

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61386-24

Première édition
First edition
2004-07

**Systèmes de conduits pour la gestion
du câblage –**

**Partie 24:
Règles particulières –
Systèmes de conduits enterrés dans le sol**

Conduit systems for cable management –

**Part 24:
Particular requirements –
Conduit systems buried underground**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61386-24:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61386-24

Première édition
First edition
2004-07

**Systèmes de conduits pour la gestion
du câblage –**

**Partie 24:
Règles particulières –
Systèmes de conduits enterrés dans le sol**

Conduit systems for cable management –

**Part 24:
Particular requirements –
Conduit systems buried underground**

© IEC 2004 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Prescriptions générales	8
5 Généralités sur les essais	8
6 Classification	8
7 Marquage et documentation	10
8 Dimensions	12
9 Construction	12
10 Propriétés mécaniques	12
11 Propriétés électriques	16
12 Propriétés thermiques	16
13 Effets du feu	16
14 Influences externes	18
15 Compatibilité électromagnétique	18
Annexe A (normative) Code de classification pour les codes de conduits	26
Annexe B (normative) Détermination de l'épaisseur de matériau	26
Figure 101 – Appareil pour l'essai de choc	22
Figure 102 – Dispositif d'essai de cintrage	24
Tableau 101 – Diamètres des conduits	18
Tableau 102 – Valeurs de l'énergie de l'essai de choc	20

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 General requirements	9
5 General conditions for tests	9
6 Classification	9
7 Marking and documentation.....	11
8 Dimensions	13
9 Construction.....	13
10 Mechanical properties	13
11 Electrical properties.....	17
12 Thermal properties	17
13 Fire effects	17
14 External influences	19
15 Electromagnetic compatibility	19
Annex A (normative) Classification coding for conduit systems	27
Annex B (normative) Determination of material thickness.....	27
Figure 101 – Impact test apparatus.....	23
Figure 102 – Bending test apparatus	25
Table 101 – conduits diameters	19
Table 102 – Impact test energy values.....	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE CONDUITS POUR LA GESTION DU CÂBLAGE –

Partie 24: Règles particulières – Systèmes de conduits enterrés dans le sol

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61386-24 a été établie par le sous-comité 23A, : Systèmes de câblage, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23A/446/FDIS	23A/459/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CONDUIT SYSTEMS FOR CABLE MANAGEMENT –**Part 24: Particular requirements – Conduit systems
buried underground****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61386-24 has been prepared by subcommittee 23A: Cable management systems, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

FDIS	Report on voting
23A/446/FDIS	23A/459/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

Cette Partie 24, qui spécifie les prescriptions particulières pour les systèmes de conduits enterrés, doit être utilisée conjointement avec la CEI 61386-1, *Systèmes de conduits pour installations électriques – Partie 1: Règles générales*¹⁾, et ses amendements. Elle a été établie sur la base de la première édition (1996) de cette norme et de son amendement 1 (2000).

La présente Partie 24 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61386-1. Lorsqu'un article ou un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente Partie 24, cet article ou ce paragraphe s'applique autant qu'il est possible. Lorsque la présente Partie 24 annonce «addition», «modification» ou «remplacement», le texte correspondant de la partie 1 doit être adapté en conséquence.

Les paragraphes, tableaux et figures complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partie de 101.

Un système de conduits qui satisfait aux essais de la présente norme est considéré sans risques pour l'utilisation quand il est installé dans le respect des réglementation nationales sur le câblage, tout en appliquant les instructions d'installation du fabricant et la classification des systèmes de conduits.

NOTE Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences proprement dites: caractères romains
- *modalités d'essais: caractères italiques*
- notes: petits caractères romains

La CEI 61386 comprend les parties suivantes, regroupées sous le nouveau titre général *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage*:

- Partie 1: Règles générales
- Partie 21: Règles particulières – Systèmes de conduits rigides
- Partie 22: Règles particulières – Systèmes de conduits cintrables
- Partie 23: Règles particulières – Systèmes de conduits souples
- Partie 24: Règles particulières – Systèmes de conduits enterrés dans le sol

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

¹ A noter que le titre générique de la série CEI 61386 a été modifié depuis la parution de la Partie 1, et que toutes les nouvelles parties porteront ce nouveau titre générique.

This Part 24, which specifies particular requirements for conduit systems buried underground, is to be used in conjunction with IEC 61386-1, *Conduit systems for cable management – Part 1: General Requirements*¹, and its amendments. It was established on the basis of the first edition (1996) of that standard and its Amendment 1 (2000).

This Part 24 supplements or modifies the corresponding clauses of IEC 61386-1. Where a particular clause or subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 24, that clause or subclause applies as far as is reasonable. Where this Part 24 states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of Part 1 is to be adapted accordingly.

Subclauses, tables and figures which are in addition to those in Part 1 are numbered starting with 101.

A conduit system which complies with this standard, is deemed safe for use when installed in accordance with national wiring regulations, whilst applying the manufactures installation instructions and conduit classification.

NOTE The following print types are used:

- requirements: in roman type
- *test specifications: in italic type*
- notes: in small roman type

IEC 61386 consists of the following parts, under the general title *Conduits systems for cable management*:

Part 1: General requirements

Part 21: Particular requirements – Rigid conduit systems

Part 22: Particular requirements – Pliable conduit systems

Part 23: Particular requirements – Flexible conduit systems

Part 24: Particular requirements – Conduit systems buried underground

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

¹ Please note that the generic title of the IEC 61386 series has been changed to *Conduit systems for cable management* since the publication of Part 1, hence all other parts of the series are now published under this new title.

SYSTÈMES DE CONDUITS POUR LA GESTION DU CÂBLAGE –

Partie 24: Règles particulières – Systèmes de conduits enterrés dans le sol

1 Domaine d'application

Remplacement:

La présente norme spécifie les règles et les essais applicables aux systèmes de conduits enterrés, incluant conduits et accessoires de conduits, pour la protection et le rangement des conducteurs isolés et/ou des câbles, dans les installations électriques ou les systèmes de télécommunication. La présente norme s'applique aux systèmes de conduits métalliques, non métalliques et composites avec des extrémités filetées et non filetées terminant le système.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

CEI 60423, N'est pas applicable

CEI 60670, N'est pas applicable

Addition:

ISO 161-1:1996, *Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides – Diamètres extérieurs nominaux et pressions nominales – Partie 1: Série métrique*

ISO 2768-1:1989, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

3 Définitions

L'article de la Partie 1 est applicable.

4 Prescriptions générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Généralités sur les essais

L'article de la Partie 1 est applicable.

6 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

Modification:

NOTE L'annexe A n'est pas applicable.

CONDUIT SYSTEMS FOR CABLE MANAGEMENT –

Part 24: Particular requirement – Conduit systems buried underground

1 Scope

Replacement:

This standard specifies requirements and tests for conduit systems buried underground including conduits and conduit fittings for the protection and management of insulated conductors and/or cables in electrical installations or in communication systems. This standard applies to metallic, non-metallic and composite systems including threaded and non-threaded entries which terminate the system.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

IEC 60423, Not applicable

IEC 60670, Not applicable

Addition:

ISO 161-1:1996, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Nominal outside diameters and nominal pressures – Part 1: Metric series*

ISO 2768-1:1989, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

3 Definitions

This clause of Part 1 is applicable.

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 General conditions for tests

This clause of Part 1 is applicable.

6 Classification

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Modification:

NOTE Annex A is not applicable.

6.1 D'après les propriétés mécaniques

Remplacement:

6.1.1 Résistance à l'écrasement

6.1.1.1 Type 250 (code 250)

NOTE Un système de conduits selon 6.1.1.1 est prévu pour être installé avec des précautions supplémentaires définies dans les réglementations nationales appropriées.

6.1.1.2 Type 450 (code 450)

NOTE Un système de conduits selon 6.1.1.2 est prévu pour être directement enterré sans précaution supplémentaire.

6.1.1.3 Type 750 (code 750)

NOTE Un système de conduits selon 6.1.1.3 est prévu pour être directement enterré sans précaution supplémentaire.

6.1.2 Résistance aux chocs

6.1.2.1 Léger (code L)

6.1.2.2 Normal (code N)

6.1.3 Résistance au cintrage

6.1.3.1 Rigide

6.1.3.2 Cintrable

6.2 D'après la tenue aux températures

Non applicable.

7 Marquage et documentation

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

7.1 Addition:

De plus, le conduit doit être marqué avec

- a) le code de classification «L» ou «N» selon 6.1.2;
- b) le code de classification «250», «450» ou «750» selon 6.1.1. Ce code doit être marqué juste après le code selon a).

7.1.1 Non applicable.

Addition:

7.1.101 Les conduits doivent être marqués selon 7.1 à intervalles réguliers sur leur longueur, de préférence de 1 m mais non supérieure à 3 m.

7.3 et 7.4 Non applicables.

6.1 According to mechanical properties

Replacement:

6.1.1 Resistance to compression

6.1.1.1 Type 250 (code 250)

NOTE A conduit system according to 6.1.1.1 is intended to be installed with additional precautions as specified in the relevant national regulations

6.1.1.2 Type 450 (code 450)

NOTE A conduit system according to 6.1.1.2 is intended to be directly buried underground without additional precautions

6.1.1.3 Type 750 (code 750)

NOTE A conduit system according to 6.1.1.3 is intended to be directly buried underground without additional precautions

6.1.2 Resistance to impact

6.1.2.1 Light (code L)

6.1.2.2 Normal (code N)

6.1.3 Resistance to bending

6.1.3.1 Rigid

6.1.3.2 Pliable

6.2 According to temperature

Not applicable.

7 Marking and documentation

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

7.1 Addition:

Moreover the conduit shall be marked with

- a) the code "L" or "N" according to 6.1.2;
- b) the code "250", "450" or "750" according to 6.1.1. This code shall be marked immediately after the code according to a).

7.1.1 Not applicable.

Addition:

7.1.101 Conduits shall be marked according to 7.1 at regular intervals along their length of preferably 1 m but not longer than 3 m.

7.3 and 7.4 Not applicable.

7.6 Addition:

Ajouter la note suivante après la Note 3:

NOTE 4 Un essai alternatif est à l'étude.

Addition:

7.101 Le fabricant doit donner dans sa documentation toute information nécessaire à une installation et un usage approprié et sûr.

En supplément, pour les systèmes de conduits selon 6.1.1.1, le fabricant doit donner les instructions pour les précautions d'installation selon les règles techniques nationales appropriées, s'il en existe.

8 Dimensions

Remplacement:

Il convient que les dimensions des conduits soient de préférence conformes au Tableau 101.

La vérification du diamètre intérieur minimal est effectuée par la mesure de deux diamètres perpendiculaires dans la même section et en calculant la valeur moyenne.

La vérification du diamètre extérieur est effectuée en utilisant un calibre bracelet ou toute autre méthode appropriée.

9 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

9.3 et 9.4 Non applicables.

10 Propriétés mécaniques

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

10.1.4 *Remplacement:*

La vérification est effectuée par les essais de 10.2 à 10.4.

10.2 Essai d'écrasement

Remplacement:

10.2.1 *Les conduits sont soumis à un essai d'écrasement.*

NOTE L'essai de compression sur les accessoires est à l'étude.

Les essais des conduits contenant des matériaux non métalliques ne doivent pas être entamés dans les 10 jours suivant la fabrication.

10.2.2 *Les échantillons ont une longueur de (200 ± 5) mm.*

7.6 Addition:

Add the following note after Note 3:

NOTE 4 An alternative test is under consideration

Addition:

7.101 The manufacturer shall provide in his literature all information necessary for the proper and safe installation and use.

In addition, for conduit systems according to 6.1.1.1 the manufacturer shall give instruction for installation precautions following the relevant national technical rules, if any.

8 Dimensions

Replacement:

Conduit dimensions should preferably be according to Table 101.

Compliance of the minimum inside diameter is checked by measurement according to two perpendicular diameters on the same section and calculating the average value.

Compliance of the outside diameter is checked using a ring gauge or any suitable method.

9 Construction

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

9.3 and 9.4 Not applicable.

10 Mechanical properties

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

10.1.4 *Replacement:*

Compliance is checked by the tests of 10.2 to 10.4

10.2 Compression test

Replacement:

10.2.1 *Conduits are subjected to a compression test.*

NOTE Compression test on fittings is under consideration

The test for conduits containing non-metallic materials is not started until 10 days after manufacture.

10.2.2 *Samples are (200 ± 5) mm long.*

10.2.3 Avant l'essai, le diamètre intérieur et le diamètre extérieur des échantillons sont mesurés selon la méthode décrite à l'Article 8.

10.2.4 Les échantillons sont comprimés entre deux plaques d'acier plates de dimensions $(100 \times 220 \times 15)$ mm, la dimension de 220 mm étant dans le sens de la longueur de l'échantillon. Les échantillons sont comprimés à une vitesse de $(15 \pm 0,5)$ mm/min et la charge est enregistrée lorsque l'écrasement en vertical atteint 5% de la valeur moyenne du diamètre intérieur de l'échantillon.

10.2.5 Lorsque l'écrasement atteint 5 %, la force appliquée doit être au moins:

- 250 N pour les conduits selon 6.1.1.1;
- 450 N pour les conduits selon 6.1.1.2;
- 750 N pour les conduits selon 6.1.1.3.

NOTE L'écrasement est calculé avec le diamètre intérieur mais la mesure du diamètre extérieur peut être suffisante. En cas de doute, il sera nécessaire de mesurer le diamètre intérieur.

10.2.6 Après l'essai, on ne doit constater aucune fissure permettant la pénétration d'eau ou de lumière entre l'intérieur et l'extérieur.

10.3 Essai de choc

Remplacement:

10.3.1 Douze échantillons de conduits de longueur (200 ± 5) mm chacun ou d'accessoires de conduits sont soumis à un essai de choc au moyen de l'appareil représenté à la Figure 101.

Les conduits sont essayés seuls.

Les accessoires sont essayés assemblés avec des conduits.

NOTE 1 Si nécessaire, pour les besoins de l'essai, les accessoires de conduits peuvent être coupés dans la mesure où le résultat d'essai n'est pas affecté.

NOTE 2 Pour la détermination de la masse du marteau, il y a lieu de considérer la tête de marteau plus le chariot de guidage.

10.3.2 L'appareil d'essai est placé sur une surface plate et ferme.

Les échantillons sont maintenus dans une enceinte réfrigérée à une température de (-5 ± 1) °C pendant 2 h.

Les échantillons sont sortis de l'enceinte réfrigérée et placés sur le bloc en V comme illustré à la Figure 101.

On fait tomber le marteau une fois sur chaque échantillon. Le temps entre le retrait de l'échantillon de l'enceinte réfrigérée et l'exécution du choc ne dépasse pas 10 s. Les valeurs de l'énergie sont indiquées au Tableau 102.

L'essai est effectué sur la partie la plus faible de l'accessoire de conduit mais pas à moins de 5 mm d'une extrémité de l'échantillon. Les échantillons de conduits sont essayés au milieu de leur longueur.

10.2.3 *Before the test, the outside and inside diameters of the samples are measured as specified in Clause 8.*

10.2.4 *The samples are compressed between two flat steel plates having minimum dimensions (100 x 220 x 15) mm, the length 220 mm being along the length of the sample. The samples are compressed at a rate of $(15 \pm 0,5)$ mm/min and the load recorded at the vertical deflection equivalent to 5% of the average value of the original inside diameter of the sample.*

10.2.5 *When reaching the deflection of 5 %, the applied force shall be at least:*

- 250 N for conduits according to 6.1.1.1 ;
- 450 N for conduits according to 6.1.1.2;
- 750 N for conduits according to 6.1.1.3.

NOTE The deflection is calculated with the inner diameter but the measurement of the outside diameter may be sufficient. In case of doubt, it will be necessary to measure the inner diameter.

10.2.6 *After the test, there shall be no crack allowing the ingress of light or water between the inside and the outside.*

10.3 Impact test

Replacement:

10.3.1 *Twelve samples of conduits each (200 ± 5) mm in length or conduit fittings are subjected to an impact test by means of the apparatus shown in Figure 101.*

Conduits are tested alone.

Fittings are tested when assembled with conduits.

NOTE 1 If necessary, for the test purposes conduit fittings may be trimmed as long as the test result is not affected.

NOTE 2 For determination of mass of hammer, the hammer is to be considered as the head of hammer plus the guidance carriage.

10.3.2 *The test apparatus is placed on a firm flat surface.*

The samples are conditioned in a cold chamber at the temperature of $(-5 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ for 2 h.

The samples are removed from the cold chamber and placed on the vee-block as shown in Figure 101.

The hammer falls once on each sample. The time between removal of the sample from the cold chamber and completion of impact does not exceed 10 s. The energy values are specified in Table 102.

The test is made on the weakest part of the conduit fitting except that it is not applied within 5 mm of any sample entry. Samples of conduit are tested on the centre of their length.

10.3.3 *Après l'essai, lorsque les échantillons ont atteint (20 ± 5) °C, il doit être possible de faire passer la bille appropriée spécifiée en 10.4.3 à travers le conduit, sous l'effet de son propre poids et sans vitesse initiale, l'échantillon étant en position verticale. Il ne doit pas y avoir de signe de désintégration ni de craquelure permettant la pénétration de lumière ou d'eau entre l'intérieur et l'extérieur.*

Au moins neuf des douze échantillons doivent passer l'essai.

10.4 Essai de cintrage

Remplacement:

10.4.1 *L'essai de cintrage est effectué sur les conduits cintrables.*

10.4.2 *L'essai est effectué sur six échantillons de longueur appropriée. Trois échantillons sont essayés à température ambiante, trois autres à (-5 ± 1) °C.*

Pour l'essai à -5 °C, les échantillons sont maintenus pendant 2 h dans une enceinte réfrigérée.

L'appareil d'essai consiste en un dispositif, comme représenté à la Figure 102, permettant de cintrer le conduit avec un rayon de cintrage égal au rayon de cintrage minimal spécifié par le fabricant.

Une extrémité des échantillons est fixée sur l'appareil d'essai au moyen d'un dispositif approprié. L'échantillon est ensuite cintré à approximativement 90° d'angle. Pour les échantillons conditionnés en enceinte réfrigérée, le cintrage est effectué dans les 10 s après le retrait de l'enceinte réfrigérée.

10.4.3 *Pendant l'essai, les échantillons ne doivent pas s'aplatir.*

La vérification est effectuée en passant une bille ayant un diamètre égal à (95^{+1}_0) % du diamètre intérieur minimal de l'échantillon déclaré par le fabricant, à travers l'échantillon maintenu en position cintrée.

10.5, 10.6, 10.7 et 10.8 Non applicables.

11 Propriétés électriques

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

11.1 à 11.3 A l'étude.

12 Propriétés thermiques

L'article de la Partie 1 n'est pas applicable.

13 Effets du feu

L'article de la Partie 1 est applicable avec les exceptions suivantes:

13.1.2 A l'étude

10.3.3 *After the test, when the samples have attained $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, it shall be possible to pass the appropriate ball specified in 10.4.3 through the conduit, under its own weight and without any initial speed, with the sample in the vertical position. There shall be no sign of disintegration nor shall there be any crack allowing the ingress of light or water between the inside and the outside.*

At least nine of the twelve samples shall pass the test.

10.4 Bending test

Replacement:

10.4.1 *This test is carried out on pliable conduits.*

10.4.2 *The test is made on six samples having an appropriate length. Three samples are tested at room temperature, the other three are tested at $(-5 \pm 1) ^\circ\text{C}$.*

For the test at $-5 ^\circ\text{C}$, the samples are conditioned in a cold chamber for 2 h.

The test apparatus consists of a device as shown in Figure 102 allowing to bend the conduit with a bending radius equal to the minimum bending radius specified by the manufacturer.

One of the ends of the samples is fixed on the test apparatus by means of an appropriate device. The sample is then bent to an angle of approximately 90° . For samples which are conditioned in the cold chamber, the bending is carried out within 10 s after the removal from the cold chamber.

10.4.3 *During the test, the samples shall not flatten.*

Compliance is checked by passing a ball having a diameter equal to $(95 +1_0) \%$ of the minimum inner diameter of the sample declared by the manufacturer, through the sample whilst it is bent around the test apparatus.

10.5, 10.6, 10.7 and 10.8 Not applicable.

11 Electrical properties

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

11.1 to 11.3 Under consideration.

12 Thermal properties

This clause of Part 1 is not applicable.

13 Fire effects

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

13.1.2 Under consideration.

14 Influences externes

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Compatibilité électromagnétique

L'article de la Partie 1 est applicable.

Tableau 101 – Diamètres des conduits

Dimension nominale mm	Diamètre extérieur nominal mm	Tolérance mm	Diamètre intérieur minimal mm
25	25	+ 0,5 0	18
32	32	+ 0,6 0	24
40	40	+ 0,8 0	30
50	50	+ 1,0 0	37
63	63	+ 1,2 0	47
75	75	+ 1,4 0	56
90	90	+ 1,7 0	67
110	110	+ 2,0 0	82
125	125	+ 2,3 0	94
140	140	+ 2,6 0	106
160	160	+ 2,9 0	120
180	180	+ 3,3 0	135
200	200	+ 3,6 0	150
225	225	+4,1 0	170
250	250	+ 4,5 0	188

NOTE Les diamètres extérieurs nominaux ont été pris dans l'ISO 161-1.

Tolérances sur les diamètres extérieurs:

le diamètre extérieur minimal est le diamètre extérieur nominal

le diamètre extérieur maximal est le diamètre extérieur nominal + $(0,018 \times \text{diamètre extérieur nominal})$ arrondi au 1/10ème supérieur

Le diamètre intérieur minimal est le diamètre extérieur nominal divisé par 1,33.

14 External influences

This clause of Part 1 is applicable.

15 Electromagnetic compatibility

This clause of Part 1 is applicable.

Table 101 – Conduits diameters

Nominal size mm	Nominal outside diameter mm	Tolerances mm	Min. inside diameter mm
25	25	+ 0,5 0	18
32	32	+ 0,6 0	24
40	40	+ 0,8 0	30
50	50	+ 1,0 0	37
63	63	+ 1,2 0	47
75	75	+ 1,4 0	56
90	90	+ 1,7 0	67
110	110	+ 2,0 0	82
125	125	+ 2,3 0	94
140	140	+ 2,6 0	106
160	160	+ 2,9 0	120
180	180	+ 3,3 0	135
200	200	+ 3,6 0	150
225	225	+4,1 0	170
250	250	+ 4,5 0	188

NOTE The nominal outside diameters are taken from ISO 161-1.

Tolerances on outside diameters (OD) are given as follows :

OD min: nominal outside diameter;

OD max: nominal outside diameter + (0,018 x nominal outside diameter values) rounded up to 0,1 mm.

Minimum inside diameter: nominal outside diameter divided by 1,33.

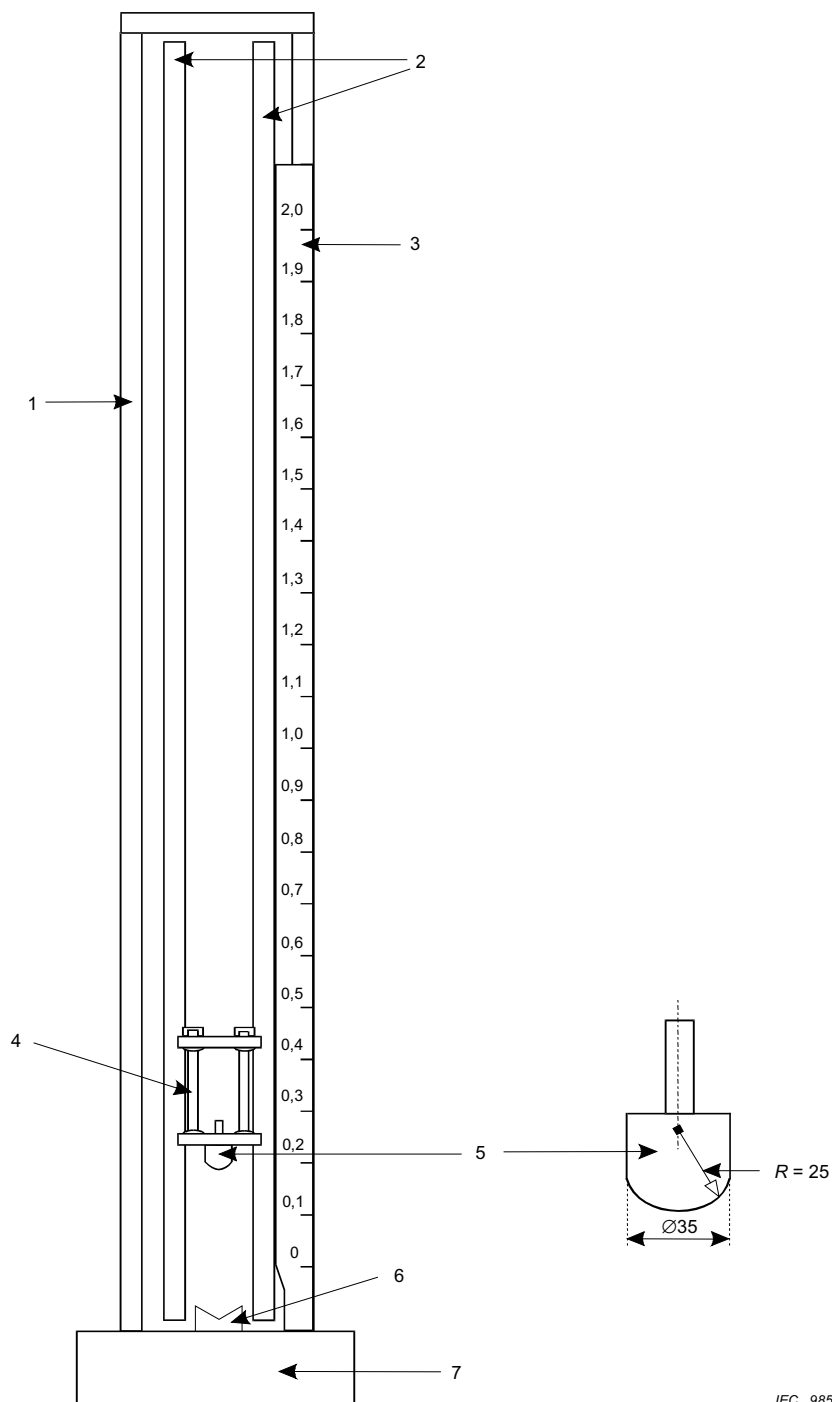
Tableau 102 – Valeurs de l'énergie de l'essai de choc

Dimension nominale du conduit mm	Léger (L)			Normal (N)		
	Masse du marteau kg (⁺¹ ₀) %	Hauteur de chute mm (⁰ ₋₁) %	Energie J	Masse du marteau kg (⁺¹ ₀) %	Hauteur de chute mm (⁰ ₋₁) %	Energie J
≤ 60	3	100	3	5	300	15
61 à 90	3	200	6	5	400	20
91 à 140	3	400	12	5	570	28
> 140	3	500	15	5	800	40

Table 102 – Impact test energy values

Nominal size of conduit mm	Light (L)			Normal (N)		
	Mass of hammer kg ($^{+1}_0$) %	Fall height mm ($^0_{-1}$) %	Energy J	Mass of hammer kg ($^{+1}_0$) %	Fall height mm ($^0_{-1}$) %	Energy J
≤ 60	3	100	3	5	300	15
61 to 90	3	200	6	5	400	20
91 to 140	3	400	12	5	570	28
> 140	3	500	15	5	800	40

Dimensions en mm



IEC 985/04

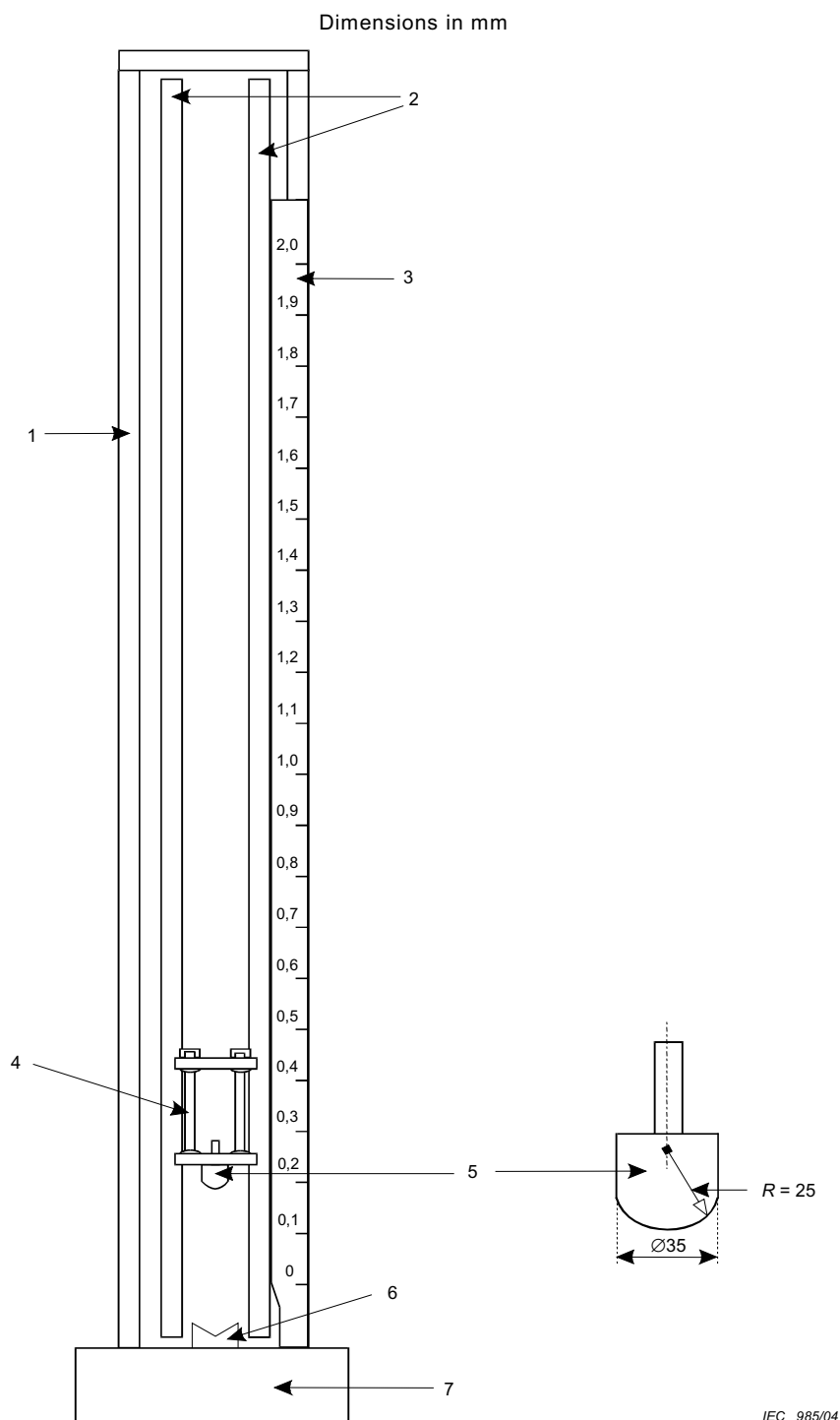
Tolérances selon la classe m de l'ISO 2768-1

Légende

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 Bâti | 5 Tête de marteau |
| 2 Rails guides | 6 Bloc en V 120° |
| 3 Échelle graduée | 7 Base rigide |
| 4 Chariot de guidage | |

NOTE Ce schéma n'est pas destiné à imposer la conception à l'exception des dimensions indiquées.

Figure 101 – Appareil pour l'essai de choc



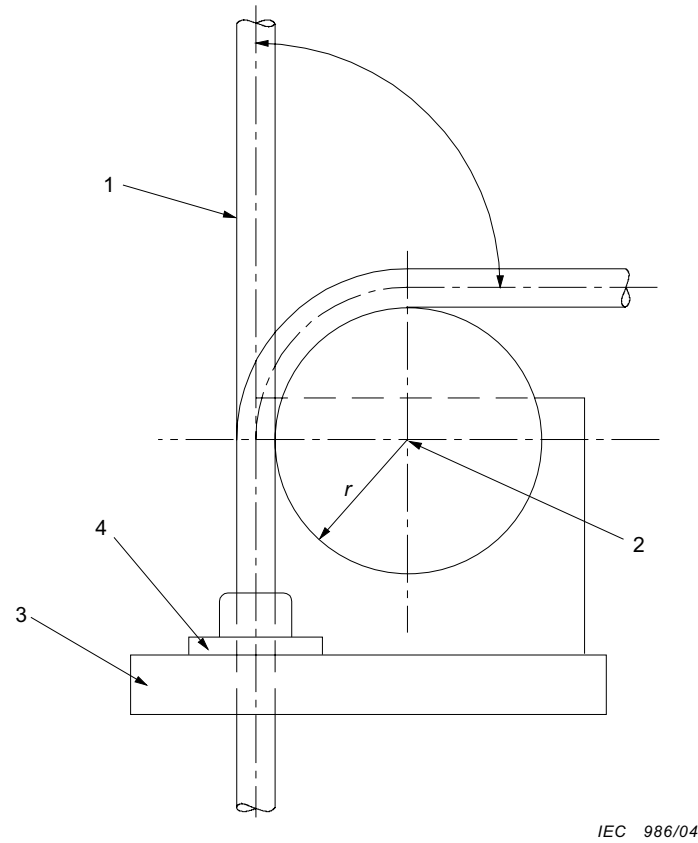
Tolerances as per class m of ISO 2768-1

Key

- 1 Frame
- 2 Guide rails
- 3 Graduated scale
- 4 Guidance carriage
- 5 Head of hammer
- 6 120° vee block
- 7 Rigid base

NOTE This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown

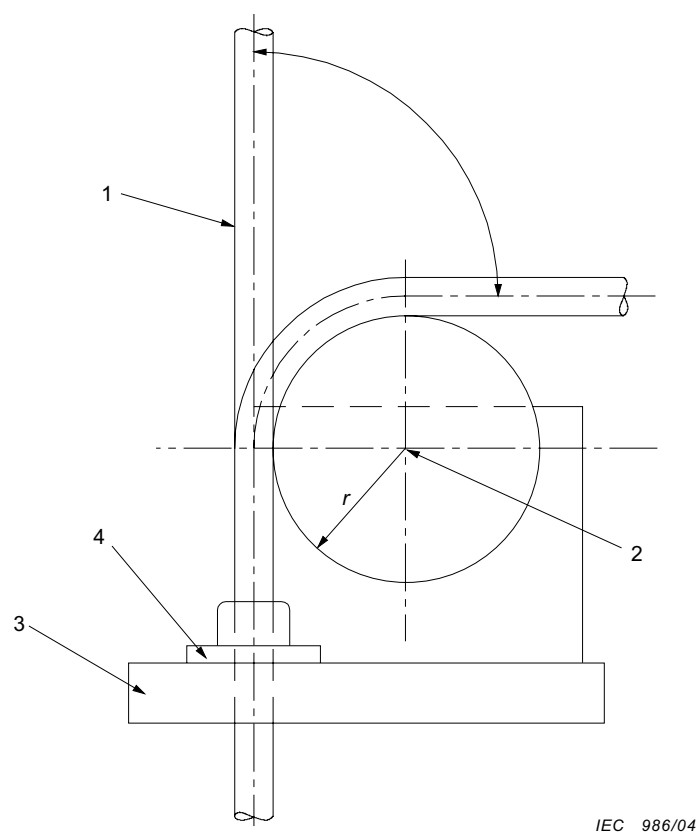
Figure 101 – Impact test apparatus



Légende

- 1 Echantillon
- 2 Centre du cylindre de cintrage
- 3 Support
- 4 Guide pour le conduit

Figure 102 – Dispositif d'essai de cintrage

**Key**

- 1 Sample
- 2 Centre of bending cylinder
- 3 Support
- 4 Guide for conduit

Figure 102 – Bending test apparatus

Annexe A
(normative)
Code de classification pour les codes de conduits

L'annexe de la Partie 1 n'est pas applicable.

Annexe B
(normative)
Détermination de l'épaisseur de matériau

L'annexe de la Partie 1 est applicable.

Annex A (normative)

Classification coding for conduit systems

This annex of Part 1 is not applicable.

Annex B (normative)

Determination of material thickness

This annex of Part 1 is applicable.



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness.....
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
- bibliothécaire ☐
- chercheur ☐
- ingénieur concepteur ☐
- ingénieur sécurité ☐
- ingénieur d'essais ☐
- spécialiste en marketing ☐
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
- comme consultant ☐
- pour un gouvernement ☐
- pour un organisme d'essais/ certification ☐
- dans un service public ☐
- dans l'enseignement ☐
- comme militaire ☐
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
- une recherche de produit ☐
- une étude/développement de produit ☐
- des spécifications ☐
- des soumissions ☐
- une évaluation de la qualité ☐
- une certification ☐
- une documentation technique ☐
- une thèse ☐
- la fabrication ☐
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
- à peu près ☐
- assez bien ☐
- parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
- la norme est incomplète ☐
- la norme est trop théorique ☐
- la norme est trop superficielle ☐
- le titre est équivoque ☐
- je n'ai pas fait le bon choix ☐
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres

- (1) inacceptable,
- (2) au-dessous de la moyenne,
- (3) moyen,
- (4) au-dessus de la moyenne,
- (5) exceptionnel,
- (6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
- uniquement le texte anglais ☐
- les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

-
-
-
-
-
-



ISBN 2-8318-7577-3



9 782831 875774

ICS 29.120.10
