

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

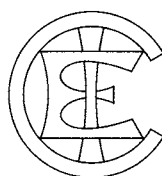
**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 800

Première édition — First edition
1984

**Câbles chauffants de tension nominale 300/500 V pour le chauffage
des locaux et la protection contre la formation de glace**

**Heating cables with a rated voltage of 300/500 V for comfort heating
and prevention of ice formation**



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la C E I et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**

Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I : Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la C E I : Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 617 de la C E I : Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la C E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la C E I établies par le même Comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications de la C E I préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of I E C publications is kept under constant review by the I E C, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from I E C National Committees and from the following I E C sources :

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- **Catalogue of I E C Publications**

Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C Publication 50 : International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

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 I E C for general use, readers are referred to :

- I E C Publication 27 : Letter symbols to be used in electrical technology ;
- I E C Publication 617 : Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from I E C Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list I E C publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

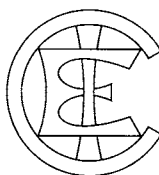
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 800

Première édition — First edition
1984

**Câbles chauffants de tension nominale 300/500 V pour le chauffage
des locaux et la protection contre la formation de glace**

**Heating cables with a rated voltage of 300/500 V for comfort heating
and prevention of ice formation**



© CEI 1984

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	6
2. Dispositions fondamentales	6
3. Définitions	6
4. Classification	8
5. Marques et indications	8
6. Règles générales relatives à la construction des câbles	10
SECTION DEUX — SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES	
7. Câbles chauffants avec enveloppe isolante en matière organique en une seule couche, sans gaine ou écran métallique	32
8. Câbles chauffants avec enveloppe isolante et gaine en matière organique sans gaine ni écran métallique	32
9. Câbles chauffants avec enveloppe isolante en matière organique et écran métallique	36
10. Câbles chauffants avec enveloppe isolante en matière organique, écran et armure métalliques	40
11. Câbles chauffants avec enveloppe isolante en matière organique et armure	42
12. Câbles chauffants avec enveloppe isolante en matière organique et gaine métallique	44
13. Câbles chauffants avec enveloppe isolante en matière organique, gaine et armure métalliques	46
14. Câbles à isolant minéral	48
SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAIS	
15. Généralités	52
16. Mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante et de la gaine	52
17. Vérification de la durabilité des marques et indications	56
18. Essais électriques	56
19. Essais de résistance mécanique sur les câbles complets	60
20. Méthode d'essai pour la vérification des gaines en polyamide	60
21. Essai de galvanisation des fils d'acier de l'armure	62
ANNEXE A — Guide d'emploi	64
FIGURE	66

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
SECTION ONE — GENERAL	
1. Scope	7
2. Basic provisions	7
3. Definitions	7
4. Classification	9
5. Marking	9
6. General requirements for the construction of cables	11
SECTION TWO — PARTICULAR SPECIFICATIONS	
7. Heating cables with single-layer organic insulation without metallic sheath or screen	33
8. Heating cables with organic insulation and sheath without metallic sheath or screen	33
9. Heating cables with organic insulation and metallic screen	37
10. Heating cables with organic insulation, metallic screen and armour	41
11. Heating cables with organic insulation and armour	43
12. Heating cables with organic insulation and metallic sheath	45
13. Heating cables with organic insulation, metallic sheath and armour	47
14. Cable with mineral insulation	49
SECTION THREE — TEST METHODS	
15. General	53
16. Measurement of insulation and sheath thickness	53
17. Checking of the durability of markings	57
18. Electrical tests	57
19. Mechanical tests on completed cable	61
20. Test method for polyamide sheath	61
21. Galvanizing test for steel wires of the armour	63
APPENDIX A — Guide to use	65
FIGURE	66

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES CHAUFFANTS DE TENSION NOMINALE 300/500 V POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX ET LA PROTECTION CONTRE LA FORMATION DE GLACE

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La C E I n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 20B: Câbles de basse tension, du Comité d'Etudes n° 20 de la C E I: Câbles électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
20B(BC)85	20B(BC)91

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

Les publications suivantes de la C E I sont citées dans la présente norme:

- Publications nos
- 50 (461): Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 461: Câbles électriques.
 - 92-3 (1965): Installations électriques à bord des navires, Troisième partie: Câbles (construction, essais et installations).
 - 227-1 (1979): Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V, Première partie: Prescriptions générales.
 - 228 (1978): Ames des câbles isolés.
 - 540 (1982): Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).
 - 702 (1981): Câbles à isolant minéral de tension nominale ne dépassant pas 750 V.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HEATING CABLES WITH A RATED VOLTAGE OF 300/500 V
FOR COMFORT HEATING AND PREVENTION
OF ICE FORMATION**

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 20B: Low Voltage Cables, of IEC Technical Committee No. 20: Electric Cables.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
20B(CO)85	20B(CO)91

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. 50 (461): International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 461: Electric Cables.
92-3 (1965): Electrical Installations in Ships, Part 3: Cables (Construction, Testing and Installations).
227-1 (1979): Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and including 450/750 V, Part 1: General Requirements.
228 (1978): Conductors of Insulated Cables.
540 (1982): Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic Compounds).
702 (1981): Mineral Insulated Cables with a Rated Voltage not Exceeding 750 V.

CÂBLES CHAUFFANTS DE TENSION NOMINALE 300/500 V POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX ET LA PROTECTION CONTRE LA FORMATION DE GLACE

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux câbles chauffants destinés à être utilisés à basses températures, tels que ceux qui sont prévus pour le chauffage des locaux et la protection contre la formation de glace. Elle s'applique aux câbles de tension nominale de 300/500 V.

Les câbles chauffants pour applications industrielles feront l'objet d'une norme séparée.

La présente norme ne s'applique qu'aux câbles eux-mêmes et non à tout autre composant du système de chauffage. Elle donne des informations sur un certain nombre de constructions utilisant une ou plusieurs âmes et des combinaisons recommandées de matériaux d'isolation et de gainage reconnus.

Les conducteurs nus et les conducteurs protégés prévus pour être alimentés à des tensions au plus égales à 50 V ne font pas partie du domaine d'application de la présente norme.

2. Dispositions fondamentales

Les câbles chauffants doivent être conçus et construits de façon à leur assurer une bonne tenue électrique, thermique et mécanique, et de façon qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et sans danger pour l'utilisateur ou l'entourage. La vérification résulte de l'exécution de tous les essais spécifiés. Un guide pour l'utilisation des câbles figurant dans la section deux se trouve dans l'annexe A.

3. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables à la présente norme. On prévoit de revoir et, si nécessaire, de modifier ces définitions lorsque la Publication 50(461) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 461: Câbles électriques, sera publiée.

- 3.1 *Câble chauffant*: câble, avec ou sans écran, gaine ou armure métallique, destiné à émettre de la chaleur à des fins de chauffage.
- 3.2 *Ame conductrice chauffante*: partie métallique d'un câble chauffant dans laquelle l'énergie électrique est transformée en chaleur.
- 3.3 *Câble chauffant de longueur arbitraire*: câble chauffant qui peut être utilisé pour assurer l'effet requis sous une tension arbitraire.
- 3.4 *Enveloppe isolante d'un câble*: matériau isolant chaque âme conductrice des autres âmes conductrices ou des parties conductrices au potentiel de terre ou proche de celui-ci.
- 3.5 *Gaine*: revêtement tubulaire uniforme et continu, métallique ou non métallique, qui renferme le conducteur isolé, utilisé pour protéger le câble contre les influences externes (corrosion, humidité, etc.).
- 3.6 *Gaine métallique*: gaine constituée d'une matière métallique étirée, extrudée ou soudée et pouvant être annelée.

HEATING CABLES WITH A RATED VOLTAGE OF 300/500 V FOR COMFORT HEATING AND PREVENTION OF ICE FORMATION

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard is applicable to heating cables for low temperature applications such as comfort heating and the prevention of ice formation. The standard is applicable to cables for a rated voltage of 300/500 V.

Heating cables for industrial applications will be covered in a separate standard.

This standard is applicable only to cables and not to any other component parts of the heating system. It provides information on a number of constructions using one or more conductors and recommended combinations of recognized insulating and sheathing materials.

Bare conductors and protected conductors which have to be supplied at voltages equal to, or less than, 50 V are excluded from the scope of this standard.

2. Basic provisions

Heating cables shall be designed and constructed so as to give electrical, thermal and mechanical durability, and so that in normal use their performance is reliable and without danger to the user or surroundings. Compliance is checked by carrying out all the tests specified. Some guidance on the use of cables specified in Section Two is given in Appendix A.

3. Definitions

The following definitions apply for the purpose of this standard. It is intended to review and, if necessary, to amend these definitions in accordance with those given in IEC Publication 50(461) : International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 461 : Electric Cables.

- 3.1 *Heating cable* : a cable, with or without a metallic screen, sheath or armour intended for emitting heat for heating purposes.
- 3.2 *Heating conductor* : the metal part of a heating cable in which the electrical energy is transformed into heat.
- 3.3 *Heating cable with arbitrary length* : a heating cable that can be used in order to provide a required effect at an arbitrary voltage.
- 3.4 *Insulation of a cable* : the material which insulates each conductor from other conductors or from conducting parts at or near earth potential.
- 3.5 *Sheath* : a uniform and continuous tubular covering, metallic or non-metallic, enclosing the insulated conductor and used to protect the cable against influences from the surroundings (corrosion, moisture, etc.).
- 3.6 *Metallic sheath* : a sheath made from drawn, extruded or welded metallic material which may be convoluted.

- 3.7 *Ecran* : revêtement constitué de fils métalliques tressés ou posés en hélice, ou d'un ruban métallique posé en hélice ou en long entourant le ou les conducteurs isolés.
- 3.8 *Conducteur de mise à la terre* : conducteur non isolé qui est en contact électrique avec la gaine ou l'écran métallique sur pratiquement toute sa longueur.
- 3.9 *Armure* : renforcement mécanique du câble. Le renforcement peut être constitué d'une ou de plusieurs couches de fils ou tresses d'acier, ou autre matériau équivalent, ou d'une gaine métallique en un matériau approprié.
- 3.10 *Revêtement résistant à la corrosion* : couche en matière isolante appliquée à l'extérieur de la gaine, de l'écran ou de l'armure métallique pour assurer la protection contre la corrosion.
- 3.11 *Tension nominale* : pour les câbles de longueur arbitraire, tension maximale admissible entre deux âmes conductrices dans un câble ou entre une âme conductrice et la gaine ou l'écran, ou la terre dans les câbles sans écran.
- 3.12 *Température de service de l'âme* : température maximale admissible en service permanent de l'âme conductrice du câble et de l'enveloppe isolante correspondante.
- 3.13 *Température de surface en service* : température constante maximale admissible à la surface du câble.
- 3.14 *Température nominale* : température assignée à un type quelconque de câble isolé sous gaine, d'où il résulte que ni l'enveloppe isolante ni la gaine ne peuvent atteindre une température en service supérieure à la température de surface en service du câble considéré.
- 3.15 *Résistance nominale de l'âme ou des âmes conductrices* : résistance à 20 °C de 1 m de câble.

4. Classification

Les câbles mentionnés dans la présente norme ont été répartis en trois classes qui indiquent leur aptitude à résister à des forces mécaniques pendant et après leur installation. Ces classes sont :

- classe A : faible résistance mécanique;
- classe B : résistance mécanique moyenne;
- classe C : résistance mécanique élevée.

La classe d'un câble quelconque est déterminée par ses capacités de fonctionnement, mesurées par rapport aux prescriptions du paragraphe 6.7.1, section un.

5. Marques et indications

5.1 Indications d'origine et identification des câbles

Les câbles doivent porter une identification du fabricant au moyen d'une des méthodes données aux paragraphes 5.1.1 ou 5.1.2.

- 5.1.1 Sauf lorsque le paragraphe 5.1.2 s'applique, la méthode est soit un fil d'identification, soit un marquage répétitif du nom du fabricant ou d'une marque de fabrique. Le marquage doit être réalisé soit par impression, soit par reproduction en relief ou en creux, sur l'enveloppe isolante ou la gaine, soit par impression sur un ruban ou un ruban de repère distinct, soit au moyen d'une empreinte dans la gaine, à condition que l'épaisseur minimale en un point quelconque ne soit pas inférieure à celle qui est prescrite dans la section deux.
- 5.1.2 Aucune marque ni indication n'est requise sur des câbles à isolant minéral, ou lorsque la méthode donnée au paragraphe 5.1.1 peut nuire à la qualité du câble. Dans de tels cas, l'identification du fabricant est établie par une étiquette appropriée fixée à chaque longueur de câble.

5.2 Continuité des marques et indications

La distance entre la fin d'une série complète de marques et le début de la suivante ne doit pas dépasser :

- 500 mm, si les marques et indications sont indiquées sur la gaine ;
- 200 mm, si les marques et indications sont indiquées sur l'enveloppe isolante ou le ruban.

- 3.7 *Screen* : a layer of braided or spirally wound metallic wire or a spiral or longitudinal metal tape enclosing the insulated conductor(s).
- 3.8 *Earthing conductor* : an uninsulated conductor which is in good electrical contact with the metallic sheath or screen along practically the whole length.
- 3.9 *Armouring* : a mechanical reinforcement of the cable. The reinforcement can be made of one or more layers of steel wires or braid, or other equivalent material, or a metallic sheath or suitable material.
- 3.10 *Corrosion resisting covering* : a layer of insulating material applied outside the metallic sheath, screen or armouring to protect against corrosion.
- 3.11 *Rated voltage* : for cables with arbitrary length, the highest allowable voltage between two conductors in a cable or between one conductor and sheath or screen, or earth in unscreened cables.
- 3.12 *Operating conductor temperature* : the highest allowable continuous temperature of the cable conductor and associated insulation.
- 3.13 *Operating surface temperature* : the highest allowable continuous temperature of the cable surface.
- 3.14 *Rated temperature* : the temperature assigned to any insulated and sheathed cable which does not result in either the insulation or sheath being operated in excess of the appropriate operating surface temperature.
- 3.15 *Rated resistance of individual conductor(s)* : the resistance at 20 °C of 1 m of cable.

4. Classification

The cables in this standard have been divided into three classes which indicate their ability to withstand mechanical forces during and after installation. The classes are :

- class A : low mechanical strength;
- class B : medium mechanical strength;
- class C : high mechanical strength.

The class of any cable is determined by its performance as measured against the requirements of Sub-clause 6.7.1 of Section One.

5. Marking

5.1 *Indication of origin and cable identification*

Cables shall be provided with an indication of the manufacturer by one of the methods given in Sub-clauses 5.1.1 or 5.1.2.

- 5.1.1 Except when Sub-clause 5.1.2 applies, the method shall be either an identification thread or a repetitive marking of the manufacturer's name or trade mark. Marking may be either by printing, or by reproduction in relief on the insulation or sheath, or by printing on a tape or a separate marker tape, or by indenting into the sheath provided that the minimum thickness at any place is not less than that required by Section Two.
- 5.1.2 No marking is required on mineral insulated cable or when the method of marking given in Sub-clause 5.1.1 could interfere with the quality of the cable. In such cases, the manufacturer's identification shall be stated on a suitable label attached to each length of cable.
- 5.2 *Repetition of marks*

The distance between the end of one complete set of marks and the beginning of the next shall not exceed :

- 500 mm, if the marking is on the sheath ;
- 200 mm, if the marking is on the insulation or tape.

5.3 Durabilité des marques et indications

Les marques et indications doivent être durables. La vérification de cette prescription est effectuée par l'essai indiqué dans l'article 17.

5.4 Lisibilité des marques et indications

Toutes les marques et indications doivent être lisibles.

Les couleurs des fils distinctifs doivent être faciles à reconnaître ou être rendues facilement reconnaissables en les nettoyant, si nécessaire, avec de l'essence minérale ou un autre solvant approprié.

5.5 Indications supplémentaires

Outre les marques et indications du fabricant mentionnées au paragraphe 5.1, chaque longueur de câble doit porter les indications suivantes sur une étiquette :

- la référence du type ;
- la résistance de chaque âme conductrice à 20 °C en ohms par mètre.

Les renseignements ci-dessus constituent les prescriptions minimales et les fournisseurs sont libres d'y ajouter toutes informations complémentaires qui peuvent être utiles.

5.6 La vérification des prescriptions des paragraphes 5.1, 5.2, 5.4 et 5.5, est effectuée par examen.

6. Règles générales relatives à la construction des câbles

6.1 Ames conductrices

L'âme conductrice doit être constituée par un ou plusieurs brins de métal pur ou en alliage. Dans le cas d'âmes conductrices en cuivre pur revêtu d'une autre couche métallique, la couche métallique doit être adaptée à la température de service des âmes conductrices. La résistance des âmes conductrices à $20 \pm 1^\circ\text{C}$ doit être conforme aux valeurs indiquées par le constructeur avec une tolérance maximale de +10% et -5%, sauf spécification contraire dans la spécification particulière.

Dans un câble multiconducteur, toutes les âmes conductrices chauffantes doivent avoir la même résistance nominale. Le matériau utilisé pour l'âme conductrice ne doit pas avoir un coefficient de température négatif de la résistance. La vérification de ces prescriptions est effectuée conformément à l'essai du paragraphe 18.2.

6.2 Enveloppe isolante

6.2.1 Matériaux

Les matériaux isolants ci-après sont reconnus :

Matériaux*	Température de service des âmes conductrices (°C)
PVC — Polychlorure de vinyle	70
EPR — Caoutchouc d'éthylène-propylène (vulcanisé)	80
PR — Polyéthylène réticulé (vulcanisé)	80
EVAC — Ethylène/acétate de vinyle (vulcanisé)	100
MI — Isolant minéral	Voir article 14

* D'autres matériaux normalement utilisés pour un fonctionnement à température plus élevée peuvent être utilisés, à condition qu'ils soient conformes aux prescriptions les concernant, indiquées dans la Publication XXX de la C E I (en préparation) traitant des câbles chauffants destinés à des applications industrielles, et que le câble satisfasse aux prescriptions de la présente norme qui lui sont applicables.

5.3 Durability of marks

Printed markings shall be durable. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in Clause 17.

5.4 Legibility of marks

All markings shall be legible.

The colours of the identification threads shall be easy to recognize or easily made recognizable, if necessary, by cleaning with petrol or other suitable solvent.

5.5 Additional information

In addition to the manufacturer's marking mentioned under Sub-clause 5.1, each cable length shall be supplied with the following information given on a label :

- the type reference ;
- the resistance of each conductor at 20 °C in ohms per metre.

The above are the minimum requirements and suppliers are free to add any additional information which may be useful.

5.6 Compliance with the requirements of Sub-clauses 5.1, 5.2, 5.4 and 5.5 shall be checked by inspection.

6. General requirements for the construction of cables

6.1 Conductors

Conductors shall consist of one or more wires of pure or alloyed metal. In the case of conductors consisting of pure copper coated with other metallic coating, the metallic coating shall be appropriate to the conductor operating temperature. The resistance of the conductors at 20 ± 1 °C shall be in accordance with the values given by the manufacturer with a maximum tolerance of +10% and -5%, unless otherwise specified in the particular specification.

In a multicore cable, all the heating conductors shall have the same nominal resistance. The conductor material used shall not have a negative temperature coefficient of resistance. Compliance with these requirements shall be checked according to the test of Sub-clause 18.2.

6.2 Insulation

6.2.1 Materials

The following materials are recognized :

Material*	Operating conductor temperature (°C)
PVC — Polyvinyl chloride	70
EPR — Ethylene-propylene rubber (vulcanized)	80
XLPE — Cross-linked polyethylene (vulcanized)	80
EVAC — Ethylene/vinyl acetate (vulcanized)	100
MI — Mineral insulation	See Clause 14

* Other materials normally used for higher temperature performance may be used provided that they comply with the material requirements given in IEC Publication XXX (in preparation) dealing with heating cables for industrial applications and that the cable meets the appropriate requirements for this standard.

6.2.2 *Épaisseur*

La valeur moyenne de l'enveloppe isolante ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée pour chaque type de câble indiqué à la section deux. Toutefois, l'épaisseur en un point peut être inférieure à la valeur moyenne spécifiée, à condition que la différence ne dépasse pas la valeur spécifiée dans les paragraphes se rapportant à la section deux.

La vérification est effectuée au moyen de la méthode indiquée au paragraphe 16.2, sauf pour ce qui concerne l'isolant minéral qui est vérifié conformément au paragraphe 16.1.

6.2.3 *Propriétés de l'enveloppe isolante*

Pour les câbles isolés à l'EPR, au PR, à l'EVAC et au PVC, les matériaux utilisés doivent satisfaire aux prescriptions figurant dans les tableaux I et II. La vérification est effectuée conformément aux méthodes d'essais de la Publication 540 de la CEI : Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques), qui sont mentionnées dans ces tableaux.

Pour les câbles à isolant minéral, l'enveloppe isolante doit être constituée par un seul minéral ou plusieurs minéraux se présentant sous la forme d'une poudre compacte. Les propriétés électriques de l'enveloppe isolante doivent être telles que le câble complet satisfasse aux essais prescrits au paragraphe 6.6.

6.2.4 *Essai de non-contamination*

Lorsqu'une enveloppe isolante et une gaine sont soit en contact étroit entre elles, soit séparées d'une autre façon que par une gaine métallique continue, il ne doit pas se produire d'interactions nuisibles entre l'enveloppe isolante et la gaine. La vérification de la conformité à cette prescription est effectuée selon les modalités d'essai indiquées au paragraphe 6.1.4 de la Publication 540 de la CEI, les valeurs d'essais étant indiquées dans les tableaux I et II.

6.3 *Gaine ou écran métallique*

6.3.1 *Épaisseur*

Pour les câbles à isolant minéral, une gaine métallique constitue une partie essentielle de la construction et la gaine métallique de ce type de câble doit avoir une épaisseur conforme au paragraphe 14.4.3. La vérification est effectuée conformément à la méthode indiquée au paragraphe 16.4.

Pour les câbles à isolant organique, lorsqu'il existe une gaine métallique, les valeurs moyennes de l'épaisseur de la gaine métallique et de l'épaisseur minimale en un point ne doivent pas être inférieures à celles qui sont indiquées au paragraphe 12.4.3. La vérification est effectuée conformément à la méthode indiquée au paragraphe 16.4.

La construction de la gaine ou de l'écran métallique doit être telle qu'elle satisfasse aux prescriptions des paragraphes 6.3.2 et 6.3.3.

6.3.2 *Résistance électrique*

La résistance de la gaine ou de l'écran métallique destiné à être mis à la terre, y compris un conducteur de terre séparé qui doit être en contact avec la gaine ou l'écran métallique, ne doit pas être supérieure à la résistance de chaque âme conductrice du câble, ni supérieure à la résistance donnée dans la Publication 228 de la CEI : Ames des câbles isolés, pour une âme en cuivre nu d'une section égale à 1 mm², suivant la plus faible de ces deux valeurs. La section d'un conducteur de terre, y compris l'écran et la gaine du câble, ne doit pas elle-même être inférieure à celle d'une âme en cuivre de 1 mm². On peut ajouter des fils de cuivre étamés pour satisfaire à cette prescription.

Note. — Dans certains pays, les règles nationales prescrivent une résistance inférieure à celle des âmes en cuivre de 1 mm² de section.

La vérification est effectuée en mesurant la résistance de la gaine ou de l'écran sur une longueur d'au moins 1 m de câble en l'état de livraison.

Si on n'utilise que la gaine ou l'écran comme seul conducteur de mise à la terre, la résistance à mesurer est la résistance totale comprenant les connexions de mise à la terre livrées avec le câble.

6.2.2 *Thickness*

The mean value of the thickness of insulation shall be not less than the value specified for each type of cable shown in Section Two. The thickness at any place, however, may be less than the specified mean value, provided that the difference does not exceed the value specified in the relevant sub-clauses of Section Two.

Compliance shall be checked by the method given in Sub-clause 16.2, except for mineral insulation which shall be checked according to Sub-clause 16.1.

6.2.3 *Properties of insulation*

For cables insulated with EPR, XLPE, EVAC and PVC, the materials used shall comply with the requirements specified in Tables I and II. Compliance shall be checked by the methods of IEC Publication 540 : Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (elastomeric and thermoplastic compounds) which are mentioned in the same tables.

In case of mineral insulated cables, the insulation shall consist of compressed powdered mineral or minerals which shall form a compact body. The electrical properties of the insulation shall be such that the completed cable shall comply with the test requirements as specified in Sub-clause 6.6.

6.2.4 *Test of non-contamination*

When an insulation and a sheath are either in intimate contact with each other or separated other than by a continuous metallic sheath, there shall be no harmful interactions between the insulation and the sheath. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in Sub-clause 6.1.4 of IEC Publication 540, the requirements are given in Tables I and II.

6.3 *Metallic sheath or screen*

6.3.1 *Thickness*

For mineral-insulated cables, a metallic sheath is an essential part of the construction and the metallic sheath of this type of cable shall be of such a thickness as to comply with Sub-clause 14.4.3. Compliance shall be checked by the method given in Sub-clause 16.4.

For cables with organic insulation, and where a metallic sheath is applied, the mean value of thickness and the minimum at any place of the metallic sheath shall be not less than that given in Sub-clause 12.4.3. Compliance shall be checked by the method given in Sub-clause 16.4.

The construction of the metallic sheath or screen shall be such as to comply with the requirements of Sub-clauses 6.3.2 and 6.3.3.

6.3.2 *Electrical resistance*

The resistance of the earthed metallic sheath or screen, inclusive of a separate earthing conductor which shall be in contact with the metallic sheath or screen, shall be not higher than the resistance of each conductor in the cable or higher than the resistance of a plain copper conductor having 1 mm² cross-sectional area as given in IEC Publication 228 : Conductors of Insulated Cables, whichever is the lesser. The cross-sectional area of any earth core included with the screen or sheath or a cable shall itself be not less than that of a 1 mm² copper conductor. A number of tinned copper wires may be included in order to comply with the requirements.

Note. — In some countries, national regulations require the resistance to be less than that of 1 mm² copper conductors.

Compliance shall be checked by measuring the resistance of the sheath or screen on a length of at least 1 m of the cable delivered.

If sheath or screen alone is used as the earthing conductor, the resistance measured shall be the total resistance including the earthing connections delivered with the cable.

6.3.3 Résistance à la pénétration de l'écran

Pour les câbles comportant un écran, l'écran doit être construit de façon qu'il ne soit pas possible de faire pénétrer de substances étrangères d'un diamètre supérieur à 1 mm dans l'enveloppe isolante sans toucher l'écran. La vérification est effectuée par l'essai du paragraphe 19.2. Il ne doit pas être possible d'enfoncer la broche dans l'enveloppe isolante sans toucher l'écran.

Note. — Cette prescription est nécessaire pour assurer la protection contre le contact avec des conducteurs sous tension.

6.4 Armure

6.4.1 Une armure distincte doit être formée principalement de fils d'acier et ne doit pas être appliquée directement sur la gaine métallique éventuelle, mais doit être séparée de celle-ci par une couche protectrice réalisée en un matériau isolant approprié, capable de résister aux dommages mécaniques et aux températures susceptibles de se produire en usage normal, et qui protège la gaine métallique contre la rouille ou la corrosion.

Lorsqu'une armure constitue le seul revêtement métallique, cette armure avec éventuellement les fils de cuivre étamés doit satisfaire à la prescription du paragraphe 6.3.2.

6.4.2 Le diamètre des fils, mesuré selon une méthode appropriée, doit être conforme aux valeurs éventuellement spécifiées dans la spécification particulière de la section deux.

6.4.3 Les armures en acier doivent être protégées de façon satisfaisante contre la rouille. La vérification est effectuée conformément à l'article 21. Le nombre moyen d'immersions sans production de dépôt de cuivre rouge que l'on ne puisse enlever sur les cinq éprouvettes, ne doit pas être inférieur à un.

6.4.4 Essais de corrosion pour les métaux autres que l'acier ; il n'est donné, pour l'instant, aucune condition ni prescription d'essai.

6.5 Gaine externe non métallique

Une gaine externe non métallique doit assurer une protection mécanique et/ou une protection contre la corrosion, adaptées au type de câble.

6.5.1 Matériaux

On admet les matériaux de gainage suivants :

Matériaux*	Température de surface en service (°C)
PVC — Polychlorure de vinyle	70
PA — Polyamide	80
PCS — Polyéthylène chlorosulfoné (vulcanisé)	80
PEHD — Polyéthylène haute densité	80

* D'autres matériaux normalement utilisés pour un fonctionnement à température plus élevée peuvent être utilisés, à condition qu'ils soient conformes aux prescriptions les concernant, indiquées dans la Publication XXX de la CEI (en préparation) traitant des câbles chauffants destinés à des applications industrielles, et que le câble satisfasse aux prescriptions de la présente norme qui lui sont applicables.

6.5.2 Épaisseur

La valeur moyenne de l'épaisseur de la gaine externe ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée. Toutefois, l'épaisseur en un point peut être inférieure à la valeur moyenne spécifiée, à condition que la différence ne dépasse pas la valeur spécifiée dans les paragraphes se rapportant à la section deux.

La vérification est effectuée conformément à la méthode de mesure indiquée au paragraphe 16.3.

6.5.3 Propriétés de la gaine non métallique

Pour les câbles munis d'une gaine et/ou d'une gaine de protection contre la corrosion en PVC et en PCS, les matériaux utilisés doivent satisfaire aux prescriptions du tableau III. La vérification est effectuée selon les méthodes d'essais de la Publication 540 de la CEI, qui sont mentionnées dans ce tableau.

6.3.3 Resistance to screen penetration

For cables with a screen, the screen shall be so constructed as to prevent the penetration of foreign substances greater than 1 mm in diameter into the insulation without touching the screen. Compliance shall be checked by the test as specified in Sub-clause 19.2. It shall not be possible to push the pin into the insulation without touching the screen.

Note. — This regulation is necessary in view of protection against contact with live conductors.

6.4 Armouring

6.4.1 Separate armouring shall consist mainly of steel wires and shall not be applied directly onto the metallic sheath if any, but shall be separated from this by a protective layer of suitable insulating material, which can withstand the mechanical abuse and the temperatures which can occur under normal use, and protects the metallic sheath against rust or corrosion.

Where an armouring is the only metallic covering, then such armouring with the addition of tinned copper wires if necessary shall comply with the requirement of Sub-clause 6.3.2.

6.4.2 The diameter of the wires, to be measured by any suitable means, shall comply with the requirements possibly specified in the particular specification in Section Two.

6.4.3 Steel armouring shall be satisfactorily protected against rusting. Compliance shall be checked according to Clause 21. The average number of immersions without the production of non-removable red copper deposits on the five test pieces shall be not less than one.

6.4.4 Corrosion tests for metals other than steel ; no test conditions and test requirements are given at present.

6.5 Non-metallic outer sheath

A non-metallic outer sheath shall give mechanical and/or corrosion protection dependent on the type of cable.

6.5.1 Materials

The following sheathing materials are recognized :

Material*	Operating surface temperature (°C)
PVC — Polyvinyl chloride	70
PA — Polyamide	80
CSP — Chlorosulphonated polyethylene (vulcanized)	80
HDPE — High density polyethylene	80

* Other materials normally used for higher temperature performance may be used provided that they comply with the material requirements given in IEC Publication XXX (in preparation) dealing with heating cables for industrial applications and that the cable meets the appropriate requirements for this standard.

6.5.2 Thickness

The mean value of the thickness of outer sheath shall be not less than the specified value. The thickness at any place may, however, be less than the specified mean value, provided that the difference does not exceed the value specified in the relevant sub-clauses of Section Two.

Compliance shall be checked by the method given in Sub-clause 16.3.

6.5.3 Properties of the non-metallic sheath

For cables with a sheath and/or corrosion protection sheath of either PVC or CSP, the materials used shall comply with the requirements specified in Table III. Compliance shall be checked by the methods of IEC Publication 540, which are mentioned in the same table.

Pour les câbles munis d'une gaine en PA, le matériau utilisé doit avoir un point de fusion d'au moins 170 °C et doit être suffisamment résistant aux températures élevées. La vérification est effectuée conformément aux essais de l'article 20. Après l'essai de vieillissement du paragraphe 20.3, la gaine ne doit présenter aucune craquelure visible à l'œil nu ou corrigé, sans appareil grossissant.

Il n'est donné, pour l'instant, aucune prescription d'essai pour le PEHD.

6.5.4 Essai de non-contamination

Lorsqu'une enveloppe isolante et une gaine sont soit en contact étroit entre elles, soit séparées d'une autre façon que par une gaine métallique continue, il ne doit pas se produire d'interactions nuisibles entre la gaine et l'enveloppe isolante. La vérification de la conformité à cette prescription est effectuée selon les modalités d'essai indiquées au paragraphe 6.1.4 de la Publication 540 de la CEI, les valeurs d'essais étant indiquées au tableau III.

6.6 Essais électriques sur les câbles complets

6.6.1 Essai de tension à la température ambiante et à température élevée

La rigidité diélectrique des câbles chauffants doit être suffisante aux températures qui peuvent être atteintes en usage normal. La vérification est effectuée conformément aux essais appropriés de l'article 18 (cependant, voir aussi le paragraphe 14.6 relatif aux câbles à isolant minéral). Les câbles doivent dans chaque cas, tenir la tension d'essai pendant la durée prescrite.

6.6.2 Mesure de la résistance d'isolement à température élevée

La résistance d'isolement doit être d'au moins 0,03 MΩ·km à des températures supérieures de 20 K à la température nominale des âmes conductrices. Des exceptions sont applicables aux câbles à isolant minéral, comme spécifié au paragraphe 14.6. La vérification est effectuée conformément à l'essai du paragraphe 18.5.

6.7 Essais mécaniques sur les câbles complets

6.7.1 Essai de déformation

Les câbles chauffants doivent être capables de résister aux forces mécaniques auxquelles ils peuvent être soumis pendant l'installation et en service.

Les câbles doivent supporter une force de :

- 300 N pour les câbles de la classe A ;
- 600 N pour les câbles de la classe B ;
- 2 000 N pour les câbles de la classe C.

La vérification est effectuée par l'essai du paragraphe 19.1. Après l'essai, la gaine ne doit présenter aucune craquelure visible à l'œil nu ou corrigé, sans appareil grossissant.

6.7.2 Essai de traction

Tous les câbles complets doivent être soumis à un essai de traction et doivent supporter une force minimale de 120 N. La vérification est effectuée conformément à l'essai du paragraphe 19.3.

6.7.3 Essai d'enroulement inversé

Sauf pour les câbles à isolant minéral, tous les autres câbles doivent être soumis à un essai d'enroulement inversé.

La vérification est effectuée conformément aux modalités d'essai indiquées au paragraphe 19.4. A l'issue de l'essai d'enroulement inversé, l'éprouvette doit passer l'essai de tension prescrit au paragraphe 18.3.

6.7.4 Essai de pliage et d'aplatissement

Cet essai ne s'applique qu'aux câbles à isolant minéral. La vérification est effectuée conformément aux essais de déformation visés au paragraphe 14.5.

6.7.5 Résistance à la combustion

Il n'y a aucune prescription.

For cables with a sheath of PA, the material used shall have a melting point of at least 170 °C and shall be sufficiently resistant to high temperatures. Compliance shall be checked by the tests as specified in Clause 20. After the heat ageing test of Sub-clause 20.3, the sheath shall show no cracks when examined with normal or corrected vision without magnification.

There are no test requirements for HDPE at present.

6.5.4 *Test of non-contamination*

Where an insulation and a sheath are either in intimate contact with each other or separated other than by a continuous metallic sheath, there shall be no harmful interaction between the sheath and the insulation. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in Sub-clause 6.1.4 of IEC Publication 540 ; the requirements are given in Table III.

6.6 *Electrical tests on completed cables*

6.6.1 *Voltage test at room temperature and at high temperature*

The electric strength of heating cables shall be adequate at the temperatures that can be obtained under normal use. Compliance shall be checked by the appropriate tests as specified in Clause 18 (see, however, also Sub-clause 14.6 for mineral insulated cables). The cables shall in each case withstand the test voltage for the time specified.

6.6.2 *Insulation resistance test at high temperature*

The insulation resistance shall be at least 0.03 MΩ.km at temperatures 20 K higher than the rated conductor temperature. Some exemptions are applicable to mineral insulated cables as specified in Sub-clause 14.6. Compliance shall be checked by the test specified in Sub-clause 18.5.

6.7 *Mechanical tests on completed cables*

6.7.1 *Deformation test*

Heating cables shall be capable of withstanding the mechanical forces to which they may be subjected during installation and while in service.

The cables shall withstand a force of :

- 300 N for cables of Class A ;
- 600 N for cables of Class B ;
- 2 000 N for cables of Class C

Compliance shall be checked by the test of Sub-clause 19.1. After the test, the sheath shall show no cracks when examined with normal or corrected vision without magnification.

6.7.2 *Tensile test*

All completed cables shall be subjected to a tensile test and shall withstand a minimum force of 120 N. Compliance shall be checked by the test in Sub-clause 19.3.

6.7.3 *Reverse winding test*

Except for mineral insulated cables, all cables shall be subjected to a reverse winding test.

Compliance shall be checked by the method given in Sub-clause 19.4. On completion of the reverse winding the test piece shall pass the voltage test specified in Sub-clause 18.3.

6.7.4 *Bending and flattening test*

This test is applicable to mineral insulated cables only. Compliance shall be checked by the deformation tests referred to in Sub-clause 14.5.

6.7.5 *Resistance to burning*

No requirement specified.

TABEAU I

*Prescriptions relatives aux essais non électriques pour les mélanges isolants vulcanisés
EPR, PR et EVAC*

1	2	3	4	5	6	7
N° de réf.	Essai	Unité	Type de mélange			Méthode d'essai décrite dans la Publication
			EPR	PR	EVAC	
1.	Résistance à la traction et allongement à la rupture					
1.1	Propriétés en l'état de livraison					CEI 540, paragraphe 5.1
1.1.1	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction : — médiane, min.	N/mm ²	4,2	12,5	6,5	
1.1.2	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture : — médiane, min.	%	200	200	200	
1.2	Propriétés après vieillissement dans l'étuve à air					CEI 540, paragraphes 6.1 et 5.1
1.2.1	Conditions de vieillissement : — température — durée du traitement	°C h	135 ± 2 7 × 24	135 ± 2 7 × 24	150 ± 2 7 × 24	
1.2.2	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction : — médiane, min. — variation ¹⁾ , max.	N/mm ² %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	
1.2.3	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture : — médiane, min. — variation ¹⁾ , max.	% %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	
1.3	Propriétés après vieillissement dans la bombe à air					CEI 540, paragraphes 6.2 et 5.1
1.3.1	Conditions de vieillissement : — température — durée du traitement	°C h	127 ± 1 40	— —	150 ± 2 7 × 24	
1.3.2	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction : — médiane, min. — variation ¹⁾ , max.	N/mm ² %	— ± 30	— —	6,0 —	
1.3.3	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture : — médiane, min. — variation ¹⁾ , max.	% %	— ± 30	— —	— — 30	
2.	Essai de non-contamination ²⁾					CEI 540, paragraphe 6.1.4
2.1	Conditions de vieillissement : — température — durée du traitement	°C h	90 ± 2 7 × 24	90 ± 2 7 × 24	110 ± 2 7 × 24	
2.2	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction : — médiane, min. — variation ¹⁾ , max.	N/mm ² %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	
2.3	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture : — médiane, min. — variation ¹⁾ , max.	% %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	

¹⁾ Variation : différence entre la valeur médiane après vieillissement et la valeur médiane en l'état de livraison, exprimée en pourcentage de cette dernière.

²⁾ Si applicable, voir paragraphe 6.2.4.

(Suite du tableau page 20)

TABLE I

*Requirements for the non-electrical tests for the vulcanized insulating compounds
EPR, XLPE and EVAC*

1	2	3	4	5	6	7
Ref. No.	Test	Unit	Type of compound			Test method described in Publication
			EPR	XLPE	EVAC	
1.	Tensile strength and elongation-at-break					
1.1	Properties in the state as delivered					IEC 540, Sub-clause 5.1
1.1.1	Values to be obtained for the tensile strength : — median, min.	N/mm ²	4.2	12.5	6.5	
1.1.2	Values to be obtained for the elongation-at-break : — median, min.	%	200	200	200	
1.2	Properties after ageing in the air oven					IEC 540, Sub-clauses 6.1 and 5.1
1.2.1	Ageing conditions : — temperature — duration of treatment	°C h	135 ± 2 7 × 24	135 ± 2 7 × 24	150 ± 2 7 × 24	
1.2.2	Values to be obtained for the tensile strength : — median, min. — variation ¹⁾ , max.	N/mm ² %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	
1.2.3	Values to be obtained for the elongation-at-break : — median, min. — variation ¹⁾ , max.	% %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	
1.3	Properties after ageing in the air bomb					IEC 540, Sub-clauses 6.2 and 5.1
1.3.1	Ageing conditions : — temperature — duration of treatment	°C h	127 ± 1 40	— —	150 ± 2 7 × 24	
1.3.2	Values to be obtained for the tensile strength : — median, min. — variation ¹⁾ , max.	N/mm ² %	— ± 30	— —	6.0 —	
1.3.3	Values to be obtained for the elongation-at-break : — median, min. — variation ¹⁾ , max.	% %	— ± 30	— —	— —30	
2.	Test of non-contamination ²⁾					IEC 540, Sub-clause 6.1.4
2.1	Ageing conditions : — temperature — duration of treatment	°C h	90 ± 2 7 × 24	90 ± 2 7 × 24	110 ± 2 7 × 24	
2.2	Values to be obtained for the tensile strength : — median, min. — variation ¹⁾ , max.	N/mm ² %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	
2.3	Values to be obtained for the elongation-at-break : — median, min. — variation ¹⁾ , max.	% %	— ± 30	— ± 25	— ± 30	

¹⁾ Variation : difference between the median value after ageing and the median value without ageing, expressed as a percentage of the latter.

²⁾ If applicable, see Sub-clause 6.2.4.

(Table continued on page 21)