

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 141-1

Deuxième édition — Second edition

1976

**Essais de câbles à huile fluide,
à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires**

**Première partie: Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires
pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV**

Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories

**Part 1: Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories
for alternating voltages up to and including 400 kV**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI 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 CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 141-1

Deuxième édition — Second edition

1976

Essais de câbles à huile fluide, à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires

Première partie: Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires
pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV

Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories

Part 1: Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories
for alternating voltages up to and including 400 kV



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
3. Désignation de la tension	6
4. Conditions d'essais	8
5. Caractéristiques	8
6. Catégories et fréquence des essais	10
SECTION DEUX — ESSAIS INDIVIDUELS SUR LES CÂBLES	
7. Généralités	12
8. Mesure de la résistance des âmes conductrices	12
9. Mesure de la capacité	12
10. Mesure de l'angle de pertes diélectriques	12
11. Essai diélectrique	12
12. Essais des revêtements anticorrosion	14
SECTION TROIS — ESSAIS SPÉCIAUX SUR LES CÂBLES	
13. Mesures d'épaisseur	14
14. Essai mécanique	16
SECTION QUATRE — ESSAIS DE TYPE SUR LES CÂBLES	
15. Généralités	20
16. Prescriptions d'essais	22
17. Essai de l'angle de pertes diélectriques/température	22
18. Essai diélectrique de sécurité	22
19. Essai de tension de choc	24
SECTION CINQ — ESSAIS INDIVIDUELS SUR ACCESSOIRES	
20. Généralités	24
21. Boîtes de jonctions et d'extrémités	24
22. Réservoirs de pression — Epreuve hydraulique	26
23. Manomètres	26
24. Manomètres avertisseurs	26
SECTION SIX — ESSAIS SPÉCIAUX SUR ACCESSOIRES	
25. Réservoirs de pression — Essai pression/volume	26
SECTION SEPT — ESSAIS DE TYPE SUR ACCESSOIRES	
26. Généralités	28
27. Prescription de l'essai	28
28. Essai de tension de choc	28
29. Essai diélectrique de sécurité	28
SECTION HUIT — ESSAIS APRÈS POSE	
30. Généralités	30
31. Essai d'écoulement d'huile	30
32. Coefficient d'imprégnation	30
33. Essai diélectrique	30
34. Essais des revêtements anticorrosion	30
TABEAU I	32
TABEAU II	32
TABEAU III	34
ANNEXE A — Méthodes de chauffage des tronçons de câbles	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
3. Voltage designation	7
4. Test conditions	9
5. Characteristics	9
6. Categories and frequency of tests	11
SECTION TWO — ROUTINE TESTS ON CABLES	
7. General	13
8. Conductor resistance test	13
9. Capacitance test	13
10. Dielectric loss angle test	13
11. High-voltage test	13
12. Tests on corrosion-resistant coverings	15
SECTION THREE — SPECIAL TESTS ON CABLES	
13. Measurements of thickness	15
14. Mechanical test	17
SECTION FOUR — TYPE TESTS ON CABLES	
15. General	21
16. Test requirements	23
17. Dielectric loss angle/temperature test	23
18. Dielectric security test	23
19. Lightning impulse voltage test	25
SECTION FIVE — ROUTINE TESTS ON ACCESSORIES	
20. General	25
21. Joint and sealing-end assemblies	25
22. Pressure tanks — Hydraulic test	27
23. Pressure gauges	27
24. Alarm pressure gauges	27
SECTION SIX — SPECIAL TESTS ON ACCESSORIES	
25. Pressure tanks — Pressure/volume test	27
SECTION SEVEN — TYPE TESTS ON ACCESSORIES	
26. General	29
27. Test requirement	29
28. Lightning impulse voltage test	29
29. Dielectric security test	29
SECTION EIGHT — TESTS AFTER INSTALLATION	
30. General	31
31. Oil-flow test	31
32. Impregnation coefficient	31
33. High-voltage test	31
34. Tests on corrosion-resistant coverings	31
TABLE I	33
TABLE II	33
TABLE III	35
APPENDIX A — Methods of heating cable samples	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS DE CÂBLES À HUILE FLUIDE, À PRESSION DE GAZ
ET DE LEURS DISPOSITIFS ACCESSOIRES**

**Première partie: Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires
pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV**

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 publication a été établie par le Sous-Comité 20A: Câbles de haute tension, du Comité d'Etudes N° 20: Câbles électriques.

Elle constitue la deuxième édition de la Publication 141-1.

Il a été décidé d'entreprendre cette révision à la réunion tenue à Helsinki en 1969. Un projet a été discuté à la réunion tenue à Varsovie en 1973 et, à la suite de cette réunion, un projet révisé, document 20A(Bureau Central)46, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Japon
Argentine	Norvège
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Israël	Union des Républiques
Italie	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

Publications n° 71: Coordination de l'isolement.

- 183: Guide au choix des câbles à haute tension.
- 228: Sections nominales et composition des âmes des conducteurs et câbles isolés.
- 229: Essais de revêtements de protection contre la corrosion des gaines métalliques de câbles.
- 230: Essai de choc des câbles et de leurs accessoires.
- 287: Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent (facteur de charge 100%).
- 540: Méthodes d'essais pour les enveloppes isolantes et les gaines des câbles électriques rigides et souples (mélanges élastomères et thermoplastiques).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS ON OIL-FILLED AND GAS-PRESSURE CABLES
AND THEIR ACCESSORIES**

**Part 1: Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories
for alternating voltages up to and including 400 kV**

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 publication has been prepared by Sub-Committee 20A, High-voltage Cables, of IEC Technical Committee No. 20, Electric Cables.

It forms the second edition of Publication 141-1.

Commencement of the work on this revision was agreed at the meeting held in Helsinki in 1969. A draft was discussed at the meeting held in Warsaw in 1973, and as a result a revised draft, Document 20A(Central Office)46, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Japan
Austria	Norway
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Romania
Denmark	Sweden
Finland	Turkey
France	Union of Soviet
Germany	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

Other IEC publications quoted in this publication:

Publications Nos. 71: Insulation Co-ordination.

183: Guide to the Selection of High-voltage Cables.

228: Nominal Cross-sectional Areas and Composition of Conductors of Insulated Cables.

229: Tests on Anti-corrosion Protective Coverings of Metallic Cable Sheaths.

230: Impulse Tests on Cables and their Accessories.

287: Calculation of the Continuous Current Rating of Cables (100% Load Factor).

540: Test Methods for Insulations and Sheaths of Electric Cables and Cords (Elastomeric and Thermoplastic).

ESSAIS DE CÂBLES À HUILE FLUIDE, À PRESSION DE GAZ ET DE LEURS DISPOSITIFS ACCESSOIRES

Première partie: Câbles au papier à huile fluide et à gaine métallique et accessoires pour des tensions alternatives inférieures ou égales à 400 kV

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux essais des câbles isolés au papier à remplissage d'huile, à champ radial, sous gaine métallique, et à leurs accessoires, qui fonctionnent sous une pression dont la valeur statique minimale est comprise entre 20 kPa (0,2 bar) et 300 kPa (3,0 bar), dont la valeur statique maximale ne dépasse pas 800 kPa (0,8 bar) et dont la pression transitoire minimale n'est pas inférieure à 20 kPa (0,2 bar). (Les pressions indiquées sont relatives, c'est-à-dire au-dessus de la pression atmosphérique.)

La présente norme s'applique également aux câbles et accessoires dont la pression statique maximale dépasse 800 kPa (8,0 bar), à l'exception des articles 14, 19 et 21 qui peuvent être modifiés en accord entre l'acheteur et le fabricant.

Les essais s'appliquent aux câbles et accessoires destinés à des réseaux dont la tension nominale ne dépasse pas 400 kV entre phases.

Pour les câbles fabriqués en grandes longueurs, l'application de cette norme doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

2. Définitions

Les définitions suivantes ont été adoptées pour l'application de la présente norme:

U_o = tension nominale à fréquence industrielle entre âme et écran, pour laquelle le câble et ses accessoires sont établis

U = tension nominale à fréquence industrielle entre deux âmes quelconques, pour laquelle le câble et ses accessoires sont établis

U_m = tension la plus élevée du réseau. C'est la plus haute tension efficace entre phases qui peut être maintenue dans les conditions normales d'exploitation à tout instant et en tout point du réseau

U_p = valeur de crête de la tension de tenue au choc pour laquelle le câble et les accessoires sont établis

— Câbles à écran sur âme en papier au noir de carbone: câbles comportant sur âme un écran à base de papier au noir de carbone, celui-ci étant en contact avec l'isolation.

— Câbles à écran sur âme autre que le papier au noir de carbone: câble comportant sur âme un écran constitué de tout matériau autre que du papier au noir de carbone, ou disposé de telle sorte que le papier au noir de carbone ne soit pas en contact avec l'isolation. Dans le cadre de la présente norme, les câbles qui n'ont pas d'écran sur âme appartiennent aussi à ce groupe.

3. Désignation de la tension

Les câbles et accessoires doivent être désignés par la tension nominale entre âme et écran, U_o , et par la tension nominale entre conducteurs, U , toutes deux en kilovolts, par exemple 64/110.

Note. — Voir la Publication 183 de la CEI: Guide au choix des câbles à haute tension. Les câbles conformes à la présente publication peuvent fonctionner dans des réseaux de première catégorie dont la durée de maintien en cas de défaut à la terre ne dépasse jamais 8 h, et au total 125 h par an.

TESTS ON OIL-FILLED AND GAS-PRESSURE CABLES AND THEIR ACCESSORIES

Part 1: Oil-filled, paper-insulated, metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages up to and including 400 kV

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard applies to tests on radial field, oil-filled, paper-insulated metal-sheathed cables and their accessories, which operate with a minimum static pressure of between 20 kPa (0.2 bar) and 300 kPa (3.0 bar) inclusive, a maximum static pressure of not more than 800 kPa (8.0 bar) and a minimum transient pressure of not less than 20 kPa (0.2 bar). (The quoted pressures are above atmospheric pressure.)

This standard is applicable also to cable and accessories with maximum static pressures exceeding 800 kPa (8.0 bar), except that Clauses 14, 19 and 21 may be appropriately modified by agreement between the purchaser and the manufacturer.

The tests are applicable to cables and accessories intended to be used in systems with nominal voltages not exceeding 400 kV between phases.

For cables manufactured in long lengths, this standard may apply subject to agreement between the purchaser and the manufacturer.

2. Definitions

The following definitions have been adopted for the purposes of this standard:

U_o = rated power-frequency voltage between conductor and core screen for which the cable and accessories are designed

U = rated power-frequency voltage between any two conductors for which the cable and its accessories are designed

U_m = highest voltage of the system. It is the highest r.m.s. line-to-line voltage that can be sustained under normal operating conditions at any time and at any point on the system

U_p = peak value of the lightning impulse withstand voltage for which the cable and accessories are designed

— Cables screened with carbon-black paper: cables where carbon-black paper is applied as a screen over the conductor and where the carbon-black paper is in contact with the insulation.

— Cables not screened with carbon-black paper: cables where the screen over the conductor consists of any material other than carbon-black paper, or is such that carbon-black paper if present is not in contact with the insulation. For the purpose of this standard, cables with unscreened conductors are to be included in this group.

3. Voltage designation

Cables and accessories shall be designated by the rated voltage between conductor and core screen, U_o and by the rated voltage between conductors, U , both in kilovolts, e.g. 64/110.

Note. — See IEC Publication 183, Guide to the Selection of High-voltage Cables. Cables according to this publication can be operated in a system of Category 1 if any one earth fault does not exceed 8 h and the total of the earth fault durations does not exceed 125 h per year.

4. Conditions d'essais

4.1 Fréquence et forme d'onde des tensions d'essai alternatives à fréquence industrielle

La fréquence des tensions d'essai alternatives doit être comprise entre 49 Hz et 61 Hz. Leur forme d'onde doit être sensiblement sinusoïdale.

4.2 Forme d'onde des tensions d'essai de choc

L'onde de choc doit être conforme à la Publication 230 de la CIE: Essais de choc des câbles et de leurs accessoires.

4.3 Température ambiante

Pour les essais effectués à température ambiante, celle-ci sera comprise entre 5 °C et 35 °C, sauf si une valeur différente est spécifiée.

5. Caractéristiques

5.1 Pour l'exécution et le procès-verbal des essais décrits dans cette norme, les caractéristiques suivantes doivent être connues ou déclarées:

- 5.1.1 a) La tension nominale U_0 en kilovolts.
- b) La tension de tenue au choc U_p en kilovolts.

Note. — La tension de tenue au choc U_p spécifiée ci-dessus pour chaque fourniture particulière doit être choisie en accord avec la Publication 71 de la CIE: Coordination de l'isolement.

5.1.2 Le type, le matériau et la section nominale en millimètres carrés des âmes conductrices.

Note. — Si la section nominale ne figure pas dans les valeurs du tableau I, page 32, la résistance linéique devra être connue ou déclarée par ailleurs.

5.1.3 Le nombre de conducteurs.

5.1.4 La capacité entre âme et écran de chaque conducteur, exprimée en microfarads par kilomètre.

5.1.5 La température maximale admissible de l'âme conductrice en degrés Celsius, en régime permanent, dans les conditions spécifiées d'ambiance et d'installation.

5.1.6 Les valeurs minimale et maximale de la pression statique d'huile en kilopascals ou bars.

5.1.7 Le type et le matériau de la gaine métallique et, le cas échéant, des frettages.

5.1.8 La résistance thermique entre âme(s) conductrice(s) et gaine métallique, en degrés Celsius fois centimètres par watt.

Note. — La résistance thermique devrait être calculée à l'aide des formules de la Publication 287 de la CIE: Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent (facteur de charge 100%).

5.1.9 Les gradients de tension (voir les paragraphes 15.2 b), point 3, et 15.2 c), point 1 ou point 2) en mégavolts par mètre.

5.1.10 Les pressions maximales prévues pour les accessoires en kilopascals (voir la section cinq).

5.1.11 Type de l'écran sur âme (avec ou sans papier au noir de carbone).

5.1.12 Épaisseur minimale spécifiée de l'isolation, épaisseur nominale de la gaine métallique et du revêtement anticorrosion en millimètres.

4. Test conditions

4.1 Frequency and waveform of power-frequency test voltages

The frequency of alternating test voltages shall be not less than 49 Hz and not more than 61 Hz. The waveform of such voltages shall be substantially sinusoidal.

4.2 Waveform of impulse test voltages

The impulse wave shall be in accordance with IEC Publication 230, Impulse Tests on Cables and their Accessories.

4.3 Ambient temperature

The ambient temperature for the purpose of the tests is taken as lying between 5 °C and 35 °C, unless another value is specified.

5. Characteristics

5.1 For the purpose of carrying out and recording the tests described in this standard, the following characteristics must be known or declared:

- 5.1.1 a) The rated voltage U_0 in kilovolts.
- b) The lightning impulse withstand voltage U_p in kilovolts.

Note. — The lightning impulse withstand voltage U_p specified above for each particular cable should be selected in accordance with IEC Publication 71, Insulation Co-ordination.

5.1.2 The type of conductor, the material and the nominal cross-sectional area of the conductors in square millimetres.

Note. — If the nominal cross-sectional area is not in accordance with the values given in Table 1, page 33, the conductor resistance shall also be known or declared.

5.1.3 The number of cores.

5.1.4 The capacitance between each conductor and core screen expressed in microfarads per kilometre.

5.1.5 The maximum permissible conductor temperature in degrees Celsius for permanent operation under the specified ambient and installation conditions.

5.1.6 The minimum and maximum permissible static oil pressure in kilopascals or bars.

5.1.7 The type and material of the metallic sheath and the construction of the sheath reinforcement, if any.

5.1.8 The thermal resistance between conductor(s) and metallic sheath, in degrees Celsius times centimetres per watt.

Note. — The thermal resistance should be calculated using the formulae given in IEC Publication 287, Calculation of the Continuous Current Rating of Cables (100% Load Factor).

5.1.9 Voltage gradients (see Sub-clauses 15.2 b), item 3, and 15.2 c), item 1 or 2) in megavolts per metre.

5.1.10 Maximum design pressures of accessories in kilopascals (see Section Five).

5.1.11 Type of conductor screen (with or without carbon-black paper).

5.1.12 Specified minimum thickness of insulation, nominal thickness of the metallic sheath and anti-corrosion covering in millimetres.

5.1.13 Le diamètre extérieur nominal sur câble et sur âme en millimètres.

5.1.14 Le type et le matériau du revêtement anticorrosion sur gaine métallique.

6. Catégories et fréquence des essais

6.1 Essais individuels

Les essais individuels, effectués par le fabricant sur la totalité des longueurs de câbles terminés, sont destinés à vérifier le bon état de la fourniture. Un accord entre l'acheteur et le fabricant précisera si ces essais sont à exécuter sur les longueurs fabriquées, c'est-à-dire avant tronçonnement en longueurs de livraison, ou sur les longueurs de livraison. Sur les accessoires, le seul essai individuel est celui spécifié à la section cinq.

6.2 Essais spéciaux

6.2.1 Les essais spéciaux sont effectués par le fabricant sur des tronçons de câbles terminés ou sur des composants prélevés sur des câbles terminés et sur des accessoires, à une fréquence spécifiée, pour vérifier la conformité du produit fini avec la spécification.

Ces essais ne seront exécutés que sur demande exprimée par l'acheteur au moment de la consultation.

6.2.2 Fréquence des vérifications dimensionnelles

Sauf spécification contraire de l'acheteur au moment de la consultation, ces vérifications doivent être effectuées sur 10% au plus du nombre des longueurs de livraison, et sur une longueur au moins.

6.2.3 Fréquence des essais mécaniques

A condition que la longueur totale de câble fixée au contrat dépasse 2 km en tripolaire ou 4 km en unipolaire, des essais mécaniques seront effectués à une fréquence qui sera au maximum celle du tableau suivant:

Longueur de câble				Nombre de tronçons à prélever sur câbles fabriqués pour le contrat
Câbles multipolaires		Câbles unipolaires		
Supérieur à	Inférieur ou égal à	Supérieur à	Inférieur ou égal à	
km	km	km	km	
2	10	4	20	1
10	20	20	40	2
20	30	40	60	3
etc.	etc.	etc.	etc.	etc.

6.3 Essais de type

Les essais de type sont effectués avant la mise à disposition sur une base commerciale normale par un fabricant d'un objet couvert par la présente norme, en vue de démontrer que ses caractéristiques fonctionnelles sont appropriées à l'utilisation prévue.

Ces essais sont d'une nature telle qu'une fois qu'ils ont été exécutés, ils n'ont pas à être répétés à moins qu'il n'ait été apporté, aux matériaux ou à la construction de l'objet en question, des modifications de nature à changer ses caractéristiques de fonctionnement.

6.4 Essais après pose

Les essais après pose sont des essais effectués dans le but de vérifier le bon état du câble et de ses accessoires.

5.1.13 The nominal outside diameter of the cable and conductor in millimetres.

5.1.14 The type and material of the corrosion-resistant covering over the metallic sheath.

6. Categories and frequency of tests

6.1 Routine tests

Routine tests are tests made by the manufacturer on all finished cables to demonstrate their individual integrity. It is a matter of agreement between the purchaser and the manufacturer whether the tests are carried out on either the manufactured lengths, i.e. before cutting into delivery lengths, or on the delivery lengths. In the case of accessories, the only routine test is made as specified in Section Five.

6.2 Special tests

6.2.1 Special tests are tests made by the manufacturer on samples of completed cables or components taken from completed cables and on components of accessories, at a specified frequency, in order to verify that the finished product meets the design specification.

These tests should only be made if requested by the purchaser at the time of enquiry.

6.2.2 Frequency of the measurements of dimensions

This test shall be carried out on not more than 10% of the number of delivery lengths—at least on one length—unless otherwise specified by the purchaser at the time of enquiry.

6.2.3 Frequency of the mechanical tests

Provided that the total length fixed in the contract exceeds 2 km of three-core cable or 4 km of single-core cable, the maximum frequency of these tests shall be in accordance with the following table:

Cable length				Number of samples taken from cables manufactured for the contract
Multicore cables		Single-core cables		
Above	Up to and including	Above	Up to and including	
km	km	km	km	
2	10	4	20	1
10	20	20	40	2
20	30	40	60	3
etc.	etc.	etc.	etc.	etc.

6.3 Type tests

Type tests are tests made before a manufacturer supplies, on a general commercial basis, a finished product covered by this standard, in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application.

These tests are of such a nature that, after they have been made, they need not be repeated unless changes are made in either the materials or the design which might change the performance characteristics.

6.4 Tests after installation

Tests after installation are tests made in order to demonstrate the integrity of the cable and its accessories.