

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

614-2-6

Première édition
First edition
1992-11

**Spécifications pour les conduits
pour installations électriques**

**Deuxième partie:
Spécifications particulières pour les conduits
Section 6 – Conduits cintrables métalliques
ou en matériaux composites**

**Specification for conduits for electrical
installations**

**Part 2:
Particular specifications for conduits
Section 6 – Pliable conduits of metal
or composite materials**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 614-2-6: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- Catalogue des publications de la CEI
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- Bulletin de la CEI
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- IEC web site*
- Catalogue of IEC publications
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- IEC Bulletin
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

614-2-6

Première édition
First edition
1992-11

**Spécifications pour les conduits
pour installations électriques**

**Deuxième partie:
Spécifications particulières pour les conduits
Section 6 – Conduits cintrables métalliques
ou en matériaux composites**

**Specification for conduits for electrical
installations**

**Part 2:
Particular specifications for conduits
Section 6 – Pliable conduits of metal
or composite material**

© CEI 1992 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

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Définitions	8
3 Prescriptions générales	8
4 Généralités sur les essais	8
5 Classification	8
6 Marquage	10
7 Dimensions	10
8 Construction	12
9 Propriétés mécaniques	12
10 Résistance à la chaleur	16
11 Résistance au feu	18
12 Caractéristiques électriques	18
13 Influences externes	18
Annexe A.....	22
Figures	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Definitions	9
3 General requirements	9
4 General notes on tests	9
5 Classification	9
6 Marking	11
7 Dimensions	11
8 Construction	13
9 Mechanical properties	13
10 Resistance to heat	17
11 Resistance to burning	19
12 Electrical characteristics	19
13 External influences	19
Annex A	23
Figures	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR LES CONDUITS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Partie 2: Spécifications particulières pour les conduits Section 6: Conduits cintrables métalliques ou en matériaux composites

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente Norme internationale a été établie par le Sous-Comité 23A: Conduits de protection des conducteurs, du Comité d'Etudes n° 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
23A(BC)64, 64A	23A(BC)71

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

La présente norme donne les spécifications particulières pour les conduits cintrables métalliques ou en matériaux composites et doit être utilisée conjointement avec la Publication 614-1 de la CEI: Spécifications pour les conduits pour installations électriques, Première partie: Spécifications générales.

Les articles de ces spécifications particulières représentent des additions ou remplacements aux articles correspondants de la première partie. Si le texte de la partie 2 indique une "addition" ou un "remplacement" des règles, essais ou commentaires correspondants de la première partie, ces changements sont introduits dans les passages correspondants à la première partie, et ils deviennent alors des parties de la norme. Lorsque aucune modification n'est nécessaire, les mots: "L'article de la première partie est applicable" sont utilisés dans la partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR CONDUITS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 2: Particular specifications for conduits Section 6: Pliable conduits of metal or composite materials

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.

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 23A: Conduits for electrical purposes, of IEC Technical Committee No. 23: Electrical accessories.

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

DIS	Report on Voting
23A(CO)64, 64A	23A(CO)71

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

This standard gives the particular requirements for pliable conduits of metal or composite materials and is to be used in conjunction with IEC 614-1: Specification for conduits for electrical installations, Part 1: General requirements.

The clauses of these particular requirements add to or modify the corresponding clauses in part 1. Where the text of part 2 indicates an "addition" to or a "replacement" of the relevant requirement, test specification or explanation of part 1, these changes are made to the relevant text of part 1, which then becomes part of the standard. Where no change is necessary, the words: "This clause of part 1 is applicable" are used in part 2.

Dans la présente publication:

1) les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- commentaires: petits caractères romains;

2) les paragraphes ou figures complémentaires à ceux de la première partie sont numérotés à partir de 101; les annexes complémentaires sont appelées AA, BB, etc.

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

CEI 529 (1989) *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

In this publication:

1) the following print types are used:

- requirements proper: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- explanatory matter: in smaller roman type;

2) subclauses or figures which are additional to those in part 1 are numbered starting from 101; additional appendices are lettered AA, BB, etc.

Other IEC publication quoted in this standard:

IEC 529 (1989): *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

SPÉCIFICATIONS POUR LES CONDUITS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Partie 2: Spécifications particulières pour les conduits Section 6: Conduits cintrables métalliques ou en matériaux composites

1 Domaine d'application

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

Addition:

Cette norme précise les règles pour les conduits cintrables métalliques ou en matériaux composites pour la protection des conducteurs ou câbles, dans les installations électriques. Elle ne contient pas les règles pour les accessoires de conduits.

2 Définitions

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

Définition complémentaire:

2.101 accessoire d'extrémité: Accessoire permettant le raccordement d'un conduit non filetable à un conduit filetable ou à des entrées de conduits.

3 Prescriptions générales

L'article de la première partie est applicable.

4 Généralités sur les essais

L'article de la première partie est applicable.

5 Classification

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

5.2.1, 5.4.1, 5.4.3, 5.4.4 et 5.8.4 ne sont pas applicables.

5.5 Remplacement:

D'après la tenue aux températures

Les conduits sont classés conformément au tableau 101.

SPECIFICATION FOR CONDUITS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 2: Particular specifications for conduits Section 6: Pliable conduits of metal or composite materials

1 Scope

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Addition:

This standard specifies requirements for pliable conduits of metal or composite materials for the protection of conductors and cables in electrical installations. It does not cover requirements for conduit fittings.

2 Definitions

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Additional definition:

2.101 terminating fitting: A fitting which allows a non-threadable conduit to be connected to a threadable conduit or to conduit entries.

3 General requirements

This clause of part 1 is applicable.

4 General notes on tests

This clause of part 1 is applicable.

5 Classification

This clause of part 1 is applicable except as follows:

5.2.1, 5.4.1, 5.4.3, 5.4.4 and 5.8.4 are not applicable.

5.5 Replacement:

According to temperature

Conduits shall be classified in accordance with table 101.

Tableau 101 – Classification d'après la tenue aux températures

Classification d'après la tenue aux températures	Températures normalement supérieures ou égales à		Plage de températures d'utilisation en régime permanent °C
	Stockage et transport °C	Utilisation et mise en oeuvre °C	
-45	-45	-15	-15 à +60
-25	-25	-15	-15 à +60
-5	-5	-5	-5 à +60
+90	-5	-5	-5 à +60*
+90/-25	-25	-15	-15 à +60*
+90/-5	-5	-5	-5 à +90
* Ces types pour utilisation dans le béton préfabriqué supportent temporairement des températures s'élevant jusqu'à 90 °C.			

NOTE - Les conduits en matériau composite pour des températures atteignant 200 °C sont à l'étude.

6 Marquage

L'article de la première partie est applicable.

7 Dimensions

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

7.1 N'est pas applicable.

7.2 *Remplacement:*

Le diamètre intérieur minimal doit être conforme à celui indiqué au tableau 102.

Table 101 – Classification according to temperature

Temperature classification	Temperatures not normally less than		Permanent application temperature range °C
	Storage and transport °C	Use and installation °C	
-45	-45	-15	-15 to +60
-25	-25	-15	-15 to +60
-5	-5	-5	-5 to +60
+90	-5	-5	-5 to +60*
+90/-25	-25	-15	-15 to +60*
+90/-5	-5	-5	-5 to +90
* These types, for use in prefabricated concrete, will temporarily withstand temperatures up to 90 °C.			

NOTE - Conduits of composite materials for temperatures up to 200 °C are under consideration.

6 Marking

This clause of part 1 is applicable.

7 Dimensions

This clause of part 1 is applicable except as follows:

7.1 Not applicable.

7.2 *Replacement:*

The minimum inside diameter shall be in accordance with table 102.

Tableau 102 – Dimensions

Diamètre extérieur nominal mm	Diamètre intérieur minimal mm
12 ¹⁾	7,0
16	10,7
20	14,1
25	18,3
32	24,3
40	31,2
50	39,6
63	50,6
¹⁾ Dimension non préférentielle pour applications spéciales uniquement.	

La conformité est vérifiée au moyen d'un calibre indiqué à la figure 101.

8 Construction

L'article de la première partie est applicable.

9 Propriétés mécaniques

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

9.2 Remplacement:

9.2.1 *Le conduit doit être soumis à un essai de cintrage au moyen d'un dispositif comme indiqué à la figure 102.*

9.2.2 *L'essai est effectué sur six échantillons de conduit, la longueur de chaque échantillon étant au moins de:*

*30 fois le diamètre nominal pour les conduits à parois lisses;
12 fois le diamètre nominal pour les conduits annelés.*

Trois de ces échantillons sont essayés à la température ambiante; les trois autres échantillons sont essayés à la température d'utilisation minimale selon le tableau 101.

Pour l'essai à la température ambiante, les échantillons sont serrés verticalement dans l'appareil de cintrage indiqué à la figure 102. Ils sont cintrés vers la gauche jusqu'à environ 90°, puis sont redressés jusqu'à la verticale, puis sont cintrés vers la droite jusqu'à environ 90° et enfin redressés jusqu'à la position verticale. Une période de repos de 15 s est autorisée, entre chacune des quatre opérations de cintrage à chaque séquence.

Table 102 – Dimensions

Nominal outside diameter mm	Minimum inside diameter mm
12 ¹⁾	7,0
16	10,7
20	14,1
25	18,3
32	24,3
40	31,2
50	39,6
63	50,6
¹⁾ Non-preferred size for special applications only.	

Compliance is checked by means of a gauge according to figure 101.

8 Construction

This clause of part 1 is applicable.

9 Mechanical properties

This clause of part 1 is applicable except as follows:

9.2 Replacement:

9.2.1 Conduit shall be subjected to a bending test by means of a device as shown in figure 102.

9.2.2 The test is made on six samples of conduit, the length of each sample being at least:

30 times the nominal diameter for plain conduits;

12 times the nominal diameter for corrugated conduits.

Three of the samples are tested at room temperature; the other three samples are tested at the minimum application temperature according to table 101.

For the test at room temperature, the samples are clamped vertically in the bending apparatus according to figure 102, and are bent to the left through approximately 90°, and back to the vertical position, then bent to the right through approximately 90° and back to the vertical position. A rest period of 15 s is allowed between each of the four bending operations in each sequence.

Cette séquence d'opérations est effectuée quatre fois, excepté que, pour la dernière, l'échantillon n'est pas redressé depuis la position cintrée jusqu'à la position verticale. L'échantillon est maintenu pendant 5 min dans la position cintrée après quoi il doit être possible de faire passer à travers l'échantillon le calibre approprié de la figure 103. L'échantillon est placé dans une position telle que ses parties droites soient disposées à 45° de la verticale, une des extrémités à la position supérieure et l'autre à la position inférieure.

L'essai est répété à basse température dans une chambre froide après que l'appareil de cintrage et l'échantillon aient été conservés ensemble pendant 2 h dans la chambre froide à une température égale à la température d'utilisation minimale déclarée pour le conduit ± 1 °C. La longueur de l'échantillon peut être réduite pour cet essai de façon à s'adapter à la chambre froide.

Après l'essai, l'échantillon ne doit pas présenter de craquelure visible à la vision normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire.

9.3.6 Remplacement:

La différence entre le diamètre nominal et le diamètre de l'échantillon déformé ne doit pas être supérieure à 25 % du diamètre nominal, la charge de compression étant maintenue. 60 s $\pm$ 5 s après le retrait de la charge, le calibre approprié de la figure 103 doit pouvoir passer à travers l'échantillon.

9.4.2 Remplacement:

Avant l'essai, les échantillons contenant des matériaux plastiques sont conditionnés à la température de 60 °C $\pm$ 2 °C pendant 240 h.

9.4.3 Remplacement:

L'appareil d'essai est placé sur un bloc en mousse EPR à cellules fermées, ayant une épaisseur de 40 mm $\pm$ 1 mm lorsqu'il n'est pas comprimé, une densité comprise entre 450 kg/m³ et 550 kg/m³ et cet ensemble ainsi que les échantillons sont placés dans une enceinte réfrigérée dont la température est maintenue à la température minimale de stockage et de transport indiquée au tableau 101 pour le conduit essayé, avec une tolérance de ± 1 °C.

9.5 Remplacement:

Les échantillons de conduit sont soumis à l'essai d'affaissement, la longueur des échantillons étant d'au moins:

30 fois le diamètre nominal pour les conduits à parois lisses;

12 fois le diamètre nominal pour les conduits annelés.

Les échantillons sont cintrés en utilisant l'appareil de la figure 102 à la température ambiante, une fois à environ 90°, redressés jusqu'à la position verticale et ensuite cintrés à environ 90° dans la direction opposée. Ils sont ensuite fixés sur un support rigide, comme indiqué à la figure 3 de la première partie, dont le rayon est conforme aux valeurs du tableau de la figure 102.

This sequence of operations is carried out four times, except that, finally, the sample is not to be bent back to the vertical position. The sample is maintained for 5 min in the bent position, after which it shall be possible to pass the appropriate gauge according to figure 103 through the sample. The sample is placed in such a position that the straight portions are at 45° to the vertical, one end of the sample pointing upwards and the other downwards.

The test is repeated at low temperature in a cold chamber after the bending apparatus together with the sample have been kept for 2 h in the cold chamber at a temperature equal to the minimum application temperature claimed for the conduit ± 1 °C. The length of the sample may be reduced for this test to suit the cold chamber.

After the test, the sample shall show no cracks visible to normal or corrected vision without additional magnification.

9.3.6 Replacement:

The difference between the nominal diameter and the diameter of the flattened sample shall not exceed 25 % of the nominal diameter while the compression load is still applied. 60 s $\pm$ 5 s after the load has been removed, the appropriate gauge in figure 103 shall be able to pass through the sample.

9.4.2 Replacement:

Before the test, samples containing plastic materials are conditioned at a temperature of 60 °C $\pm$ 2 °C for 240 h.

9.4.3 Replacement:

The test apparatus is placed on a pad of closed cell EPR sponge rubber 40 mm $\pm$ 1 mm thick when uncompressed, with a density of 450 kg/m³ to 550 kg/m³, and this, together with the samples is placed in a refrigerator, the temperature within which is maintained at the minimum storage and transport temperature given in table 101 for the conduit under test with a tolerance of ± 1 °C.

9.5 Replacement:

Samples of conduit are subjected to a collapse test, the length of the samples being at least:

30 times the nominal diameter for plain conduits;

12 times the nominal diameter for corrugated conduits.

The samples are bent, using the apparatus shown in figure 102, at room temperature, once through approximately 90°, back to the vertical position and then through approximately 90° in the opposite direction. They are then fixed to a rigid support, as shown in figure 3 of part 1, having a radius in accordance with the table of figure 102.

Le support avec l'échantillon en position est ensuite maintenu pendant 24 h dans une enceinte chauffante avec une atmosphère ayant la composition et la pression de l'air ambiant et ventilée par circulation naturelle à une température homogène de $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Après cette période, il doit être possible de faire passer le calibre approprié conforme à la figure 103 à travers le conduit fixé sur le support. Le support est dans une position telle que les parties droites de l'échantillon sont disposées à 45° de la verticale, une des extrémités à la position supérieure et l'autre à la position inférieure.

10 Résistance à la chaleur

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

Paragraphes complémentaires:

10.101 La conformité est vérifiée par l'essai décrit au 10.102 qui doit être effectué dans une enceinte chauffante dont la température est réglée à $\pm 2\text{ °C}$ conformément au tableau 101, à la limite supérieure de la plage de températures d'utilisation en régime permanent pour ce conduit.

10.102 *Chacun des échantillons, d'une longueur d'environ 100 mm, est placé avec l'appareil d'essai, pendant 4 h, dans l'enceinte chauffante à la température spécifiée.*

Après cette période, chaque échantillon est chargé, pendant 24 h dans un appareil tel que celui représenté à la figure 104, avec une charge appropriée telle que l'échantillon soit soumis à une masse totale, y compris la masse de la tige appliquée au milieu de l'échantillon, égale à celle indiquée au tableau 103.

Tableau 103 – Charge pour l'essai de résistance à la chaleur

Classification du conduit	Masse kg
Très léger	0,5
Léger	1,0
Moyen	2,0
Lourd	4,0
Très lourd	8,0

La charge est appliquée par l'intermédiaire d'une tige d'acier de 6 mm de diamètre disposée autant que possible perpendiculairement à l'axe du conduit comme représenté sur la figure 104.

Dans le cas de conduits avec des renforcements spiralés, la tige d'acier est appliquée parallèle à et entre deux spires.

La température spécifiée au 10.101 est maintenue durant l'application de la charge sur l'échantillon.

The support, with the sample in position, is then kept for 24 h in a heating cabinet with an atmosphere having the composition and pressure of the ambient air and ventilated by natural circulation at a homogeneous temperature of $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After this period, it shall be possible to pass the appropriate gauge, according to figure 103, through the conduit, fixed to the support. The support is in such a position that the straight portions of the sample are at 45° to the vertical, one end of the sample pointing upwards and the other downwards.

10 Resistance to heat

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional subclauses:

10.101 Compliance is checked by the test given in 10.102 which shall be made in a heating cabinet set to the appropriate temperature $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ in table 101, equal to the upper limit of the permanent application temperature range for this conduit.

10.102 *The samples, each approximately 100 mm long, together with the test apparatus, are kept for 4 h in the heating cabinet at the specified temperature.*

After this period each sample is loaded for 24 h in an apparatus as shown in figure 104, with an appropriate mass so that the sample is subjected to a total mass including the mass of the rod, as shown in table 103, placed in the middle of the sample.

Table 103 – Load for heat resistance test

Conduit classification	Mass kg
Very light	0,5
Light	1,0
Medium	2,0
Heavy	4,0
Very heavy	8,0

The load is applied through a steel rod 6 mm in diameter, disposed as far as possible at right angles to the axis of the conduit as shown in figure 104.

In the case of conduits with a spiral reinforcement the steel rod is applied parallel to and between two spirals.

The temperature specified in 10.101 is maintained while the sample is under load.

L'échantillon sous charge est ensuite sorti de l'enceinte chauffante et refroidi approximativement à la température ambiante. La charge est ensuite retirée et il doit être possible de faire glisser dans l'échantillon en position verticale un calibre approprié conformément à la figure 103.

NOTE - On veillera pendant le retrait de l'échantillon et de l'appareil de l'enceinte, à ce que cette opération soit faite de façon à ne pas influencer les résultats de l'essai.

11 Résistance au feu

L'article de la première partie est applicable avec l'exception suivante:

11.5 Addition:

Le temps d'exposition de l'échantillon à la flamme doit être de 60 s $\pm$ 5 s.

12 Caractéristiques électriques

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

12.1 N'est pas applicable.

12.2.1 Addition:

Les conduits cintrables composites peuvent être classifiés comme conduits isolants.

Dans le cas de conduits en matériaux composites, les essais d'isolation sont effectués sur les échantillons après les essais mécaniques.

12.2.2.1 Modification:

Remplacer "figure 4" par "figure 105".

12.2.3.1 Remplacement:

Immédiatement après l'essai de 12.2.2, les mêmes échantillons que ceux utilisés en 12.2.2 sont immergés dans de l'eau maintenue à une température de 60 °C $\pm$ 2 °C et les électrodes sont mises en place comme indiqué à la figure 4.

12.2.3.4 Remplacement:

L'échantillon est déclaré avoir satisfait à l'essai si la résistance d'isolement n'est pas inférieure à 100 M Ω .

NOTE - La tension est appliquée au revêtement conducteur dans le but d'éviter tout courant de fuite le long de la surface exposée.

13 Influences externes

L'article de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

The sample under load is then removed from the heating cabinet and allowed to cool to approximately room temperature. The load is then removed and it shall be possible to pass the appropriate gauge according to figure 103 through the sample in the vertical position.

NOTE - Care should be taken that when removing the sample and apparatus from the cabinet, the operation is made in such a way as not to influence the result of the test.

11 Resistance to burning

This clause of part 1 is applicable, except as follows:

11.5 Addition:

The time of exposure of the sample to the flame shall be $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$.

12 Electrical characteristics

This clause of part 1 is applicable except as follows:

12.1 Not applicable.

12.2.1 Addition:

Pliable composite conduits may be classified as insulating conduits.

For conduits of composite materials, the tests for insulation shall be carried out on the samples after the mechanical tests.

12.2.2.1 Modification:

Replace "figure 4" by "figure 105".

12.2.3.1 Replacement:

Immediately after the test of 12.2.2, the same samples as those used in 12.2.2 are immersed in water maintained at a temperature of $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the electrodes are placed in position as shown in figure 4.

12.2.3.4 Replacement:

The sample is deemed to have passed the test if the insulation resistance is not less than $100\text{ M}\Omega$.

NOTE - The voltage is applied to the conductive coating in order to exclude any leakage current along the exposed surface.

13 External influences

This clause of part 1 is applicable except as follows:

13.2 Remplacement:

Les échantillons de conduits doivent avoir une longueur appropriée (environ 500 mm).

Si nécessaire, les extrémités ouvertes sont bouchées ou exclues de l'essai.

L'échantillon est essayé conformément à la CEI 529 pour la caractéristique appropriée.

L'échantillon est reconnu comme ayant subi l'essai avec succès si la pénétration de l'eau est inférieure à 0,1 % du volume interne de l'échantillon en essai.

13.3 Remplacement:

On réalise un assemblage comme en 13.2.

L'échantillon est essayé conformément à l'essai approprié de la CEI 529.

L'assemblage essayé pour le chiffre 5 est considéré comme satisfaisant à l'essai si la pénétration de la poussière est inférieure à 0,1 % du volume interne de l'échantillon en essai.

13.2 Replacement:

Samples of conduit shall have an adequate length (approximately 500 mm).

Where necessary, the open ends are plugged or excluded from the test.

The sample is tested in accordance with IEC 529 for the appropriate characteristic.

The sample is deemed to have passed the test if the ingress of water is less than 0,1 % of the internal volume of the sample under test.

13.3 Replacement:

An assembly is prepared as for 13.2.

The sample is tested in accordance with the appropriate test of IEC 529.

The assembly tested for numeral 5 is deemed to have passed the test if the ingress of dust is less than 0,1 % of the internal volume of the sample under test.

Annexe A

Codes de classification pour le marquage des conduits

L'annexe de la première partie est applicable avec les exceptions suivantes:

A.1 Code de marquage obligatoire

Modification:

Remplacer le texte relatif aux 2e et 3e chiffres par:

Conduits classés	–5	05
Conduits classés	–25	25
Conduits classés	–45	45
Conduits classés	+90	90
Conduits classés	+90/–25	95
Conduits classés	+90/–5	99

A.2 Code de marquage complémentaire

Remplacement:

Les conduits peuvent être marqués d'un code complémentaire indiquant des propriétés autres que la classification selon les propriétés mécaniques ou la tenue en température. Le code complémentaire, s'il est utilisé, doit suivre immédiatement le code de marquage prescrit par l'article A.1 et doit en être séparé par une barre oblique (/).

Le code complémentaire comporte sept chiffres; si les codes de marquage relatifs à certaines propriétés complémentaires ne sont pas requis, ils doivent être remplacés par des zéros dans la séquence de sept chiffres.

Le code doit être en conformité avec ce qui suit:

Premier chiffre complémentaire – aptitude au cintrage

Conduits rigides	1
Conduits cintrables	2
Conduits transversalement élastiques	3
Conduits souples	4

Deuxième chiffre complémentaire – propriétés électriques

Conduits avec continuité électrique	1
Conduits utilisables comme isolation supplémentaire	2
Conduits avec continuité électrique et utilisables comme isolation supplémentaire	3
Conduits utilisables comme conducteur de protection	4

Annex A

Conduit marking classification codes

Appendix A of part 1 is applicable except as follows:

A.1 Mandatory marking code

Modification:

Replace the text for second and third digits by:

–5	conduits	05
–25	conduits	25
–45	conduits	45
+90	conduits	90
+90/–25	conduits	95
+90/–5	conduits	99

A.2 Additional marking code

Replacement:

Conduits may be marked with an additional code denoting properties other than mechanical or temperature classification. The additional code, if used, shall follow immediately after the code marking required by clause A.1 and shall be separated from it by an oblique stroke (/).

The additional code shall consist of seven digits; if code markings in respect of any of the additional properties are not required, they shall be replaced by zeros in the seven digit sequence.

The code shall be in accordance with the following:

First additional digit – suitability for bending

Rigid conduits	1
Pliable conduits	2
Self-recovering conduits	3
Flexible conduits	4

Second additional digit – electrical properties

Conduits with electrical continuity	1
Conduits suitable for use as supplementary insulation	2
Conduits with electrical continuity, and suitable for use as supplementary insulation	3
Conduits suitable for use as a protective conductor	4

Troisième chiffre complémentaire – résistance à la pénétration de l'eau

Conduits assurant une protection contre l'eau tombant goutte à goutte	2
Conduits assurant une protection contre l'eau en pluie	3
Conduits assurant une protection contre les projections d'eau	4
Conduits assurant une protection contre les jets d'eau	5
Conduits assurant une protection contre les paquets de mer	6
Conduits assurant une protection contre les effets de l'immersion	7
Conduits assurant une protection contre l'immersion prolongée	8

Quatrième chiffre complémentaire – résistance à la pénétration des corps solides

Conduits assurant une protection contre les corps solides de plus de 12,5 mm	2
Conduits assurant une protection contre les corps solides de plus de 2,5 mm	3
Conduits assurant une protection contre les corps solides de plus de 1 mm	4
Conduits assurant une protection contre les poussières	5
Conduits étanches aux poussières	6

Cinquième chiffre complémentaire – résistance à la corrosion

Conduits avec protections interne et externe légères	1
Conduits avec protection externe moyenne et protection interne légère	2
Conduits avec protections interne et externe moyennes	3
Conduits avec protection externe élevée et protection interne légère	4
Conduits avec protection externe élevée et protection interne moyenne	5
Conduits avec protections interne et externe élevées	6

Sixième chiffre complémentaire – résistance aux radiations solaires

Conduits avec protection légère	1
Conduits avec protection moyenne	2
Conduits avec protection élevée	3

Septième chiffre complémentaire – aptitude à supporter des charges suspendues

Le septième chiffre complémentaire n'est pas applicable.

A.3 Exemples de code de marquage

Remplacement:

Un marquage de 3 indique un conduit métallique apte à supporter des contraintes mécaniques moyennes, aucune autre propriété n'étant déclarée.

Third additional digit – resistance to ingress of water

Conduits giving protection against dripping water	2
Conduits giving protection against spraying water	3
Conduits giving protection against splashing water	4
Conduits giving protection against water jets	5
Conduits giving protection against heavy seas	6
Conduits giving protection against the effects of immersion	7
Conduits giving protection against the effects of submersion	8

Fourth additional digit – resistance to ingress of solid objects

Conduits giving protection against solid objects greater than 12,5 mm	2
Conduits giving protection against solid objects greater than 2,5 mm	3
Conduits giving protection against solid objects greater than 1 mm	4
Conduits giving protection against dust	5
Dust-tight conduits	6

Fifth additional digit – resistance to corrosion

Conduits with low protection outside and inside	1
Conduits with medium protection outside, low protection inside	2
Conduits with medium protection outside and inside	3
Conduits with high protection outside, low protection inside	4
Conduits with high protection outside, medium protection inside	5
Conduits with high protection outside and inside	6

Sixth additional digit – resistance to solar radiation

Conduits with low protection	1
Conduits with medium protection	2
Conduits with high protection	3

Seventh additional digit – suitability to support a suspended load

The seventh additional digit is not applicable.

A.3 Examples of code marking*Replacement:*

A marking of 3 denotes a metal conduit suitable for medium mechanical stress, no other property being claimed.

Un marquage de 225 indique un conduit isolant ou composite, apte à supporter des contraintes mécaniques légères avec une classification en température de –25, aucune autre propriété n'étant déclarée.

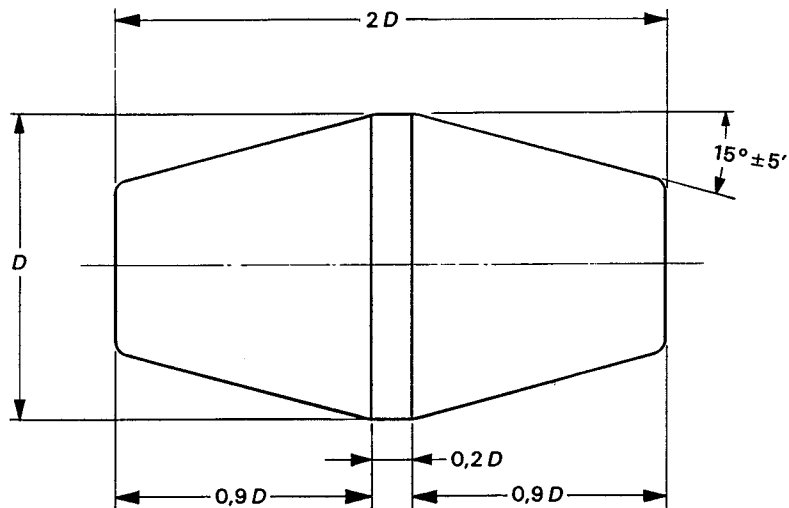
Un marquage de 4/1000600 indique un conduit métallique rigide apte à supporter des contraintes mécaniques élevées, avec une protection interne et externe élevée contre la corrosion.

Un marquage de 390/2255030 indique un conduit isolant ou composite cintrable, apte à supporter des contraintes mécaniques moyennes, avec une classification en température de +90, pouvant être utilisé comme isolation supplémentaire, assurant une protection contre les jets d'eau et la poussière et avec une protection élevée contre les radiations solaires.

A marking of 225 denotes an insulating or composite conduit suitable for light mechanical stress, with a temperature classification of -25, no other property being claimed.

A marking of 4/1000600 denotes a rigid metal conduit suitable for heavy mechanical stress, with high protection against corrosion both outside and inside.

A marking of 390/2255030 denotes a pliable insulating or composite conduit suitable for medium mechanical stress, with a temperature classification of +90, suitable for use as supplementary insulation, giving protection against water jets and dust, and with high protection against solar radiation.



109/90

Numéro de référence Size	Diamètre Diameter D , mm
12	6,70
16	10,00
20	14,00
25	18,00
32	24,00
40	30,00
50	39,00
63	50,00

Matière: acier, dur et poli, bords légèrement arrondis

Material: steel, hardened and polished, slightly rounded edges

Tolérance de fabrication: $+ 0,05$
 0 mm

Manufacturing tolerance: $+ 0,05$
 0 mm

Tolérance sur la dimension axiale: $\pm 0,2$ mm

Tolerance on axial dimension: $\pm 0,2$ mm

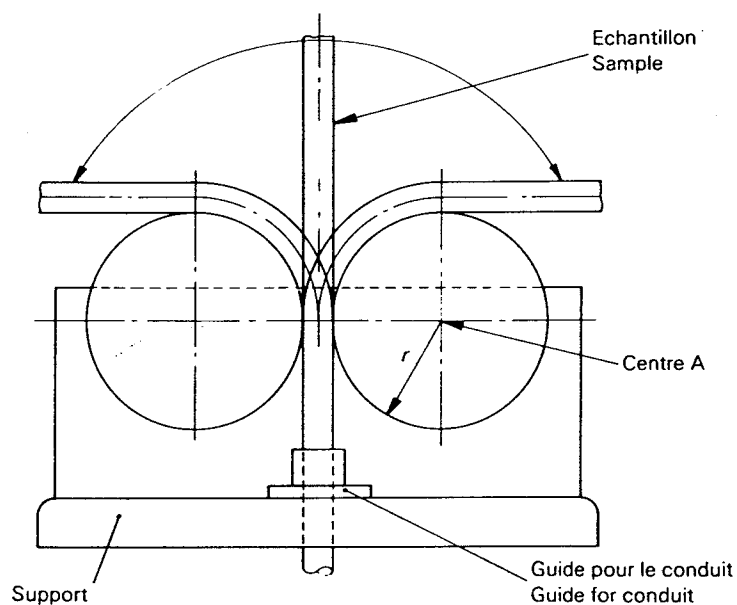
Usure permise: 0,01 mm

Admissible wear: 0,01 mm

Il doit être possible de faire passer le calibre approprié à travers le conduit sous son propre poids et sans vitesse initiale.

It shall be possible to pass the appropriate gauge through the conduit under its own weight and without any initial speed.

Figure 101 – Calibre pour vérifier le diamètre intérieur minimal des conduits
Gauge for checking minimum inside diameter of conduits



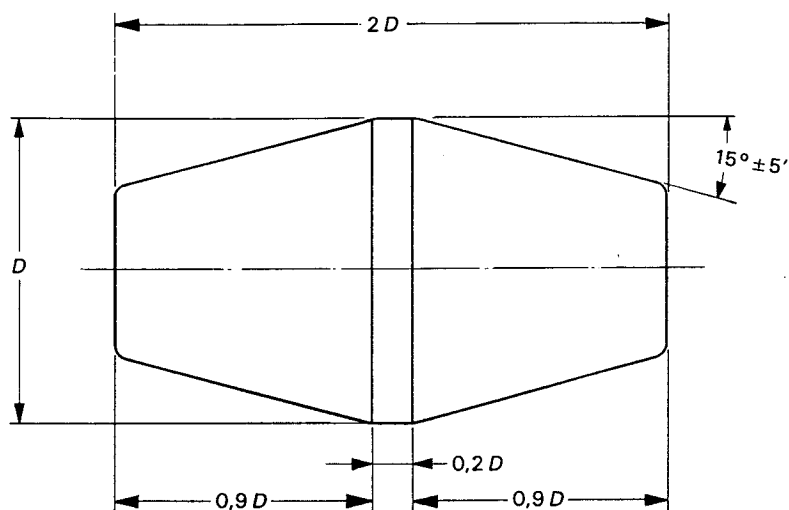
134/85

Numéro de référence Size	Rayon r / Radius r mm	
	Conduits lisses Plain conduits	Conduits annelés Corrugated conduits
16	96	48
20	120	60
25	150	75
32	192	96
40	300	160
50	480	200
63	600	252

Pour glisser le calibre conforme à la figure 103 dans l'échantillon toujours cintré, il doit être possible de faire pivoter l'appareil autour du centre A, et la position de la bissectrice de l'angle de courbure passant par le centre A doit être amenée à l'horizontale.

In order to pass the gauge according to figure 103 while the sample is still bent, it shall be possible to rotate the apparatus round centre A, and the bisecting line of the bending angle on the centre A shall be in the horizontal position.

Figure 102 – Appareil d'essai de cintrage
Apparatus for bending test



109/90

Numéro de référence Size	Diamètre Diameter D, mm
12	6,00
16	9,00
20	12,00
25	15,00
32	20,00
40	25,00
50	31,00
63	40,00

Matière: acier, dur et poli, bords légèrement arrondis

Material: steel, hardened and polished, slightly rounded edges

Tolérance de fabrication: $+ 0,05$
 0 mm

Manufacturing tolerance: $+ 0,05$
 0 mm

Tolérance sur la dimensions axiale: $\pm 0,2$ mm

Tolerance on axial dimension: $\pm 0,2$ mm

Usure permise: 0,01 mm

Admissible wear: 0,01 mm

Si le profil du conduit n'est pas vraiment circulaire, il est permis de le reformer à la main lors du contrôle à l'aide du calibre.

If the profile of the conduit is not truly circular, it may be reshaped by hand when checking with this gauge.

Il doit être possible de faire passer le calibre approprié à travers le conduit sous son propre poids et sans vitesse initiale.

It shall be possible to pass the appropriate gauge through the conduit under its own weight and without any initial speed.

Figure 103 – Calibre pour vérifier le diamètre intérieur minimal des conduits soumis aux essais de cintrage, d'écrasement et d'affaissement ainsi qu'à l'essai de résistance à la chaleur

Gauge for checking minimum inside diameter of conduits subjected to the bending test, compression test and collapse tests and to the heat resistance test

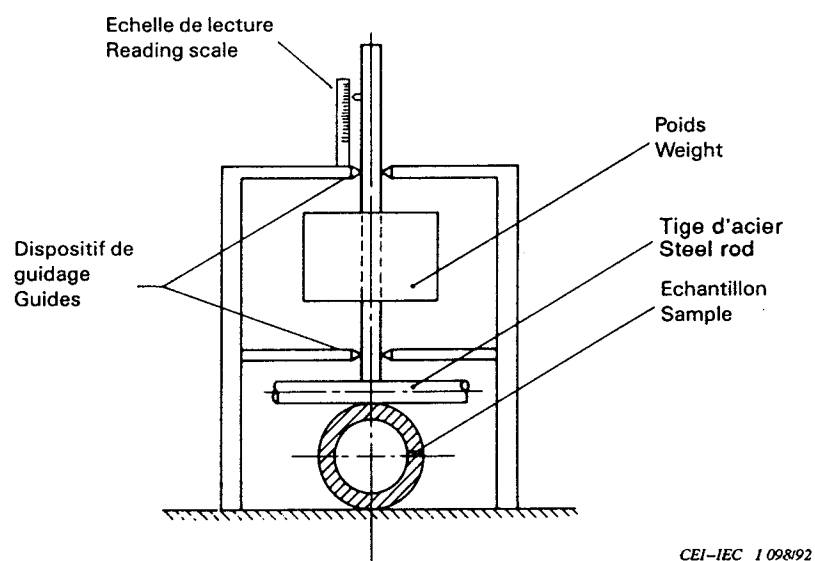


Figure 104 – Appareil d'essai pour la résistance à la chaleur
Apparatus for heat resistance test

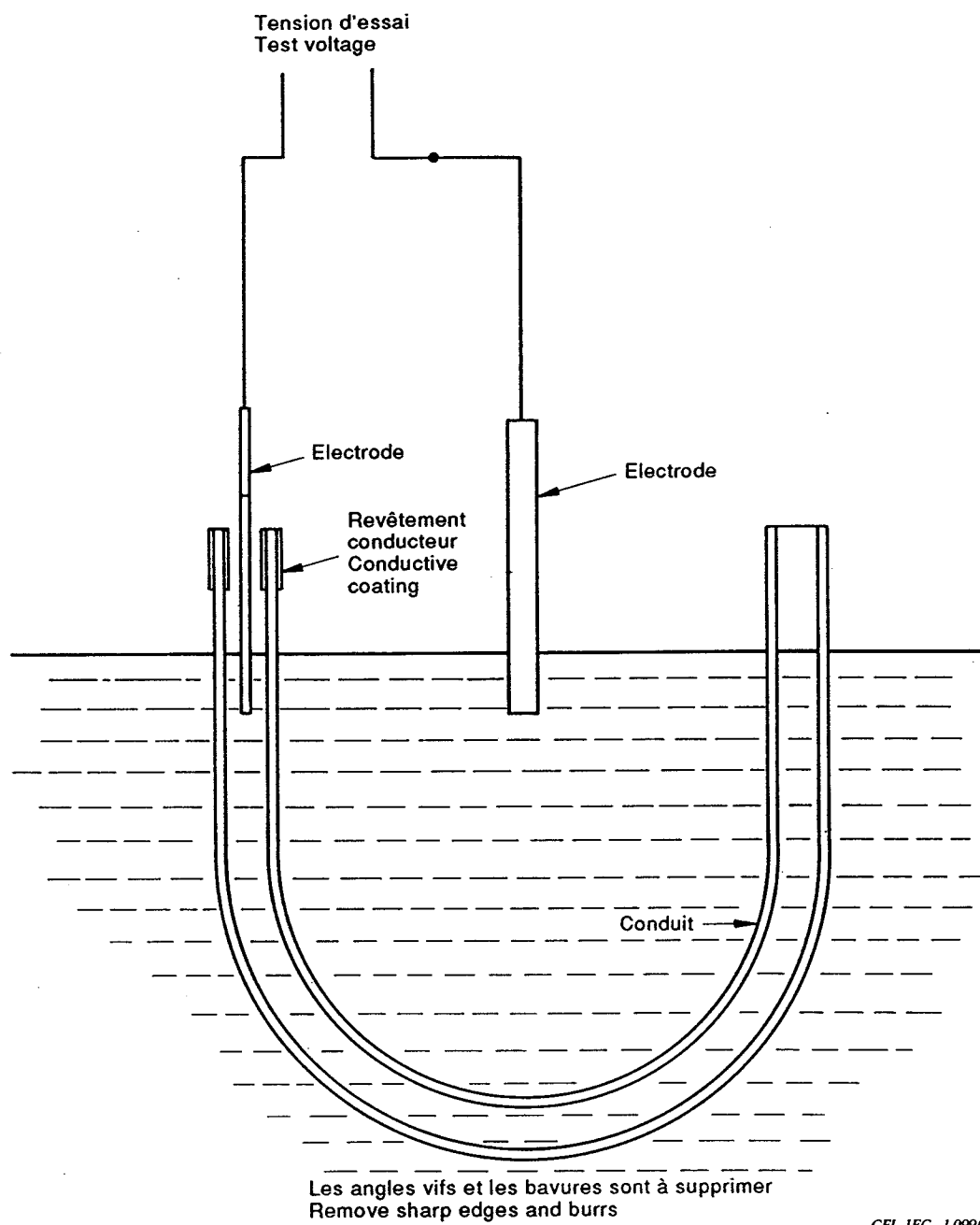


Figure 105 – Disposition pour l'essai de rigidité diélectrique
Arrangement for electric strength test

ICS 29.120.10
