

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

614-2-5

Première édition
First edition
1992-11

**Spécifications pour les conduits
pour installations électriques**

**Deuxième partie:
Spécifications particulières pour les conduits
Section 5 – Conduits souples**

**Specification for conduits for electrical
installations**

**Part 2:
Particular specifications for conduits
Section 5 – Flexible conduits**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 614-2-5: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

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 60000 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**

614-2-5

Première édition
First edition
1992-11

**Spécifications pour les conduits
pour installations électriques**

**Deuxième partie:
Spécifications particulières pour les conduits
Section 5 – Conduits souples**

**Specification for conduits for electrical
installations**

**Part 2:
Particular specifications for conduits
Section 5 – Flexible conduits**

© 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	20
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	21
Annex A	23
Figures	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR LES CONDUITS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Partie 2: Spécifications particulières pour les conduits Section 5: Conduits souples

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)63, 63A	23A(BC)70

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 souples 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 5: Flexible conduits**

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)63, 63A	23A(CO)70

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 flexible conduits 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 wording "This clause of part 1 is applicable" is 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 5: Conduits souples

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 souples en métal, en matériaux isolants ou 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 les exceptions suivantes:

2.11 *Remplacement:*

conduit souple: Conduit qui peut être plié à la main avec une force raisonnablement réduite mais sans autre assistance, qui est destiné à être fréquemment plié durant sa durée de vie sans perte significative de souplesse et qui, lorsqu'il est suspendu par ses extrémités, peut prendre la forme d'une courbe chaînette.

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, 5.4.2, 5.4.3 et 5.8.4 ne sont pas applicables.

SPECIFICATION FOR CONDUITS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS

Part 2: Particular specifications for conduits Section 5: Flexible conduits

1 Scope

This clause of part 1 is applicable except as follows:

Addition:

This standard specifies requirements for flexible conduits of metal, insulating 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:

2.11 *Replacement:*

flexible conduit: A conduit which can be bent by hand with a reasonable small force but without other assistance, which is intended to flex frequently throughout its life without significant loss of flexibility and if suspended at its ends may be approximated by a catenary curve.

Additional definition:

2.101 **terminating fitting:** A fitting which allows non-threadable conduit to be connected to threadable conduit or 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, 5.4.2, 5.4.3, and 5.8.4 are not applicable.

5.5 Remplacement:

D'après la tenue aux températures

Les conduits sont classés conformément au tableau 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 isolant 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.

5.5 Replacement:

According to temperature

Conduits shall be classified in accordance with table 101.

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 insulating 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 N'est pas applicable.

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 ± 5 s après le retrait de la charge, le calibre approprié de la figure 102 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 ± 2 °C pendant 240 h.

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 Not applicable.

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 ± 5 s after the load has been removed, the appropriate gauge in figure 102 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 ± 2 °C for 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:

Cet essai est à l'étude.

Paragraphes complémentaires:

9.101 Essai de flexion

L'assemblage d'un conduit avec un accessoire d'extrémité assemblé conformément aux indications du constructeur est soumis à l'essai de flexion suivant, au moyen de l'appareil représenté à la figure 103.

L'échantillon A est fixé au bras oscillant au moyen de l'accessoire d'extrémité C de telle sorte que, lorsque le conduit est au milieu de son trajet, l'axe du conduit soit vertical et passe au travers de l'axe de l'oscillation.

Le bras oscillant est déplacé d'avant en arrière d'un angle total de 180° également réparti de part et d'autre de l'axe vertical.

Le conduit est soumis à 5 000 flexions à la vitesse de 40 flexions par minute. Une flexion est constituée d'un cycle continu de mouvement en partant de la position verticale.

L'essai est effectué deux fois:

- a) à la limite supérieure de la plage de températures d'utilisation en régime permanent annoncée avec une tolérance de ± 2 °C;*
- b) à la limite inférieure de la plage de températures d'utilisation en régime permanent annoncée avec une tolérance de ± 2 °C.*

La plage de températures correspondante est indiquée au tableau 101.

Après l'essai, il ne doit pas y avoir de modification de la structure visible à la vision normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire, et le niveau de protection indiqué selon la classification des conducteurs ou des câbles ne doit pas être réduit.

9.102 Essai de résistance à la traction

On réalise un assemblage d'un conduit avec deux accessoires d'extrémité conformément aux indications du constructeur de telle sorte que la longueur libre (non supportée) de l'ensemble soit 300 mm environ. L'ensemble est soumis à une force de traction croissant lentement jusqu'à atteindre la valeur appropriée indiquée au tableau 103, au terme d'une période de 30 s. Après 15 min, la force est supprimée.

9.4.3 Replacement:

The test apparatus is placed on a pad of closed cell EPR sponge rubber 40 mm ± 1 mm thick when uncompressed, with a density of 450 kg/m³ to 550 kg/m³, and this is placed together with the samples 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:

This test is under consideration.

Additional subclauses:

9.101 Flexing test

An assembly of a conduit with a terminating fitting assembled according to the manufacturer's instructions is subjected to the following flexing test by means of the apparatus shown in figure 103.

The sample A is fixed to the oscillating member by means of the terminating fitting C, so that when the conduit is at the middle of its travel, the axis of the conduit is vertical and passes through the axis of the oscillation.

The oscillating member is moved backwards and forwards through a total angle of 180° divided equally about the vertical axis.

The conduit is subjected to 5 000 flexings at a rate of 40 flexings per minute. A flexing constitutes, starting from the vertical position, one continuous cycle of movement.

The test is carried out twice:

- a) at the upper limit of the permanent application temperature range being claimed with a tolerance of ±2 °C;*
- b) at the lower limit of the permanent application temperature range being claimed with a tolerance of ±2 °C.*

The relevant temperature range is shown in table 101.

After the test, there shall be no structural damage visible to normal or corrected vision without additional magnification, and the stated classification level of protection for the cables or conductors shall not be reduced.

9.102 Tensile strength test

An assembly is made of a conduit complete with two terminating fittings in accordance with the manufacturer's instruction so that the free (unsupported) length of the assembly is approximately 300 mm. The assembly is subjected to a slowly increasing tensile force reaching the appropriate value shown in table 103 at the end of 30 s. After 15 min, the force is removed.

Tableau 103 – Force de traction

Classification du conduit	Force de traction N
Très léger	50
Léger	250
Moyen	500
Lourd	1 000
Très lourd	2 500

Les échantillons sont considérés conformes à cette norme si après l'essai, les accessoires d'extrémités restent convenablement fixés au conduit et s'il n'y a pas de détérioration visible à la vision normale ou corrigée sans grossissement supplémentaire.

10 Résistance à la chaleur

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

Paragraphe complémentaire:

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 ± 2 °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 104.

Tableau 104 – 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

Table 103 – Tensile force

Conduit classification	Tensile force N
Very light	50
Light	250
Medium	500
Heavy	1 000
Very heavy	2 500

The samples are deemed to comply with this standard if, after the test, the terminating fittings remain properly assembled to the conduit and there is no damage visible to normal or corrected vision without additional magnification.

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 ± 2 °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 104, placed in the middle of the sample:

Table 104 – 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

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.

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

L'échantillon sous charge est ensuite sorti de l'enceinte chauffante et refroidi à une température voisine de la température ambiante. La charge est ensuite retirée et il doit être possible de faire traverser l'échantillon en position verticale par un calibre approprié conformément à la figure 102.

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 souples 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 10 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.

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.

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

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 102 through the sample in the vertical position.

NOTE - Care should be taken that in removing the sample and apparatus from the cabinet, the operation is made in such a way so 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 s $\pm$ 5 s.

12 Electrical characteristics

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

12.1 Not applicable.

12.2.1 Addition:

Flexible 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 °C $\pm$ 2 °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 10 M Ω .

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

13 Influences externes

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

13.2 Remplacement:

On réalise l'assemblage d'un accessoire d'extrémité avec une longueur appropriée de conduit (environ 500 mm) conformément aux indications du constructeur.

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

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

L'assemblage 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 au 13.2.

L'assemblage 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 External influences

This clause of part 1 is applicable except as follows:

13.2 Replacement:

An assembly of a terminating fitting with an adequate length of conduit (approximately 500 mm) is made in accordance with the manufacturer's instructions.

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

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

The assembly 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 assembly 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.

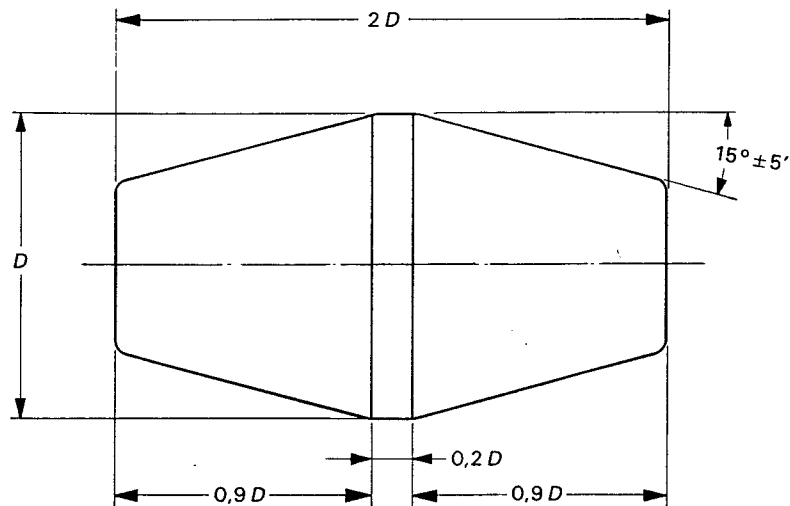
Un marquage de 4/1000600 indique un conduit métallique rigide apte à supporter des contraintes mécaniques élevées, avec une protection interne et externe élevée contre la corrosion.

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	6,00
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, edges slightly rounded

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

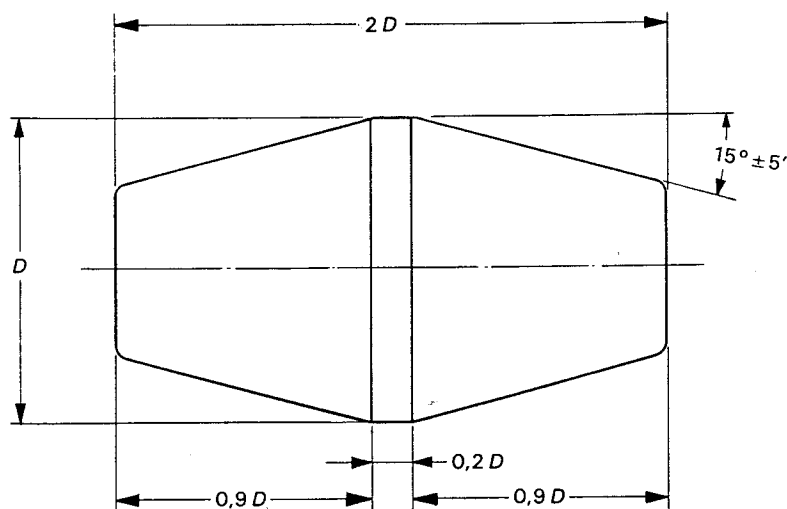
Admissible wear: 0,01 mm

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



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

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

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

Usure permise: 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.

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

Material: steel, hardened and polished, edges slightly rounded

Manufacturing tolerance: $+ 0,05$
 0 mm

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

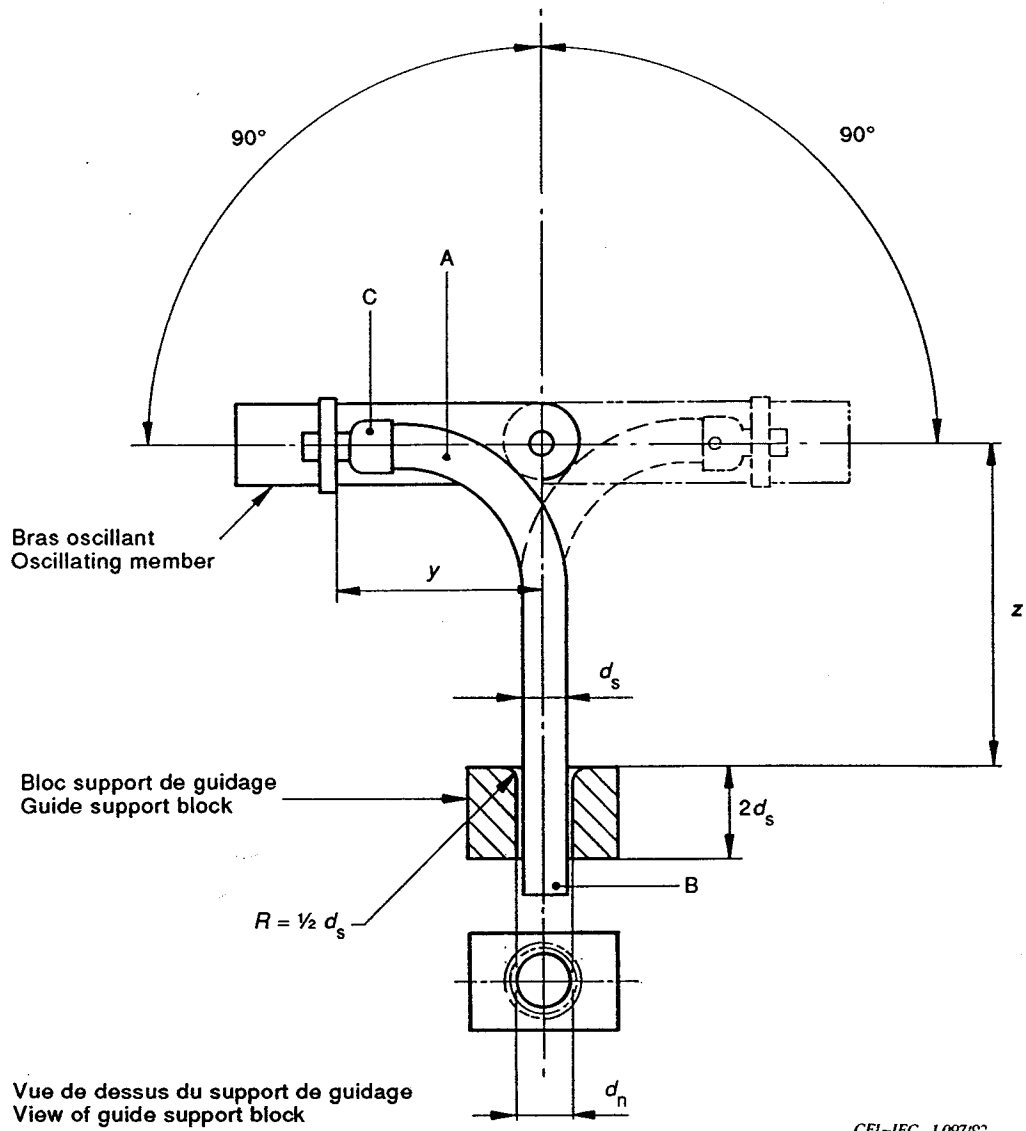
Admissible wear: 0,01 mm

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

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

Figure 102 – Calibre pour vérifier le diamètre intérieur minimal des conduits soumis à l'essai d'écrasement ainsi qu'à l'essai de résistance à la chaleur

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



$$d_n = d_s + 10 \% \text{ de } d_s$$

$$y = 6 \text{ fois } d_s$$

$$z = 9 \text{ fois } d_s$$

$$d_n = d_s + 10 \% \text{ of } d_s$$

$$y = 6 \text{ times } d_s$$

$$z = 9 \text{ times } d_s$$

Figure 103 – Appareil pour l'essai de flexion

Flexing test apparatus

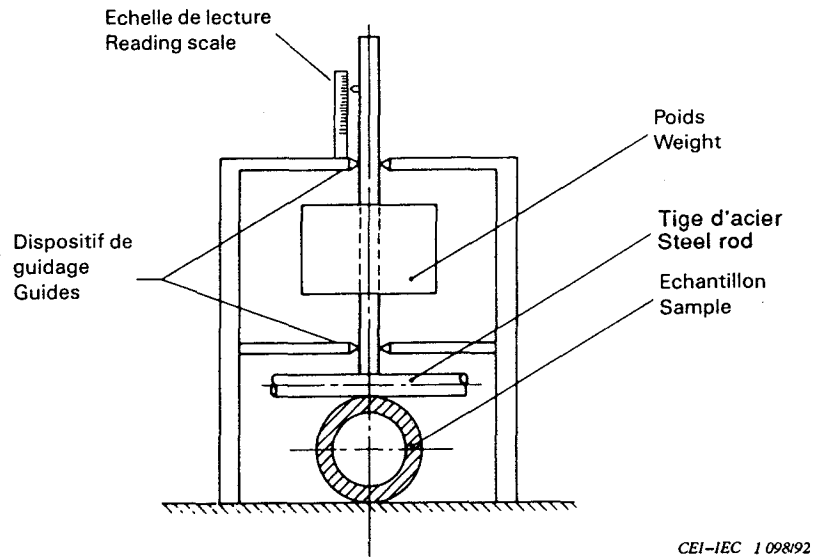
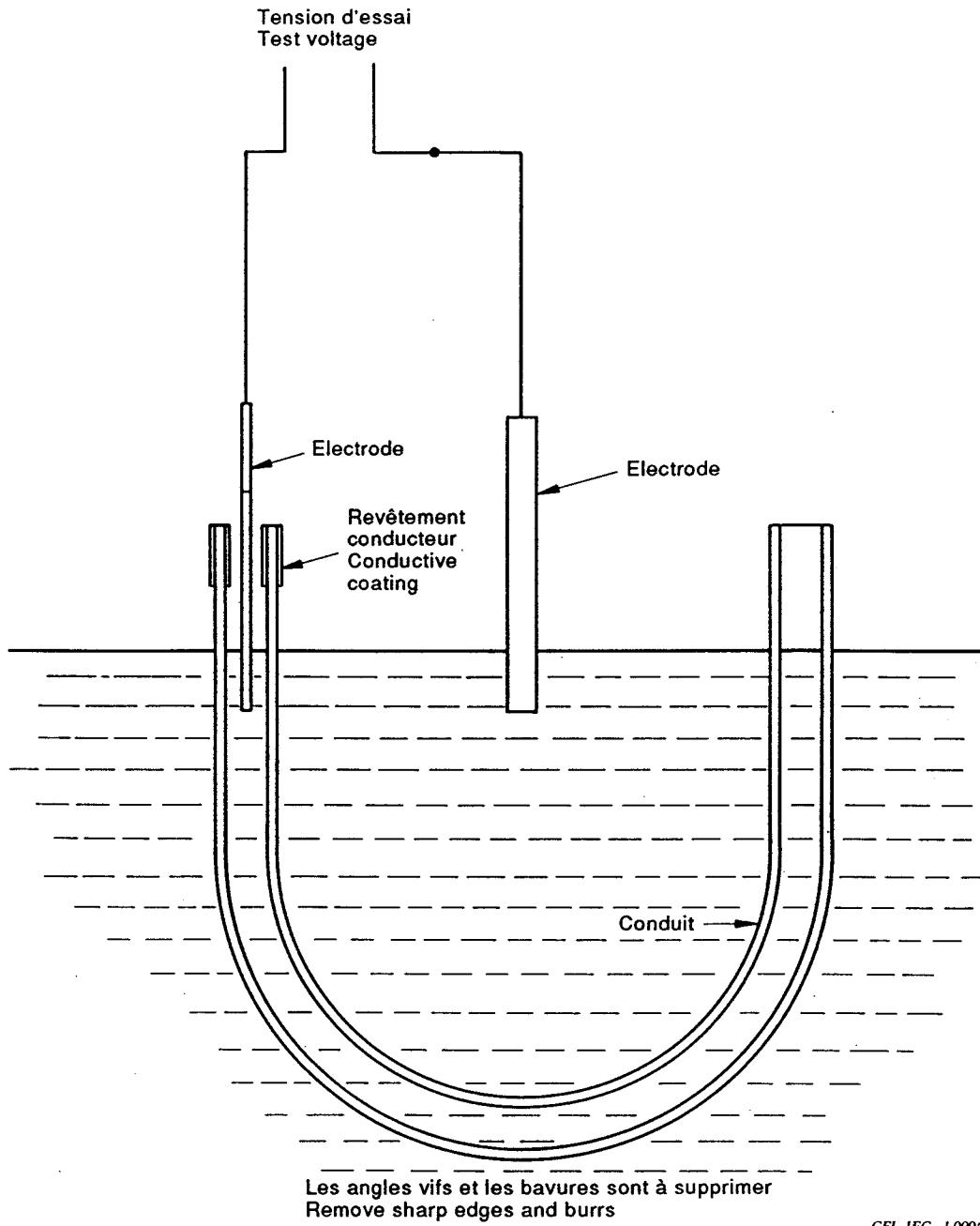


Figure 104 – Appareillage pour l'essai de résistance à la chaleur
Apparatus for heat resistance test



CEI-IEC 1099/92

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

ICS 29.120.10
