Full test conditions (such as temperatures, durations, etc.) and full test requirements are not specified in this standard; it is intended that they should be specified by the standard dealing with the relevant type of cable.

Any test requirements which are given in this standard may be modified by the relevant cable standard to suit the needs of a particular type of cable.

3. Applicability

Conditioning values and testing parameters are specified for the most common types of insulating and sheathing compounds and of cables, wires and cords.

4. Definitions

For the purpose of these tests, a distinction shall be made between low density, medium density and high-density PE:

Low-density polyethylene	$\leq 0.925 \text{ g/cm}^3$	} 23 °C
Medium-density polyethylene	$> 0.925 \leq 0.940 \text{ g/cm}^3$	
High-density polyethylene	$> 0.940 \text{ g/cm}^3$	

Note. — These densities refer to unfilled resins as determined by the method specified in Clause 8 of Publication 811-1-3: Common Test Methods for Insulating and Sheathing Materials of Electric Cables, Part 1: Methods for General Application — Section Three: Method for Determining the Density — Water Absorption Tests — Shrinkage Test.

5. Essais de type et autres essais

Cette norme décrit essentiellement des méthodes relatives aux essais de type. Pour certains essais, des différences importantes existent entre les conditions dans lesquelles sont conduits les essais de type et les essais plus répétitifs, comme les essais individuels; ces différences sont alors précisées.

6. Préconditionnement

Tous les essais doivent être exécutés plus de 16 h après l'extrusion ou la vulcanisation (ou la réticulation), s'il y a lieu, des mélanges d'isolation et de gainage.

7. Valeur médiane

Plusieurs résultats d'essais étant obtenus et classés par valeurs croissantes ou décroissantes, la valeur médiane est la valeur du milieu de la série si le nombre de valeurs disponibles est impair, et la moyenne arithmétique des deux valeurs centrales dans la série si le nombre est pair.

8. Résistance aux craquelures sous contraintes dues à l'environnement

8.1 Généralités

Ces procédures d'essais s'appliquent uniquement aux granulés d'origine utilisés comme matériaux de gainage.

Note. — Pour le moment, ces essais concernent seulement le polyéthylène de masse volumique $\leq 0,940$ g/ml.

Méthode A

S'applique aux matériaux soumis à des conditions et à des environnements moins sévères pour le système câblé.

Méthode B

S'applique aux matériaux soumis à des conditions et à des environnements plus sévères pour le système câblé.

8.2 Appareillage

8.2.1 Presse chauffante pour fabriquer les plaquettes d'essai moulées, munie de plateaux plus larges que les plaques d'appui.

8.2.2 Deux plaques d'appui en métal rigide de $6 \pm 0,5$ mm d'épaisseur et d'environ 200 mm $\times$ 230 mm de côté, percées chacune d'un trou sur un côté de manière qu'un indicateur de température puisse être logé dans les 5 mm mesurés à partir du centre de la plaque.

8.2.3 Deux feuilles intercalaires d'environ 200 mm $\times$ 230 mm, par exemple des feuilles d'aluminium de 0,1 mm à 0,2 mm d'épaisseur, ou de polyester de 0,2 mm à 0,3 mm d'épaisseur.

8.2.4 Des châssis de moulage prévus pour introduire des plaquettes d'essai de 150 mm $\times$ 180 mm $\times$ $3,3 \pm 0,1$ mm comportant un angle intérieur arrondi sur un rayon de 3 mm.

8.2.5 Une étuve à air chauffée électriquement avec circulation forcée et un dispositif de programmation permettant d'abaisser la température à une vitesse de $5 \pm 0,5$ °C/h.

8.2.6 Un emporte-pièce, propre, affûté, sans défaut, ainsi qu'une presse permettant de découper des éprouvettes de $38,0 \pm 2,5$ mm $\times$ $13,0 \pm 0,8$ mm ou tout autre dispositif adéquat.

8.2.7 Un micromètre à cadran à touches planes de 4 mm à 8 mm de diamètre et à jauge de pression de 5 N/cm² à 8 N/cm².

5. Type tests and other tests

The test methods described in this standard are primarily intended to be used for type tests. In certain tests, where there are essential differences between the conditions for type tests and those for more frequent tests, such as routine tests, these differences are indicated.

6. Pre-conditioning

All the tests shall be carried out not less than 16 h after the extrusion or vulcanization (or cross-linking), if any, of the insulating or sheathing compounds.

7. Median value

When several test results have been obtained and ordered in an increasing or decreasing succession, the median value is the middle value if the number of available values is odd, and is the mean of the two middle values if the number is even.

8. Resistance to environmental stress cracking

8.1 General

These test procedures apply only to the original granules used as sheathing materials.

Note. — For the time being, this test refers only to polyethylene with a density ≤ 0.940 g/ml.

Procedure A

Applies to materials which will encounter less severe cable system conditions and environments.

Procedure B

Applies to materials which will encounter more severe cable system conditions and environments.

8.2 Apparatus

8.2.1 Heatable press for producing moulded test sheets, with platens which are larger than the backing plates.

8.2.2 Two rigid metal backing plates 6 ± 0.5 mm thick and about 200 mm $\times$ 230 mm area, each drilled with a hole from one edge so that a temperature sensor can be located within 5 mm of the centre of the plate.

8.2.3 Two separator sheets, about 200 mm $\times$ 230 mm, for instance aluminium foil 0.1 mm to 0.2 mm thick, or polyester film 0.2 mm to 0.3 mm thick.

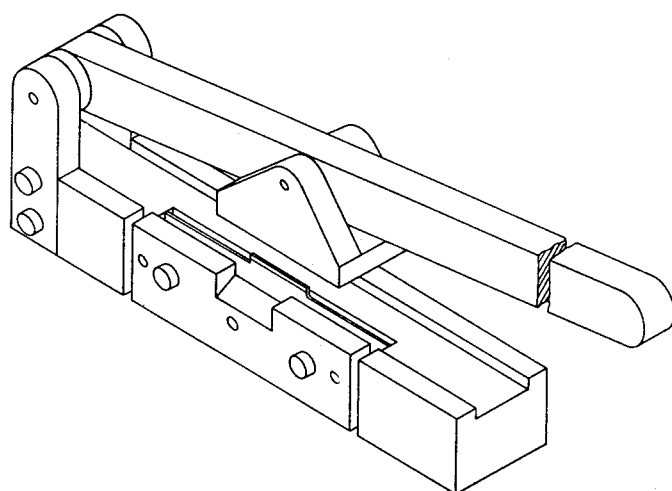
8.2.4 Suitable moulding chases for producing test sheets, 150 mm $\times$ 180 mm $\times$ 3.3 ± 0.1 mm with internal corners rounded to a radius of 3 mm.

8.2.5 Electrically heated air oven with forced air circulation and programming device which lowers temperature at a rate of 5 ± 0.5 °C/h.

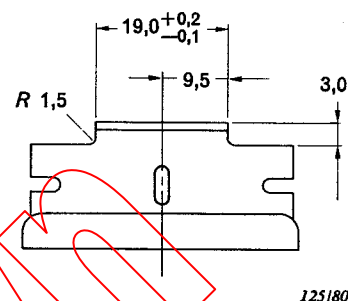
8.2.6 Clean, sharp, undamaged blanking die with blanking press suitable for cutting test pieces 38.0 ± 2.5 mm $\times$ 13.0 ± 0.8 mm or other suitable devices.

8.2.7 Dial gauge, with plane gauging faces 4 mm to 8 mm in diameter and a gauging pressure of 5 N/cm² to 8 N/cm².

8.2.8 Appareil à entailler (figure 1) muni de lames (figure 2).



Dimensions en millimètres



La lame est profilée à partir de lames «Gem» selon la figure 2, ci-contre (voir également annexe A).

FIGURE 1

FIGURE 2

8.2.9 Presse de pliage (figure 3) comprenant un étau ou tout autre dispositif permettant d'obtenir la fermeture symétrique des mâchoires de serrage.

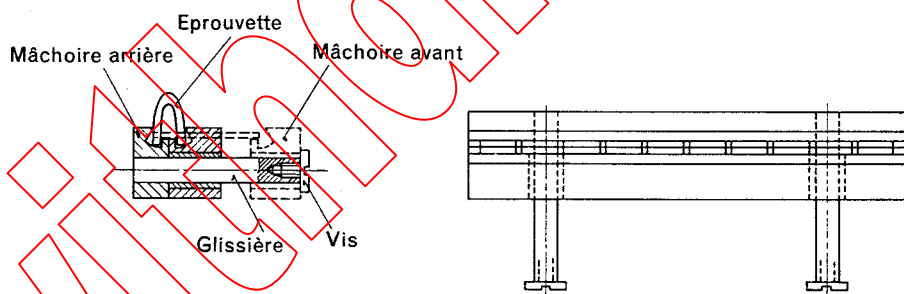


FIGURE 3

8.2.10 Outil de transfert (figure 4) permettant de déplacer en une seule fois les éprouvettes d'essais pliées, de la presse de pliage au support en laiton.

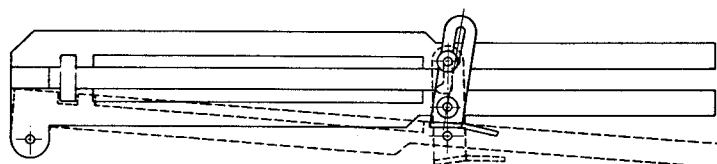


FIGURE 4