

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61950

Première édition
First edition
1997-06

**Systèmes de câblage –
Spécifications pour accessoires de conduits
pour installations électriques de conduits
très lourds en métal**

**Cable management systems –
Specification for conduit fittings for
electrical installations for extra-heavy
duty metal conduit**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61950: 1997

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the 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*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61950

Première édition
First edition
1997-06

**Systèmes de câblage –
Spécifications pour accessoires de conduits
pour installations électriques de conduits
très lourds en métal**

**Cable management systems –
Specification for conduit fittings for
electrical installations for extra-heavy
duty metal conduit**

© IEC 1997 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application.....	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	6
4 Prescriptions générales	12
5 Accessoires pour installations électriques spécifiques.....	24
6 Boîtes de métal moulé sous pression et raccords de conduits	34
7 Types spécifiques de boîtes de métal moulé sous pression et de raccords de conduits	40
8 Essais de type	44
Tableaux	
1 Epaisseur des parois des accessoires	54
2 Epaisseur du placage	54
3 Epaisseur du métal simulant l'épaisseur du matériau d'essai pour la vérification du montage mécanique.....	54
4 Prolongement fileté minimal des connecteurs de boîte.....	56
5 Rayons de coude d'accessoires d'angle	56
6 Diamètre intérieur du collet des accessoires et des manchons	58
7 Epaisseur minimale des parois aux trous taraudés des conduits.....	58
8 Couple, force de cintrage et force de tirage pour accessoires filetés et non filetés....	58
9 Températures de conditionnement.....	60
10 Courants et durées pour l'essai.....	60
Figures	
1 Dimensions de base pour le filetage cylindrique pour les contre-écrous utilisés avec les conduits TLRA	62
2 Dimensions de base pour le filetage cylindrique des contre-écrous de connecteurs électriques	64
3 Essai de cintrage pour les accessoires non filetés.....	66
4 Essai de classification de température pour matériaux isolants des manchons et des doublures isolantes	66
5 Dimensions minimales entre les parois opposées avec ouverture de la canalisation ..	68
6 Configuration du devant des boîtes FS et FD	70
7 Appareillage pour l'essai d'inflammabilité	72
8 Dimensions de base pour le filetage cylindrique interne des accessoires de conduit ayant des filets courts sur des manchons et des brides d'arrêt pour utilisation avec les conduits TLRA ou d'autres types d'accessoires électriques ayant des filets coniques ou cylindriques (filets taraudés pour les applications en emplacements courants)	74
9 Diamètre à flanc de filet pour filetage conique des entrées de conduit	76
10 Dimensions de base pour le filetage cylindrique externe des accessoires de conduit ayant des filets courts pour utilisation avec les couplages TLRA ou d'autres types d'accessoires électriques ayant des filets coniques ou cylindriques internes (filets taraudés pour les applications en emplacements courants).....	78
11 Diamètres et dimensions des alvéoles défonçables des surfaces plates entourant les alvéoles défonçables.....	80
12 Tête de vaporisation pour l'essai d'étanchéité	82
13 Tuyauterie pour la tête de vaporisation de l'essai d'étanchéité.....	84
14 Essai de courant de défaut utilisant une enveloppe	86
15 Essai de courant de défaut utilisant une plaque d'acier	88
16 Mesure du volume boîtes de métal moulé sous pression	90

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	7
4 General requirements	13
5 Fittings for specific wiring systems	25
6 Cast metal boxes and conduit bodies	35
7 Specific types of cast metal boxes and conduit bodies	41
8 Type tests	45
Tables	
1 Wall thickness of fittings	55
2 Thickness of plating	55
3 Metal thickness simulating thickness of test material for verifying mechanical mounting	55
4 Minimum thread projection of box connectors	57
5 Radius of bend of angle fittings	57
6 Inside throat diameters of fittings and bushings	59
7 Minimum wall thickness at tapped holes for conduit	59
8 Tightening torque, bending force and pull-out force for threaded and threadless fittings	59
9 Conditioning temperatures	61
10 Test currents and times	61
Figures	
1 Basic dimensions of internal straight pipe threads for locknuts for use with EHDSR conduit	63
2 Basic dimensions of internal straight pipe threads for electrical fitting locknuts	65
3 Bending test for threadless fittings	67
4 Temperature rating test for insulating material of bushings and insulating liners	67
5 Junction, pull and conduit body openings	69
6 Configuration of FS and FD box face	71
7 Flammability test apparatus	73
8 Basic dimensions of internal straight pipe threads for conduit fittings having short threads on bushings or hubs for use with EHDSR conduit or other electrical fittings having tapered or straight threads (cut threads for ordinary location applications only)	75
9 Pitch diameter dimensions of tapered thread conduit entries	77
10 Basic dimensions of external straight pipe threads for conduit fittings for use with EHDSR coupling or other electrical fittings having tapered or straight internal threads (cut threads for ordinary location application only)	79
11 Knockout diameters and dimensions of flat surfaces surrounding knockouts	81
12 Rain-test spray head	83
13 Rain-test spray head piping	85
14 Fault current test using an enclosure	87
15 Fault current test using a steel plate	89
16 Volume measurement, cast-metal boxes	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE CÂBLAGE – SPÉCIFICATIONS POUR ACCESSOIRES DE CONDUITS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE CONDUITS TRÈS LOURDS EN MÉTAL

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61950 a été établie par le sous-comité 23A: Systèmes de câblage, du comité d'études 23: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23A/267/FDIS	23A/285/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE MANAGEMENT SYSTEMS –
SPECIFICATION FOR CONDUIT FITTINGS FOR ELECTRICAL
INSTALLATIONS FOR EXTRA-HEAVY DUTY METAL CONDUIT**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61950 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/267/FDIS	23A/285/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.

SYSTÈMES DE CÂBLAGE – SPÉCIFICATIONS POUR ACCESSOIRES DE CONDUITS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE CONDUITS TRÈS LOURDS EN MÉTAL

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions pour les accessoires, y compris les boîtes de métal moulé sous pression et les raccords de branchement utilisés avec les conduits TLRA (très lourds rigides en acier) conformes à la CEI 60981.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60707: 1981, *Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage*

CEI 60981: 1989, *Conduits très lourds rigides en acier pour installations électriques*

ISO 301: 1981, *Alliage de zinc en lingots destinés à la fonderie*

ISO 725: 1978, *Filetages ISO en pouces – Dimensions de base*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 Généralités

3.1.1 conduit très lourd rigide en acier (TLRA): Partie d'un système de canalisation fermée, de section circulaire en acier soudé assurant une haute protection mécanique aux conducteurs ou câbles dans les installations électriques, et permettant la mise en place et/ou le remplacement éventuel des conducteurs ou câbles par tirage. [2.1 de la CEI 60981]

3.1.2 essai de type: Essai effectué sur un échantillon dans le but de vérifier la conformité de la réalisation d'un produit donné aux prescriptions de la norme appropriée.

3.2 Accessoires

3.2.1 connecteur d'angle: Connecteur de boîte destiné à changer la direction de l'axe d'une longueur de conduit qui pénètre dans une boîte ou une enveloppe.

3.2.2 connecteur de boîte: Connecteur dont la fonction principale est de joindre un conduit de métal fileté ou non fileté à des ouvertures défonçables d'une boîte ou d'une enveloppe.

CABLE MANAGEMENT SYSTEMS – SPECIFICATION FOR CONDUIT FITTINGS FOR ELECTRICAL INSTALLATIONS FOR EXTRA-HEAVY DUTY METAL CONDUIT

1 Scope

This International Standard specifies requirements for fittings, including cast metal boxes and conduit bodies, used with EHDRS (extra heavy duty rigid steel) conduit conforming to IEC 60981.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60707: 1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source*

IEC 60981: 1989, *Extra-heavy duty rigid steel conduits for electrical installations*

ISO 301: 1981, *Zinc alloy ingots intended for casting*

ISO 725: 1978, *ISO inch screw threads – Basic dimensions*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply:

3.1 General

3.1.1 extra heavy duty rigid steel conduit (EHDRS): A part of closed wiring system of circular cross-section made of steel of welded construction, capable of providing extra heavy mechanical protection to conductors or cables in electrical installations and allowing them to be drawn in and/or replaced. [2.1 of IEC 60981]

3.1.2 type test: A test made on a sample for the conformity of the design of a given product to the requirements of the relevant standard.

3.2 Fittings

3.2.1 angle connector: A box connector intended to change the direction of the axis of a length of conduit entering a box or an enclosure.

3.2.2 box connector: A connector whose primary function is to join threadless or threaded metal conduit to knockout openings in a box or enclosure.

3.2.3 **accessoire non fileté:** Accessoire prévu pour être utilisé avec un tube électrique métallique ou un conduit rigide non fileté.

3.2.4 **manchon:** Dispositif servant à protéger l'isolation d'un conducteur en procurant une surface lisse et bien arrondie sur laquelle le conducteur est tiré et supporté lorsqu'il est en service.

3.2.5 **manchon de mise à la masse:** Manchon qui procure un raccord fiable du manchon et de l'enveloppe avec laquelle il est utilisé.

3.2.6 **manchon de mise à la terre:** Manchon qui procure une connexion fiable d'un fil de mise à la masse ou de mise à la terre au manchon.

3.2.7 **manchon intégré:** Manchon dont la fabrication est intégrée à l'entrée d'un conduit et qui procure une surface lisse et bien arrondie sur laquelle le conducteur est tiré et supporté lorsqu'il est en service.

3.2.8 **accessoire de conduit pour chemin de câbles:** Accessoire qui relie mécaniquement et électriquement un conduit à un chemin de câbles de métal et qui en assure la liaison fiable.

3.2.9 **connecteur:** Accessoire qui relie un conduit à un accessoire ou à une boîte tout en assurant d'autres fonctions telles que l'étanchéité, la mise à la terre et le support.

3.2.10 **raccord:** Dispositif joignant deux longueurs de conduit.

3.2.11 **coude:** Accessoire qui change la direction de l'axe d'un système de conduits.

3.2.12 **coude de tirage:** Coude muni d'un couvercle amovible qui procure un accès au système de conduits lorsqu'on tire le fil.

3.2.13 **coude de branchement:** Coude moulé, avec un couvercle amovible à 90°, de telle façon que le bout externe de la bride d'arrêt est alignée avec l'arrière du coude.

3.2.14 **accessoire expansible:** Accessoire qui compense le mouvement linéaire de l'embouchure d'un conduit.

3.2.15 **accessoire pour l'assemblage de conduits:** Accessoire pour canalisation qui a principalement un rôle mécanique et procure également la continuité électrique.

3.2.16 **contre-écrou:** Attache mécanique qui joint un conduit fileté extérieurement ou un connecteur à une ouverture non fileté d'une boîte ou d'une enveloppe et qui, dans certains cas, est susceptible de remplir un rôle électrique.

3.2.17 **contre-écrou de conduit:** Contre-écrou qui est utilisé avec un conduit fileté et des accessoires dont le filetage est externe.

3.2.18 **contre-écrou de connecteur:** Contre-écrou qui est utilisé avec des connecteurs pour boîtes dont le filetage est externe.

3.2.19 **raccord:** Accessoire fileté extérieurement utilisé comme une petite longueur de conduit entre deux enveloppes rapprochées.

3.2.20 **accessoire en double coude:** Connecteur ou couplage qui change la direction de l'axe d'un conduit.

3.2.3 threadless fitting: A fitting intended for use with electrical metallic tubing or unthreaded rigid conduit.

3.2.4 bushing: A means of preventing damage to the conductor insulation by providing a smooth well-rounded surface over which the conductor is pulled and on which it bears while it is in service.

3.2.5 bonding bushing: Bushing that provides means for reliably bonding the bushing to the enclosure with which it is used.

3.2.6 earthing bushing: Bushing that provides means for reliably connecting a bonding or earthing conductor to the bushing.

3.2.7 integral bushing: A construction in a conduit entry providing a smooth, well rounded surface over which the conductors are pulled and on which they bear while in service.

3.2.8 cable tray conduit fitting: A fitting that attaches a conduit mechanically and electrically to a metal cable tray and assures a reliable bond.

3.2.9 connector: A fitting that joins a conduit to a fitting or a box and also performs other functions such as sealing, earthing and supporting.

3.2.10 coupling: A means by which two lengths of conduit are joined.

3.2.11 elbow: A fitting that changes the direction of the axis of a conduit system.

3.2.12 capped elbow: An elbow with a removable cover that provides access to the conduit system during wire pulling.

3.2.13 service entrance elbow: A cast rain-tight elbow, with 90° removable cover, so that the outside end of the rear hub is in line with the back of the elbow body.

3.2.14 expansion fitting: A fitting that compensates for linear movement of a span of conduit.

3.2.15 fittings for assembly of conduit: Accessory to a wiring system that primarily performs a mechanical function and also provides electrical continuity.

3.2.16 locknut: A mechanical fastener which attaches an externally threaded conduit or connector to an unthreaded opening in a box or enclosure and which, in some cases, is capable of performing an electrical function.

3.2.17 conduit locknut: A locknut that is used with threaded conduit and fittings having external threads.

3.2.18 connector locknut: A locknut that is used with box connectors having external threads.

3.2.19 nipple: An externally threaded fitting that serves as a short conduit between closely spaced enclosures.

3.2.20 offset fitting: A connector or coupling which offsets the axis of a conduit.

3.2.21 accessoire de tirage: Accessoire qui permet de tirer un conducteur en des endroits autres qu'une boîte.

3.2.22 accessoire fendu: Accessoire fendu longitudinalement qui peut être mis en place après tirage des fils dans le conduit, les parties pouvant être reliées à l'aide de vis ou d'autres moyens.

3.3 Boîtes et enveloppes

3.3.1 boîte (électrique): Enveloppe sans couvercle mais avec possibilité d'installation d'un couvercle; avec dispositifs pour le branchement d'accessoires de conduit.

3.3.2 raccord de branchement: Portion séparée d'un système de conduits qui procure l'accès, par un ou plusieurs couvercles amovibles à l'intérieur du système, au niveau d'une jonction de deux sections ou plus du système, ou à l'extrémité de celui-ci.

NOTE – Les boîtes de métal moulé sous pression, de tôle, non métalliques, et les autres boîtes telles que FS et FD, les plus grandes boîtes et des accessoires plus grands tels que les coudes de tirage et les coudes de branchement ne sont pas considérés comme des raccords de branchement.

3.3.3 enveloppe: Enceinte conçue pour assurer un certain degré de protection des personnes contre un contact accidentel avec des parties sous tension et la protection de l'équipement situé à l'intérieur contre certaines influences externes définies.

3.3.4 encastré: Construit de façon à avoir une projection frontale minimale une fois installé et fixé à une surface plane.

3.3.5 boîte FS ou FD: Boîte de métal moulé sous pression munie de brides d'arrêt internes ou externes ou de socles pour perçage ou taraudage pour fixer au conduit. La boîte est conçue pour monter un dispositif de filage et peut être utilisée comme une boîte de tirage ou de jonction. Cette boîte est destinée à être montée en saillie, seule ou en série, et lorsqu'elle est utilisée avec un couvercle approprié, elle est aussi conçue pour les emplacements humides. Lorsqu'elle est utilisée avec un couvercle et des accessoires appropriés, sa construction peut aussi convenir à d'autres applications environnementales particulières.

3.3.6 boîte de jonction: Boîte munie d'un couvercle. Elle relie différents tronçons de conduits et offre l'espace nécessaire pour la connexion et le branchement des conducteurs situés à l'intérieur. Il n'y a aucune ouverture dans le couvercle.

3.3.7 ouverture défonçable: Portion de la paroi d'une boîte ou d'une enveloppe qui peut être facilement enlevée au moment de l'installation et qui fournit une ouverture non filetée pour le raccordement d'un conduit ou d'un accessoire de conduit.

3.3.8 boîte pour appareillage: Boîte utilisée dans un système de canalisation électrique pour contenir des fils, des épissures ou des mécanismes. Elle est construite de façon à pouvoir y introduire un conduit et pour le raccord d'un couvercle séparé utilisé pour fermer la boîte ou pour fournir un support à des mécanismes ou des appareillages. Une fois le couvercle en place, l'enveloppe empêche un contact accidentel avec des parties sous tension et protège l'environnement de courant des défauts qui peuvent survenir à l'intérieur de l'enveloppe, lors de conditions d'usage normales et anormales.

3.3.9 boîte de tirage: Boîte munie d'un couvercle qui est installée sur un ou plusieurs tronçons de conduit et qui facilite le tirage des conducteurs dans le système de conduit. Le couvercle ne contient aucune disposition pour l'entrée de conduit rigide. Il n'y a pas d'ouverture dans le couvercle.

3.3.10 canalisation: Canal fermé utilisé expressément pour contenir des fils et des câbles.

3.3.11 monté en saillie: Conçu pour être installé à une surface exposée au moyen de projections externes ou pour avoir un dos plat de sorte que l'on peut y percer des trous pour les vis de montage.

3.2.21 **pull fitting:** A fitting that permits conductors to be pulled at locations other than a box.

3.2.22 **split fitting:** A fitting split longitudinally so it can be placed in position after the wires have been drawn into the conduit, the parts being held together by screws or other means.

3.3 *Boxes and enclosures*

3.3.1 **box (electrical):** An enclosure without a cover but with means for mounting a cover; it has provision for the entrance of conduit fittings.

3.3.2 **conduit body:** A separate portion of a conduit system that provides access through a removable cover(s) to the interior of the system at a junction of two or more sections of the system, or at a terminal point of the system.

NOTE – Cast, sheet metal, non-metallic, and other boxes such as FS and FD, or larger boxes and fittings such as capped elbows and service entrance elbows are not classified as conduit bodies.

3.3.3 **enclosure:** A surrounding case constructed to provide a degree of protection to personnel against accidental contact with live parts, and also the equipment enclosed against specified environmental conditions.

3.3.4 **flush mounted:** Designed to have a minimal front projection when set into and secured to a flat surface.

3.3.5 **FS or FD box:** A cast metal box having internal or external hubs or pads for drilling or tapping the attachments to a conduit. The box is designed to accommodate single-strap wiring devices and can be used as a pull or junction box. The box is designed for surface mounting in single or multiple gang and is designed for wet locations when used with suitable cover(s). The design can accommodate other specific environmental applications when used with suitable covers and accessories.

3.3.6 **junction box:** A box with a cover; it joins different runs of conduit and provides space for the connection and branching of the conductors enclosed. There are no openings in the cover.

3.3.7 **knockout:** A portion of the wall of a box or enclosure that may be removed readily at the time of installation in order to provide an unthreaded opening for the attachment of conduit or a conduit fitting.

3.3.8 **outlet box:** A box used in an electrical wiring system for containing wire, splices, or devices. It has provisions for the entry of conduit and for the attachment of a separate cover that is used to close the box or provide support for devices or fixtures. With the cover in place, the enclosure guards against accidental contact with live parts, and protects the environment from faults occurring within the enclosure during normal and abnormal operating conditions.

3.3.9 **pull box:** A box with a cover that is installed in one or more runs of conduit to facilitate pulling the conductors through the conduit system. The cover has no provision for the entry of rigid conduit. There are no openings in the cover.

3.3.10 **raceway:** An enclosed channel used expressly for holding wires and cables.

3.3.11 **surface mounted:** Designed to be secured to an exposed surface by means of external projections or to have a flat back where mounting screw holes can be drilled.

3.4 Conditions d'environnement

3.4.1 **étanche au béton:** Construit de telle façon que lorsque enfoncé dans du béton frais et dans les conditions d'essai spécifiées, il n'y a aucune pénétration d'agrégat de béton.

3.4.2 **emplacement sec:** Emplacement qui n'est pas sujet à être humide ou mouillé. Un emplacement classifié comme emplacement sec peut être temporairement humide ou mouillé, comme un bâtiment en construction par exemple.

3.4.3 **emplacement intérieur:** Endroit protégé des intempéries.

3.4.4 **étanche à l'huile:** Construit de sorte à exclure les huiles, les fluides réfrigérants et les liquides similaires sous des conditions d'essai spécifiques.

3.4.5 **emplacement extérieur:** Endroit exposé aux intempéries.

3.4.6 **protégé contre la pluie:** Construit ou protégé de façon à empêcher la pénétration d'une pluie battante, dans des conditions d'essai spécifiées.

4 Prescriptions générales

4.1 Essais

Les essais définis dans la présente norme doivent être des essais de type.

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués à une température ambiante de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Sauf spécification contraire, chaque essai doit être effectué sur deux échantillons neufs. Si un échantillon essayé conformément à cette norme n'est pas satisfaisant, deux échantillons supplémentaires doivent être essayés et ils doivent alors satisfaire tous deux à la présente norme.

4.2 Applicabilité

Les prescriptions spécifiées dans le présent article doivent s'appliquer à tous les accessoires ou aux principales catégories d'accessoires (par exemple 4.7 et 4.9). Elles doivent être complétées ou modifiées par les prescriptions pour les types d'accessoires spécifiques indiqués à l'article 5.

4.3 Fonction

Les accessoires conçus pour être utilisés avec des conduits servant à l'alimentation électrique doivent se conformer à au moins une des dispositions suivantes:

- a) protection électrique ou mécanique des conducteurs pendant et après l'installation;
- b) continuité électrique et aptitude à transmettre sans danger tout courant de défaut qui pourrait leur être infligé;
- c) protection des personnes contre la possibilité d'entrer en contact avec des conducteurs actifs qui font partie d'un système de canalisation;
- d) protection des personnes ou d'un bâtiment et son contenu contre les effets d'un courant de défaut en retournant celui-ci au point neutre du système afin de faciliter le fonctionnement du dispositif de protection contre les surintensités et ne pas augmenter la basse impédance du système de conduit;
- e) restriction d'un défaut et de ses effets à l'intérieur de systèmes de conduit conducteurs d'un courant de défaut afin d'aider à la prévention d'un incendie causé par la formation d'arcs électriques;
- f) étanchéité entre les conduits et l'enveloppe;

3.4 *Environmental conditions*

3.4.1 concrete-tight: So constructed that when embedded in freshly mixed concrete there is no ingress of concrete aggregate under specified test conditions.

3.4.2 dry location: Location not normally subject to dampness or wetness. A location classified as dry may be temporarily subject to dampness or wetness as in the case of a building under construction.

3.4.3 indoor location: An area that is protected from exposure to the weather.

3.4.4 oil-tight: So constructed as to exclude oils, coolants and similar liquids under specified test conditions.

3.4.5 outdoor location: An area that is exposed to the weather.

3.4.6 rain-tight: So constructed or protected as to exclude beating rain under specified test conditions.

4 **General requirements**

4.1 *Tests*

Tests according to this standard shall be type tests.

Unless otherwise specified, the tests shall be carried out at an ambient temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Unless otherwise specified, each test shall be carried out on two new samples. If a sample tested in accordance with this standard fails, two additional samples shall be tested, both of which shall conform to this standard.

4.2 *Applicability*

The requirements specified in this clause shall apply to all fittings or major categories of fittings (for example 4.7 and 4.9). They shall be supplemented or modified by requirements for specific types of fittings as given in clause 5.

4.3 *Function*

Fittings for use with conduit to distribute power in an electrical system shall provide one or more of the following.

- a) electrical and mechanical protection to the conductors during and after the installation;
- b) electrical continuity and the capacity to conduct safely any fault current likely to be imposed on them;
- c) protection to personnel from coming into contact with live conductors that are part of a wiring system;
- d) protection to personnel or a building and its contents from the effects of a fault current by continuing the electrical path back to the neutral of the system to facilitate the operation of the over-current protection device, and not add appreciably to the low impedance of the conduit system;
- e) containment of a fault and the effects of a fault within conduit systems that are designed to conduct a fault current, thereby aiding in the prevention of fire from arcing faults;
- f) a seal between the conduits and the enclosure;

- g) support des conducteurs dans un système de conduits;
- h) protection des enveloppes, de l'appareillage, du bâtiment ou du conduit contre les dommages dus à la dilatation ou à la contraction linéaire thermique du conduit;
- i) protection contre les dommages occasionnés par un conduit dans la structure lorsqu'une structure se déplace par rapport à une autre structure;
- j) protection contre les vibrations de l'appareillage transmises au bâtiment ou à l'appareillage, au niveau de la fonction d'un conduit;
- k) protection contre la propagation des flammes ou des produits de combustion ou les deux;
- l) protection contre des environnements particuliers.

4.4 Matériaux métalliques

4.4.1 Matériaux et épaisseur des parois

L'épaisseur des parois des accessoires mesurée à au moins 3,2 mm du bord de l'accessoire doit être conforme aux valeurs indiquées au tableau 1. Si l'accessoire est pourvu d'une prise pour faciliter le retrait de la pièce du moule, l'épaisseur, lorsque mesurée à 0,8 mm de l'extrémité de l'accessoire, ne doit pas être inférieure à celle requise à la base du filetage.

4.4.2 Matériaux de zinc pour le moulage

Le matériel de zinc pour le moulage doit être conforme aux prescriptions énoncées dans l'ISO 301 pour l'alliage $ZnAl_4Cu_1$.

4.4.3 Revêtements des surfaces métalliques

4.4.3.1 Revêtements non conducteurs

Les revêtements non conducteurs tels que les peintures, les émaux et les revêtements similaires ne doivent pas être appliqués sur les filetages des accessoires, aux points de contact ou aux surfaces de contact sauf si les revêtements sont enlevés lors de l'installation des accessoires ou si les accessoires sont construits de façon à ce qu'il ne soit pas nécessaire d'enlever le revêtement.

4.4.3.2 Revêtements conducteurs

Lors de l'essai selon 8.6, les accessoires ayant des revêtements conducteurs appliqués sur le filetage, aux points de contact ou aux surfaces de contact, doivent enregistrer une baisse maximale de tension de 10 mV.

4.4.4 Protection contre la corrosion

Les accessoires de métaux ferreux doivent être plaqués de zinc et/ou de cadmium selon le tableau 2, sauf dans le cas des exceptions suivantes:

- a) Un accessoire d'acier inoxydable ne nécessite pas une telle protection.
- b) Les arêtes tranchantes, y compris les ouvertures poinçonnées ou filetées ne nécessitent pas une telle protection.

NOTES

- 1 La plupart des matériaux non ferreux tels que le cuivre, le zinc, l'aluminium et leurs alliages peuvent généralement être utilisés à l'intérieur ou à l'extérieur sans être revêtus d'une couche protectrice.
- 2 Protection additionnelle. Pour les utilisations en milieu de corrosion sévère ou inhabituelle, une protection additionnelle contre la corrosion ou des matériaux possédant des caractéristiques spéciales peuvent être requis après une étude appropriée.

- g) a support to conductors in a conduit system;
- h) protection against damage to enclosures, equipment, building, or the conduit caused by linear thermal expansion and contraction of the conduit;
- i) protection against the conduit causing damage in the structure when one structure moves in relation to another structure;
- j) protection against vibrating equipment transmitting vibrations to the building, or equipment, through the conduit connection;
- k) protection against the spread of fire or products of combustion, or both;
- l) protection against the particular environment.

4.4 *Metallic materials*

4.4.1 *Materials and wall thickness*

The wall thickness of fittings shall conform to the values given in table 1 when measured at least 3,2 mm from the edge of the fitting. If a taper is provided to permit easy withdrawal of the part from the die, the thickness shall be not less than that required at the base of threads when measured 0,8 mm from the edge of the fitting.

4.4.2 *Zinc die-casting material*

Zinc die-casting material shall conform to the requirements given in ISO 301 for alloy ZnAl₄Cu₁.

4.4.3 *Coatings on metallic surfaces*

4.4.3.1 *Nonconductive coatings*

Nonconductive coatings such as paints, enamels, and similar coatings shall not be applied to fittings at threads, contact points or contact surfaces unless the coatings are removed with the installation of the fittings, or the fittings are so designed as to make such removal unnecessary.

4.4.3.2 *Conductive coatings*

When tested in accordance with 8.6, fittings with conductive coatings applied at threads, contact points, or contact surfaces shall have a maximum voltage drop of 10 mV across them.

4.4.4 *Corrosion protection*

Ferrous metal fittings shall have zinc and/or cadmium plating in accordance with table 2, with the following exceptions.

- a) A fitting of stainless steel need not be so protected.
- b) Cut edges, including punched or threaded holes, need not be so protected.

NOTES

1 Most non-ferrous materials such as copper, zinc, aluminium, and their alloys are generally suitable for indoor and outdoor applications without the need for a protective coating.

2 Additional protection. For applications involving severe or unusual corrosive environments, additional corrosion protection or materials having special characteristics may be required as determined by investigation.

4.5 Matériaux non métalliques

4.5.1 Matériaux utilisés aux fins d'isolation

Lors de l'essai selon 8.5, tous les matériaux non métalliques utilisés dans la fabrication d'une enveloppe pour filetage, pour épissure ou pour des parties sous tension doivent être conformes aux prescriptions suivantes:

a) L'échantillon d'essai ne doit pas brûler pendant plus de 30 s après chacune des quatre premières applications ni plus de 1 min après la cinquième application de la flamme d'essai; et s'il en résulte des ouvertures dans la matière, une sonde de 6,4 mm de diamètre ne doit pas passer dans l'ouverture lorsque le matériel est revenu approximativement à la température ambiante. La sonde doit être appliquée sans force.

b) Il ne doit pas y avoir de flamme visible sur la surface opposée à la surface de la boîte ou de la plaque où la flamme d'essai a été appliquée.

c) Il ne doit pas y avoir de particules incandescentes ou en feu pendant l'essai.

NOTE – L'utilisation de matériaux non métalliques sera permise s'ils ne font pas partie d'une enveloppe pour filetage, pour épissure ou pour parties actives et s'ils ne sont pas requis pour l'assemblage d'un système de conduits.

4.5.2 Matériaux pour manchons et garnitures isolantes

Lors de l'essai selon 8.7.2, le collet de l'échantillon d'essai ne doit pas être déformé au point de réduire le diamètre intérieur du collet à moins de 90 % de la valeur minimale donnée au tableau 6.

Lors de l'essai selon 8.7.3.2.1, le matériau de l'échantillon d'essai ne doit pas craquer ou fondre de façon à permettre au métal d'être exposé ou de façon à ce qu'il ne forme plus un collet complètement isolant.

Lors de l'essai selon 8.7.3.2.2, le collet d'isolation de l'échantillon d'essai ne doit pas se déloger au moment de l'impact.

4.5.3 Matériaux élastomères

Lors de l'essai selon 8.8, les composants en caoutchouc ou autres matériaux élastomères ne doivent pas présenter de détérioration apparente et ne doivent pas présenter un changement de dureté de plus de cinq chiffres.

4.6 Construction

4.6.1 Filetage pour accessoires, boîtes de métal moulé sous pression et raccords de branchement

4.6.1.1 Généralités

A l'exception des produits qui sont fabriqués et fournis comme un assemblage complet ou qui ne nécessitent pas l'interchangeabilité du filetage avec le conduit ou les accessoires, les filets taillés sur les accessoires, sur les boîtes de métal moulé sous pression et sur les raccords de branchement pour des applications dans des endroits courants doivent être conformes à 4.6.1.2 ou à 4.6.1.3, selon le cas.

4.6.1.2 Entrées de conduits avec filetage

4.6.1.2.1 Construction

La construction des entrées de conduits filetés doit être conforme à un des types spécifiés en 6.3.1.

4.5 *Non-metallic materials*

4.5.1 *Materials used for insulating purposes*

When tested in accordance with 8.5, all non-metallic materials to be used for part of an enclosure for wiring, splices or live parts shall conform to the following requirements:

- a) The test sample shall not burn for more than 30 s after any of the first four applications nor more than 1 min after the fifth application of the test flame; and any resulting openings in the material shall not permit a 6,4 mm diameter probe to pass through after the material has returned to approximately ambient room temperature. The probe shall be applied without force.
- b) There shall be no visible flame on the surface of the box or plate opposite the surface to which the test flame has been applied.
- c) There shall be no glowing or burning particles during the test.

NOTE – Non-metallic materials, not forming parts of an enclosure of wiring, splices or live parts and which are not depended upon for the mechanical assembly of parts of a conduit system, are permitted to be used.

4.5.2 *Materials for bushings and insulating liners*

When tested in accordance with 8.7.2, the throat of the test sample shall not become so distorted as to reduce the inside diameter of the throat to less than 90 % of the minimum value given in table 6.

When tested in accordance with 8.7.3.2.1, the insulating material in the test sample shall not crack or melt so as to expose metal or cease to form a complete insulating throat.

When tested in accordance with 8.7.3.2.2, the insulating throat of the test sample shall not become dislodged by the impact.

4.5.3 *Elastomeric materials*

When tested in accordance with 8.8, components made of rubber or other elastomeric materials shall show no apparent deterioration, and shall not show a change in hardness of more than five numbers.

4.6 *Construction*

4.6.1 *Threads for fittings, cast metal boxes, and conduit bodies*

4.6.1.1 *General*

Except for products that are manufactured and furnished as a complete assembly, or that do not require thread interchangeability with conduit or conduit fittings, cut threads on conduit fittings, cast metal boxes and conduit bodies for ordinary location applications shall conform to 4.6.1.2 or 4.6.1.3, as applicable.

4.6.1.2 *Conduit entries with threads*

4.6.1.2.1 *Construction*

The construction of a threaded conduit entry shall conform to one of the types specified in 6.3.1.

4.6.1.2.2 *Forme de filetage cylindrique*

La forme du filetage cylindrique d'une entrée de conduit doit être conforme à la figure 3 de la CEI 60981. Le diamètre minimal et maximal doit être conforme à la figure 8.

4.6.1.2.3 *Forme de filetage conique*

La forme du filetage conique d'une entrée de conduit doit être conforme au filetage conique à la figure 2 de la CEI 60981. Le diamètre sur flancs minimal et maximal doit être conforme à la figure 9.

4.6.1.3 *Autres constructions de filetage*

Les autres constructions de filetage doivent être conformes aux figures 8, 9, 10 ou à la CEI 60981, selon le cas.

4.6.2 *Dimensions des ouvertures défonçables*

Les dimensions qui assurent la compatibilité des ouvertures défonçables avec les contre-écrous, les manchons et les conduits de métal doivent être conformes à la figure 11.

4.6.3 *Dimensions des surfaces planes entourant les ouvertures défonçables*

Les dimensions des surfaces planes entourant les ouvertures défonçables doivent être conformes à la figure 11.

4.7 *Connecteurs de boîte*

4.7.1 *Connecteurs de boîte pour ouvertures non filetées*

Lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon 8.9, les connecteurs utilisés avec une ouverture non filetée dans une boîte ou un accessoire de métal ne doivent pas se craqueler, casser ou fondre et il doit y avoir continuité, suite à l'essai, entre l'enveloppe, le connecteur et la canalisation.

NOTE – Les arcs électriques et les brûlures de l'isolation du collet sont acceptables.

4.7.2 *Connecteurs de boîte avec filetage cylindrique externe*

Les connecteurs de boîte avec filetage cylindrique externe qui nécessitent un contre-écrou de connecteur pour être assemblés à une ouverture défonçable d'une enveloppe de tôle doivent être pourvus d'un tel contre-écrou fileté au bout extérieur. Le prolongement fileté, lorsque mesuré à partir de la saillie d'arrêt jusqu'au bout du filetage le long de l'axe principal du prolongement fileté ne doit pas être inférieur à la valeur spécifiée au tableau 4.

4.7.3 *Connecteurs de boîte avec filetage conique extérieur*

Le prolongement fileté des connecteurs de boîte avec filetage conique extérieur, lorsque mesuré à partir de la saillie d'arrêt jusqu'au bout du filetage le long de l'axe principal du prolongement fileté ne doit pas être inférieur à la valeur spécifiée au tableau 4.

NOTE – Il convient cependant de considérer des prolongements filetés plus longs si le connecteur est utilisé pour des ouvertures filetées ou avec des contre-écrous et des manchons.

4.7.4 *Connecteurs de boîte avec filetage interne*

Les connecteurs de boîtes ayant un filetage interne non interchangeable, utilisant un manchon mâle pour relier le connecteur à la boîte ou à l'enveloppe, doivent être pourvus de ce manchon.

4.6.1.2.2 *Straight thread form*

The straight thread form of conduit entries shall be an internal thread conforming to figure 3 of IEC 60981. The minimum and maximum diameter shall conform to figure 8.

4.6.1.2.3 *Tapered thread form*

The tapered thread form in a conduit entry shall conform to the taper thread shown in figure 2 of IEC 60981. The minimum and maximum pitch diameter shall conform to figure 9.

4.6.1.3 *Other thread construction*

Other thread constructions shall conform to figures 8, 9, 10, or IEC 60981, as applicable.

4.6.2 *Knockout dimensions*

Dimensions designed to assure compatibility of knockouts with locknuts, bushings, and metal conduit shall conform to figure 11.

4.6.3 *Dimensions of flat surfaces surrounding knockouts*

Dimensions of flat surfaces surrounding knockouts shall conform to figure 11.

4.7 *Box connectors*

4.7.1 *Box connectors for unthreaded openings*

When tested in accordance with 8.9, connectors that are used with an unthreaded opening in a metal box or fitting shall not crack, break, or melt, and there shall be continuity between the enclosure, connector and raceway following the test.

NOTE – Arcing or burning of a throat insulator is acceptable.

4.7.2 *Box connectors with external straight threads*

Box connectors with external straight threads that require a connector locknut to connect them to a knockout opening in a sheet metal enclosure shall be provided with such a locknut threaded onto the externally threaded end. The thread projections, when measured from the shoulder stop to the end of the threads along the major axis of the threaded projection, shall be not less than those specified in table 4.

4.7.3 *Box connectors with external tapered threads*

The thread projections of box connectors with external tapered threads, when measured from the shoulder stop to the end of the thread along the major axis of the threaded projection, shall be not less than those specified in table 4.

NOTE – Consideration should, however, be given to longer thread lengths if the connector is to be used in threaded openings or with locknuts and bushings.

4.7.4 *Box connectors with internal threads*

Box connectors with non-interchangeable internal threads, which utilize a male bushing to secure the connector to the box or enclosure, shall be provided with that bushing.

4.7.5 Accessoires en double coude et connecteurs d'angle

4.7.5.1 Accessoires en double coude

Un accessoire en double coude prévu pour changer la position de l'axe d'un conduit doit être pourvu d'un bouchon ou d'un couvercle amovible pour faciliter l'installation de fils si le double coude est supérieur à 25 mm ou si l'axe de la section en double coude est à un angle supérieur à 35° par rapport à l'axe du conduit.

4.7.5.2 Connecteurs d'angle

Un connecteur qui est prévu pour changer la direction de l'axe d'un système de conduits de plus de 90° et ayant un rayon de coude inférieur à celui spécifié au tableau 5 doit être pourvu d'un bouchon ou d'un couvercle amovible facilitant l'installation de fils.

4.7.5.3 Section

Les accessoires (par exemple connecteurs d'angle, raccords en double coude, coudes) qui changent la direction d'un conduit doivent avoir une section interne inférieure, à tous les points, à 80 % du diamètre minimal du collet donné au tableau 6.

4.8 Vis

Les vis désignées n° 8 ou n° 10 doivent être utilisées comme spécifié dans l'ISO 725.

4.9 Contre-écrous

4.9.1 Construction

4.9.1.1 Les contre-écrous pour conduits doivent être pourvus d'encoches ou d'autres moyens pour permettre de les serrer.

4.9.1.2 Les contre-écrous pour conduits doivent être pourvus de filetage interne, ou d'un moyen équivalent qui permette l'assemblage et les prescriptions de fonctionnement de la taille de conduit appropriée tel que spécifié en 4.9.2. Ils doivent aussi être conformes aux prescriptions données à la figure 1.

4.9.1.3 Les contre-écrous d'accessoires doivent être fournis avec un accessoire et être conformes à 4.9.2. Ils doivent aussi être conformes aux prescriptions données à la figure 2. Les contre-écrous pour accessoires doivent être munis de filetage interne, ou d'un moyen équivalent pour permettre l'assemblage, et des prescriptions fonctionnelles de la taille appropriée du connecteur tel que spécifié en 4.9.2.

4.9.2 Prescriptions de fonctionnement

4.9.2.1 Assemblage

Lorsque les contre-écrous sont assemblés tel qu'indiqué ci-après, le contre-écrou ne doit pas être endommagé. Le bris, le craquelage, le desserrement de l'assemblage, un filetage faussé du conduit rigide ou un filetage abîmé du contre-écrou ne sont pas acceptables.

a) Un spécimen de contre-écrou de conduit doit être assemblé à une taille appropriée de conduit fileté. L'assemblage doit être fait en utilisant un contre-écrou de conduit simple, un manchon fileté de métal, et une boîte de tôle ou une plaque d'acier ayant une épaisseur minimale tel que spécifié au tableau 3.

b) Au début, l'assemblage doit être serré manuellement (c'est-à-dire serrage à un couple de 0,8 N.m une fois que la surface du contre-écrou est en contact direct avec la boîte ou la plaque d'acier).

c) Le conduit doit être retenu afin de l'empêcher de tourner, et le contre-écrou doit être serré jusqu'à ce qu'il ait effectué une rotation d'au moins 90°.

4.7.5 *Offset and angle fittings*

4.7.5.1 *Offset fittings*

An offset fitting intended to change the position of the axis of a conduit shall have a removable cap or cover to facilitate the installation of wire if the offset is greater than 25 mm or if the axis of the offsetting section is at any angle greater than 35° from the axis of the conduit.

4.7.5.2 *Angle connectors*

A connector intended to change the direction of the axis of a conduit system more than 90° having a radius of bend less than that specified in table 5 shall have a removable cap or cover to facilitate the installation of wires.

4.7.5.3 *Cross-sectional area*

Fittings (such as angle connectors, offset nipples, elbows) that change the direction of a conduit shall have an internal cross-sectional area at all points not less than 80 % of the minimum throat diameter given in table 6.

4.8 *Screws*

Screws designated as No. 8 or No. 10 shall be used as specified in ISO 725.

4.9 *Locknuts*

4.9.1 *Construction*

4.9.1.1 Conduit locknuts shall be provided with notches or other means for tightening.

4.9.1.2 Conduit locknuts shall have internal threads, or an equivalent means to assure assembly and functional requirements of the appropriate size conduit as specified in 4.9.2. They shall also conform to the requirements given in figure 1.

4.9.1.3 Fitting locknuts shall be provided as part of a fitting and shall comply with 4.9.2. They shall also conform to the requirements given in figure 2. Fitting locknuts shall have internal threads, or an equivalent means to assure assembly, and functional requirements of the appropriate size connector as specified in 4.9.2.

4.9.2 *Functional requirements*

4.9.2.1 *Assembly*

When the locknut is assembled as follows, the locknut shall not be damaged. Breakage, cracking, loosening of the assembly, jumping of threads on the rigid conduit, or stripping of the threads of the locknut shall not be acceptable.

a) A sample conduit locknut shall be assembled on the appropriate size threaded conduit. The assembly shall be made utilizing a single conduit locknut, a threaded metal bushing, and a sheet metal box or steel plate having a minimum thickness specified in table 3.

b) Initially, the installation shall be made only hand-tight (that is tightened to 0,8 N.m of torque after the surface of the locknut is in intimate contact with the box or steel plate surface).

c) The conduit shall be secured to prevent it from turning, and the locknut shall be further tightened until it has rotated through at least 90°.

4.9.2.2 Forces

A la fin de cette séquence d'essais, le contre-écrou ne doit pas présenter de signes d'endommagement tel que spécifié en 4.9.2.1 et l'assemblage ne doit pas se desserrer.

- a) Un nouveau groupe de spécimens de contre-écrous de conduits doit être utilisé et assemblé, tel que spécifié en 4.9.2.1, utilisant une longueur de conduit rigide fileté et une plaque d'acier de 3,2 mm (6,4 mm d'épaisseur pour les tailles supérieures ou égales à 53H) avec un contre-écrou de taille appropriée.
- b) L'assemblage doit être serré manuellement (voir le point b) de 4.9.2.1) en utilisant deux contre-écrous, un de chaque côté de l'ouverture défonçable.
- c) Chaque contre-écrou doit être resserré en effectuant une rotation d'au moins 90°, en utilisant le moyen qu'il faut, tout en gardant l'autre contre-écrou stationnaire.
- d) L'assemblage doit alors être soumis à l'essai de continuité électrique tel que spécifié en 8.6.
- e) Le même assemblage doit être ensuite soumis à l'essai de cintrage tel que spécifié en 5.3.1.5.
- f) A la fin de l'essai de cintrage, l'assemblage doit être soumis de nouveau à un essai de cintrage. La baisse de tension mesurée pendant cet essai répété ne doit pas dépasser 15 mV.
- g) Finalement, le même assemblage doit être soumis à un effort de traction de la valeur donnée au tableau 8, pendant 1 min.

4.9.2.3 Mise à la terre et mise à la masse

Les contre-écrous assemblés selon 4.9.2.1 doivent être conformes à 4.6.1.

4.10 Classifications

4.10.1 Etanche au béton

Lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon 8.2, les accessoires classifiés étanches au béton ne doivent pas permettre la pénétration d'agréat de béton.

NOTE – Il convient que les accessoires étanches soient aussi considérés comme étanches au béton.

4.10.2 Etanche à l'huile

Lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon 8.3, les accessoires classifiés étanches à l'huile ne doivent pas permettre la pénétration du liquide d'essai.

4.10.3 Etanche

Pas plus de 0,1 ml d'eau ne doit pénétrer dans l'enveloppe des accessoires classifiés étanches lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon 8.4, et l'eau ne doit pas entrer en contact avec l'appareillage installé à l'intérieur de l'enveloppe.

4.11 Marquage

4.11.1 Tous les accessoires

Un accessoire doit être marqué lisiblement du nom ou de la marque commerciale du fabricant. Si le numéro de catalogue ou une désignation équivalente n'est pas marqué sur l'accessoire, ceci doit apparaître sur le plus petit conteneur d'expédition dans lequel l'accessoire est emballé.

NOTE – Il est recommandé d'indiquer sur l'accessoire, sur le plus petit conteneur d'expédition ou sur une feuille d'instructions les informations suivantes:

- a) les tolérances ou les restrictions d'usage pour indiquer l'utilisation prévue de l'accessoire;
- b) les instructions pour les accessoires nécessitant des techniques spéciales d'installation.

4.9.2.2 Strengths

At the conclusion of these test sequences, the locknut shall show no sign of damage as specified in 4.9.2.1 and the assembly shall not become loose.

- a) A new set of conduit locknut samples shall be selected and assembled, in accordance with 4.9.2.1, utilizing a length of threaded rigid conduit and a 3,2 mm steel plate (6,4 mm thick for 53H size and larger) with appropriate size knockout.
- b) The installation shall be made hand-tight (see item b) of 4.9.2.1) utilizing two locknuts, one on each side of the knockout.
- c) Either of the locknuts shall be further tightened by rotating it at least 90°, utilizing any convenient means, while keeping the other locknut stationary.
- d) The assembly shall then be subjected to the electrical continuity test in accordance with 8.6.
- e) The same assembly shall then be subjected to the bend test in accordance with 5.3.1.5.
- f) At the conclusion of the bend test, the assembly shall again be subjected to a repeated electrical continuity test. The voltage drop measured in this repeated test shall not exceed 15 mV.
- g) Finally, the same assembly shall be subjected to a direct pull of the value given in table 8 for a duration of 1 min.

4.9.2.3 Earthing and bonding

Locknuts assembled in accordance with 4.9.2.1 shall comply with requirements of 4.6.1.

4.10 Classifications

4.10.1 Concrete-tight

When tested in accordance with 8.2, fittings classified as concrete-tight shall allow no ingress of concrete aggregate.

NOTE – Rain-tight fittings should also be considered concrete-tight.

4.10.2 Oil-tight

When tested in accordance with 8.3, fittings classified as oil-tight shall allow no ingress of test liquid.

4.10.3 Rain-tight

When tested in accordance with 8.4, fittings classified as rain-tight shall allow no more than 0,1 ml of water to enter the enclosure, and no water shall come into contact with apparatus that is installed within the enclosure.

4.11 Marking

4.11.1 All fittings

A fitting shall be legibly marked with the name or trade mark of the manufacturer. If the catalogue number or an equivalent designation is not marked on the fitting, it shall appear on the smallest shipping container in which the fitting is packaged.

NOTE – It is recommended that the following information be provided on the fitting, the smallest shipping container or an instruction sheet:

- a) permissive or restrictive usage to designate the intended use of the fitting;
- b) instructions for fittings requiring special installation techniques.

4.11.2 *Manchons isolants ou pièces isolantes*

Un manchon isolant ou isolé, un accessoire utilisé comme connecteur et possédant un collet isolant, et une pièce isolante utilisée comme collet d'un tel manchon ou accessoire, doivent être marqués de sa classification de température de façon à ce que la marque soit visible après l'installation, à l'exception de ce qui suit:

- a) un composant classifié 150 °C peut être identifié par la couleur noire ou brune;
- b) un composant classifié autre que 150 °C ne doit pas être identifié par la couleur noire ou brune;
- c) un composant classifié 90 °C ne doit pas être identifié par la couleur noire ou brune ni être identifié par la classification de température.

5 Accessoires pour installations électriques spécifiques

5.1 *Types*

Tous les accessoires doivent être conformes aux prescriptions générales applicables de l'article 4. En plus, s'ils s'y appliquent, les types spécifiques d'accessoires doivent être conformes aux prescriptions pour:

- a) accessoires pour:
 - 1) conduit fileté très lourd rigide en acier (TLRA) (voir 5.2);
 - 2) conduit non fileté très lourd rigide en acier (TLRA) (voir 5.3);
- b) réducteurs filetés (voir 5.2.4);
- c) manchons (voir 5.4);
- d) accessoires pour la fermeture des ouvertures (voir 5.5);
- e) têtes de branchement (bouchon et capuchons) (voir 5.6).

5.2 *Accessoires de conduit pour TLRA, conduit fileté*

5.2.1 *Butée*

Un accessoire, autre qu'un couplage ou un contre-écrou, qui est muni d'un filetage interne pour assemblage à un conduit TLRA, doit être pourvu d'une butée positive pour le conduit et d'un manchon intégré ou d'une surface arrondie et douce équivalente pour éviter l'abrasion de l'isolation des conducteurs qui arrivent à l'accessoire à partir du conduit. Le diamètre du collet au butoir doit être conforme au tableau 6.

5.2.2 *Essai de couple*

5.2.2.1 Un accessoire métallique, autre qu'un contre-écrou ou une bride d'arrêt, qui est muni d'un filetage interne pour assemblage à un conduit TLRA fileté, doit résister aux valeurs de couple indiquées au tableau 8 lorsqu'il est assemblé à un conduit TLRA sans abîmer le filetage ou l'accessoire.

5.2.2.2 Un accessoire pour conduit TLRA non muni d'un filetage interne doit être exempté de l'essai de couple. Cependant, cet accessoire doit être conforme aux prescriptions données en 5.3.

5.2.3 *Défaut à la terre*

Un accessoire pour conduit TLRA doit être conforme à 4.7.1.

4.11.2 *Insulating bushings or parts*

An insulating or insulated bushing, a fitting for use as a connector and having an insulating throat, and an insulating part for use as the throat of such a bushing or fitting, shall be marked with its temperature rating so that the marking is visible after installation, except that:

- a) a component rated 150 °C shall be permitted to be identified by a black or brown colour;
- b) a component rated other than 150 °C shall not be coloured black or brown;
- c) a component rated 90 °C shall not be black or brown and shall not be required to be marked with its temperature rating.

5 **Fittings for specific wiring systems**

5.1 *Types*

All fittings shall conform to the applicable general requirements in clause 4. In addition, when applicable, specific types of fittings shall conform to the requirements for the following:

- a) fittings for:
 - 1) threaded extra heavy duty rigid steel (EHDRS) conduit (see 5.2);
 - 2) unthreaded extra heavy duty rigid steel (EHDRS) conduit (see 5.3);
- b) threaded reducers (see 5.2.4);
- c) bushings (see 5.4);
- d) fittings for closure of openings (see 5.5);
- e) service entrance heads (caps and hoods) (see 5.6).

5.2 *Conduit fittings for EHDRS, threaded conduit*

5.2.1 *End stop*

A fitting, other than a coupling and locknut, which is internally threaded for attachment to EHDRS conduit, shall be provided with a positive end stop for the conduit, and an integral bushing or an equivalent smoothly rounded surface to prevent abrasion of insulation on the conductors entering the fitting from the conduit. The throat diameter at the end stop shall conform to table 6.

5.2.2 *Torque test*

5.2.2.1 A metallic fitting, other than a locknut and hub, which is internally threaded for attachment to threaded EHDRS conduit, shall withstand the tightening torques listed in table 8 when assembled to EHDRS conduit without stripping of threads and without damage to the fitting.

5.2.2.2 A fitting for threaded EHDRS which is not internally threaded shall be exempted from the torque test. This fitting, however, shall conform to the requirements given in 5.3.

5.2.3 *Earth fault*

A fitting for threaded EHDRS conduit shall comply with 4.7.1.

5.2.4 Réducteurs filetés

5.2.4.1 Les réducteurs filetés doivent pouvoir adapter une entrée à une taille inférieure de conduit et doivent être munis d'un filetage interne pour assemblage à un conduit TLRA.

5.2.4.2 L'entrée de conduit fileté pourvu d'un réducteur fileté doit soit être conforme à 6.3 soit avoir un filetage conique interne ou une autre butée appropriée au conduit. Si une butée est fournie, elle doit avoir une surface arrondie et douce à l'endroit où l'abrasion de l'isolant d'un conducteur peut se produire. Le diamètre du collet de la butée doit être conforme au tableau 6.

5.3 Accessoires pour conduit TLRA, conduit non fileté

5.3.1 Continuité électrique et force mécanique

5.3.1.1 Séquence des essais

Un accessoire pour conduit TLRA non fileté doit être soumis à un essai de continuité électrique (voir 5.3.1.4), un essai de cintrage (voir 5.3.1.5), un essai de continuité électrique (répété) (voir 5.3.1.6), et un essai de traction (voir 5.3.1.7), dans cet ordre.

5.3.1.2 Echantillons d'essai

Les mêmes échantillons doivent être utilisés et ne doivent être conditionnés d'aucune façon durant la séquence d'essais. Pas moins de six échantillons doivent être soumis à l'essai sauf que, si une ligne d'accessoires pour une gamme de tailles est sous investigation, pas moins de trois spécimens de chaque taille doivent être soumis à l'essai.

5.3.1.3 Assemblage du spécimen

Le spécimen de l'accessoire non fileté doit être assemblé à de courtes longueurs de conduit de la bonne taille, et doit être poussé contre la butée ou l'arrêt central de l'accessoire avant que le spécimen soit serré. Sauf indication contraire, le couple qui doit être appliqué à l'accessoire est donné au tableau 8 pour les accessoires non filetés. Un accessoire qui doit être serré à l'aide d'un tournevis doit l'être à un couple de 4,0 N.m, excepté pour un accessoire utilisant une vis n° 8 qui doit être serré à un couple de 2,3 N.m. Une vis à boulon (à filets ininterrompus, porteuse ou fixant une bride de serrage) doit être serrée à l'aide d'une clé à un couple de 18,0 N.m.

Pour appliquer le couple de serrage à un accessoire non fileté pourvu d'un écrou de serrage, on doit se servir d'une clé ouverte ou d'une clé en col de cygne, sauf si l'écrou n'est pas pourvu de surfaces planes pour l'utilisation de ces clés; on doit alors le serrer à l'aide d'une clé à tuyaux.

5.3.1.4 Essai de continuité électrique

Lorsque l'échantillon est soumis à l'essai selon 8.6, la baisse de tension ne doit pas dépasser 10 mV.

5.3.1.5 Essai de cintrage

Lorsqu'il est soumis à l'essai de la façon suivante, l'accessoire ne doit pas se séparer du conduit.

Placer l'assemblage, avec l'accessoire au centre, sur des supports séparés par une distance d comme montré à la figure 3, de la façon suivante:

- a) pour des couplages, d doit être de 760 mm;
- b) pour les autres accessoires, d doit être de 760 mm plus la distance entre les bouts du conduit dans la boîte ou l'accessoire.

Suspendre la masse appropriée, tel que spécifié dans la colonne «Force de cintrage» du tableau 8, au centre de l'accessoire durant 60 s et pendant ce temps, appliquer une rotation complète à l'assemblage sur son axe principal.

5.2.4 Threaded reducers

5.2.4.1 Threaded reducers shall be capable of adapting an entry to a smaller size of conduit, and shall be internally threaded for attachment to EHDSR conduit.

5.2.4.2 The threaded conduit entry provided by a threaded reducer either shall conform to 6.3, or shall have a tapered internal thread or an other suitable end stop for the conduit. If an end stop is provided, it shall have smoothly rounded surfaces at the point where abrasion of the insulation of conductors may occur. The throat diameter of the end stop shall conform to table 6.

5.3 Conduit fittings for EHDSR, unthreaded conduit

5.3.1 Electrical continuity and mechanical strength

5.3.1.1 Test sequence

A fitting for unthreaded EHDSR conduit shall be subjected to an electrical continuity test (see 5.3.1.4), a bend test (see 5.3.1.5), an electrical continuity test (repeated) (see 5.3.1.6), and a pullout test (see 5.3.1.7), in that order.

5.3.1.2 Test samples

The same samples shall be used throughout and shall not be conditioned in any way during the test sequence. Not less than six samples shall be tested except that, if a line of fittings for a range of sizes is being investigated, not less than three samples of each trade size shall be tested.

5.3.1.3 Sample assembly

The sample of the threadless fitting shall be assembled to short lengths of conduit of the proper size, and it shall be pushed against the end or centre stop of the fitting before the latter is tightened. Except where stated otherwise, the tightening torque to be applied to the fitting shall be that given in table 8 for threadless fittings. A fitting that can be tightened by means of a screwdriver shall be tightened with a torque of 4,0 N.m, except that any fitting using a No. 8 screw shall be tightened with a torque of 2,3 N.m. A bolt-head screw (unslotted, direct bearing, or securing a clamp) shall be wrench tightened with a torque of 18,0 N.m.

A threadless fitting provided with a tightening nut shall have the tightening torque applied by means of an open box or crescent wrench, except that a nut, which is not provided with flats suitable for use with such wrenches, shall be tightened by means of a pipe wrench.

5.3.1.4 Electrical continuity test

When the sample is tested in accordance with 8.6, the voltage drop shall not exceed 10 mV.

5.3.1.5 Bend test

When tested as follows, the fitting shall not become separated from the conduit.

Place the assembly, with the fitting at the centre, on supports a distance d apart as in figure 3, as follows:

- a) for couplings, d shall be 760 mm;
- b) for other fittings, d shall be 760 mm plus the distance between the ends of the conduit in the box or fitting.

Suspend the appropriate load given under heading "Bending force" in table 8 from the centre of the fitting for 60 s, and during that time rotate the fitting assembly through a complete revolution about its major axis.

5.3.1.6 *Essai de continuité électrique (répété)*

Lorsqu'il est soumis à l'essai selon 7.6, la baisse de tension de l'accessoire ne doit pas dépasser 15 mV.

5.3.1.7 *Essai de traction*

L'accessoire doit supporter la force de traction appropriée spécifiée au tableau 8 pendant 1 min, sans dommage et sans se séparer du conduit.

5.3.2 *Défaut à la terre*

Un accessoire pour conduit TLRA non fileté doit être conforme à 4.7.1.

5.3.3 *Construction*

5.3.3.1 *Butée*

Un accessoire, autre qu'un couplage, pour utilisation avec un conduit TLRA, doit avoir une butée lisse et bien arrondie possédant un diamètre de collet dans les limites données au tableau 6.

5.3.3.2 *Butée centrale*

Un couplage prévu pour l'utilisation avec un conduit TLRA non fileté doit avoir une butée centrale avec un diamètre réel au moins égal au diamètre minimal de collet donné au tableau 6 pour la plus petite taille de conduit que l'on doit accommoder.

5.4 *Manchons*

5.4.1 *Généralités*

Les manchons doivent être de l'un des types suivants:

- a) manchon isolant (non métallique);
- b) manchon isolé (col métallique avec épaulement isolé);
- c) garniture isolante (utilisée dans le collet d'accessoires connecteurs de boîte);
- d) manchon de sortie (col métallique ou non métallique muni d'un couvercle de matériel isolant possédant des trous pour les conducteurs individuels);
- e) manchon non isolant (métallique).

Les manchons et les garnitures isolantes (excepté les manchons de sortie) pour les conduits TLRA doivent avoir un collet possédant une surface lisse et bien arrondie. Le diamètre du collet doit être dans les limites données au tableau 6. Un manchon fileté doit être pourvu de côtes ou d'un équivalent pour permettre un serrage facile.

5.4.2 *Matériaux thermoplastiques ou thermodurcissables*

Si un manchon entier ou le collet d'un manchon est en matériau isolant thermoplastique ou thermodurcissable, les prescriptions suivantes s'appliquent:

- a) l'échantillon doit être conforme à 8.5.2.2;
- b) lorsque soumis à l'essai selon l'essai d'inflammabilité décrit en 8.5, l'échantillon doit être conforme à 4.5.1 a), b) et c);
- c) sauf pour les manchons du type utilisé dans les boîtes ou autres enveloppes, le manchon ou le collet ne doit pas être consumé lorsqu'un spécimen du manchon est ajusté sur un bout de conduit d'une longueur de 300 mm et suspendu avec un angle de 45° par rapport à l'axe de la flamme de l'essai. La pointe du cône intérieur bleu de la flamme doit être appliquée à l'angle supérieur du diamètre intérieur du manchon.

5.3.1.6 *Electrical continuity test (repeated)*

When tested in accordance with 7.6, the voltage drop across the fitting shall be not more than 15 mV.

5.3.1.7 *Pull-out test*

When subjected to the appropriate pull-out force given in table 8, the fitting shall withstand the force for 1 min, without damage and without pulling loose from the raceway.

5.3.2 *Earth fault*

A fitting for unthreaded EHRS conduit shall comply with 4.7.1.

5.3.3 *Construction*

5.3.3.1 *End stop*

A fitting, other than a coupling, for use with EHRS conduit shall have a smooth, well rounded end stop with a throat diameter within the limits given in table 6.

5.3.3.2 *Centre stop*

A coupling for use with unthreaded EHRS conduit shall have a centre stop with an effective diameter no less than the minimum throat diameter given in table 6 for the smallest trade size of raceway intended to be accommodated.

5.4 *Bushings*

5.4.1 *General*

Bushings shall be one of the following types:

- a) insulating bushing (non-metallic);
- b) insulated bushings (metallic collar with insulated shoulder);
- c) insulating liner (used in the throat of box connector fittings);
- d) outlet bushings (metallic or non-metallic collar with an insulating material cover having holes for the individual conductors);
- e) non-insulating bushing (metallic).

Bushings and liners (except outlet bushings) for EHRS conduit shall have a smooth, well rounded surface at the throat. The throat diameter shall be within the limits given in table 6. A threaded bushing shall be provided with ribs or the equivalent to permit easy tightening.

5.4.2 *Thermoplastic or thermosetting materials*

If all of a bushing, or the throat of a bushing, is made of a thermoplastic or thermosetting insulating material, the following shall apply:

- a) the specimen shall conform to 8.5.2.2;
- b) when tested in accordance with the flame test described in 8.5, the specimen shall conform to 4.5.1 a), b) and c);
- c) except for bushings of the type for use in boxes or other enclosures, the bushing or throat shall not be completely consumed when a sample of the bushing is mounted on a 300 mm length of conduit and suspended at an angle of 45° to the axis of the test flame. The tip of the inner blue cone of the flame shall be applied to the upper edge of the inner diameter of the bushing.

5.5 *Accessoires pour la fermeture des ouvertures*

5.5.1 *Fermetures*

Un bouchon ou une plaque, fileté ou non fileté, pour la fermeture d'une ouverture dans une boîte ou une enveloppe doit être en métal ou en tout autre matériau approprié conforme aux paragraphes 5.5.2 à 5.5.6.

5.5.2 *Epaisseur*

L'épaisseur d'un bouchon ou d'une plaque de tôle d'acier utilisé pour fermer une ouverture non utilisée d'une boîte ou d'une enveloppe de métal, ne doit pas être inférieure à 0,7 mm pour des diamètres allant jusqu'à 31,75 mm. Pour les diamètres supérieurs à 31,75 mm, l'épaisseur d'un bouchon ou d'une plaque d'acier ne doit pas être inférieure à 1,3 mm. L'épaisseur d'un bouchon ou d'une plaque d'aluminium ne doit pas être inférieure à 2,3 mm pour tous les diamètres.

5.5.3 *Fermetures laminées*

Si un bouchon ou une plaque (voir 5.5.2) sont laminés, l'épaisseur totale ne doit pas être inférieure à 1,3 mm. La construction d'un bouchon ou d'une plaque utilisant une vis de fixation doit être telle que la fermeture soit efficace, même si la vis se desserre un peu.

5.5.4 *Epaisseur du métal moulé sous pression*

L'épaisseur d'un bouchon de métal moulé sous pression pour la fermeture d'une ouverture dans une boîte ou une enveloppe, s'il s'agit de zinc moulé sous pression, d'aluminium moulé sous pression ou de fonte malléable, doit être au moins de 1,6 mm. Si le bouchon est en aluminium moulé au sable ou de fonte, son épaisseur doit être au moins de 3,2 mm. Un bouchon de zinc moulé sous pression ne doit pas être plus grand qu'un conduit de classification 27H.

5.5.5 *Bouchon non métallique*

5.5.5.1 *Généralités*

Un bouchon non métallique servant à fermer une ouverture non utilisée d'une boîte ou d'une enveloppe doit maintenir l'intégrité de l'enveloppe dans laquelle il est installé. Le bouchon doit être installé dans l'ouverture d'une boîte ou d'une enveloppe de métal.

5.5.5.2 *Caoutchouc ou matériaux élastomères*

Lorsqu'il est soumis à l'essai selon 8.8, un bouchon, qu'il soit de caoutchouc ou d'autres matériaux élastomères, ne doit pas présenter de détérioration apparente et ne doit pas présenter un changement de plus de cinq chiffres dans sa dureté.

5.5.5.3 *Performance des fermetures non métalliques*

Lorsqu'installé selon 5.5.5.4 et soumis à l'essai selon 5.5.5.5, un bouchon non métallique, ou d'autres fermetures qui ne nécessitent pas de contre-écrou, et qui est prévu pour être assemblé à la surface d'une boîte ou d'une enveloppe, ne doit pas être endommagé ou son efficacité ne doit pas être affaiblie.

5.5.5.4 *Epaisseur de la tôle*

L'épaisseur de la surface de la boîte ou de l'enveloppe décrite en 5.5.5.1 ne doit pas être inférieure à 0,7 mm si celle-ci est en tôle d'acier et à 2,3 mm si elle est en tôle d'aluminium.

5.5 *Fittings for closure of openings*

5.5.1 *Closures*

A plug or plate, threaded or otherwise, for closing an opening in a box or enclosure shall be of metal or other suitable materials that conform to 5.5.2 to 5.5.6.

5.5.2 *Thickness*

The thickness of a sheet steel plug or plate used to close an unused opening in a metal box or enclosure shall be not less than 0,7 mm for diameters up to 31,75 mm. For diameters greater than 31,75 mm, the thickness of a steel plug or plate shall be not less than 1,3 mm. The thickness of aluminium plugs or plates shall be not less than 2,3 mm for any diameter.

5.5.3 *Laminated closures*

If a plug or plate (see 5.5.2) is laminated, the total thickness shall be not less than 1,3 mm. The construction of a plug or plate employing a securing screw shall be such that the closure is effective even though the screw becomes slightly loosened.

5.5.4 *Cast metal thickness*

The thickness of a cast metal plug for closing an opening in a box or enclosure, if of die-cast zinc, die-cast aluminium, or malleable iron, shall be not less than 1,6 mm. If made of sand-cast aluminium or cast iron, it shall be not less than 3,2 mm. A die-cast zinc plug shall be not larger than the 27H conduit designation.

5.5.5 *Non-metallic plugs*

5.5.5.1 *General*

A non-metallic plug used to close an unused opening in a box or enclosure shall maintain the integrity of the enclosure in which it is installed. The plug shall be installed in the opening of a metal box or enclosure.

5.5.5.2 *Rubber or elastomeric material*

When tested in accordance with 8.8, a plug of rubber or other elastomeric material shall show no apparent deterioration, and shall not show a change in hardness of more than five numbers.

5.5.5.3 *Performance of non-metallic closures*

When installed in accordance with 5.5.5.4 and tested in accordance with 5.5.5.5, a non-metallic plug or other closure that does not require a locknut, and that is intended to be assembled to a box or enclosure surface, shall not be damaged or its effectiveness impaired.

5.5.5.4 *Thickness of sheet metal*

The box or enclosure surface described in 5.5.5.1 shall be not less than 0,7 mm thick, if of sheet steel, and not less than 2,3 mm thick, if of sheet aluminium.

5.5.5.5 *Echantillons d'essai – Matériaux non métalliques*

Au moins 18 échantillons de chaque bouchon ou d'autres fermetures spécifiées en 5.5.5.3 doivent être soumis à l'essai. Au moins six de ces échantillons doivent répondre à chacune des conditions suivantes pour les essais:

- a) tel que reçus;
- b) dans l'une ou l'autre des deux conditions suivantes:
 - 1) à la température ambiante après exposition pendant 168 h à de l'air en circulation à une température de $90\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ pour les matériaux thermoplastiques et thermodurcissables,
 - 2) après vieillissement selon 8.8 pour les matériaux élastomères ou caoutchouteux;
- c) immédiatement après exposition pendant 24 h à de l'air en circulation à une température de $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

5.5.6 *Bouchons métalliques et non métalliques*

Les bouchons non métalliques tels que spécifiés en 5.5.5.5 et les bouchons métalliques ne doivent pas être enlevés d'une installation assemblée selon 5.5.5.4, lorsqu'ils sont soumis à l'essai suivant.

En utilisant un mandrin à bout plat de 6,35 mm, appliquer une force de 44 N au bouchon de fermeture dans la direction la plus plausible pour le déloger de son montage.

5.6 *Têtes de branchements*

5.6.1 *Butées pour têtes de branchement*

Une tête de branchement doit posséder une butée intégrée au conduit afin de procurer une ouverture lisse et bien arrondie. Sauf pour l'usage de conduits surdimensionnés, l'ouverture doit présenter un diamètre intérieur équivalent à celui procuré par le collet d'un manchon de conduit comme spécifié au tableau 6. Aucun diamètre intérieur de la butée n'est spécifié pour une tête de branchement utilisée pour un conduit surdimensionné. (Sauf en ce qui a trait à la portion de l'entrée du conduit, le reste de la tête d'entrée correspond à une taille inférieure de conduit.)

5.6.2 *Assemblage*

Une tête de branchement prévue pour l'utilisation avec un conduit TLRA doit être montée sur une canalisation afin d'établir si la butée sera aussi efficace qu'un manchon pour le conducteur. La bordure de la butée doit au moins dépasser le rebord de la canalisation tout autour de la circonférence.

5.6.3 *Ouvertures*

Une tête de branchement ne doit pas avoir plus de trois ouvertures dont une, au plus, peut être non isolée.

5.6.4 *Essai de continuité*

Lors de l'essai selon 8.6, la baisse maximale de tension d'une tête de branchement ou d'un capuchon ne doit pas dépasser 10 mV.

L'accessoire doit être assemblé au conduit en appliquant le couple pour accessoire non fileté donné au tableau 8 à l'exception de ce qui suit. Un accessoire qui peut être serré avec un tournevis doit l'être à un couple de 4,0 N.m sauf s'il s'agit d'une vis n° 8 qui doit être serrée à un couple de 2,3 N.m. Une vis à boulon (à filets ininterrompus, porteuse ou fixant une bride de serrage) doit être serrée à la clé à un couple de 18,0 N.m.

5.5.5.5 *Test samples – non-metallic materials*

No fewer than 18 samples of each plug or other closure specified in 5.5.5.3 shall be tested. No fewer than six of these samples shall be in each of the following conditions for testing:

- a) as received;
- b) one of the following:
 - 1) at room temperature after exposure for 168 h to circulating air at a temperature of $90\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ for thermoset and thermoplastic materials,
 - 2) after ageing in accordance with 8.8 for elastomeric or rubber-like materials;
- c) immediately after exposure for 24 h to circulating air at a temperature of $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

5.5.6 *Metallic and non-metallic plugs*

Non-metallic plugs as specified in 5.5.5.5, and metallic plugs when tested as follows, shall not be removed from an installation assembled in accordance with 5.5.5.4.

Using a 6,35 mm diameter flat-end mandrel, apply a force of 44 N to the closure plug in the direction most likely to dislodge it from its installation.

5.6 *Service entrance heads*

5.6.1 *End stops for service entrance heads*

A service entrance head shall have an integral end stop for the conduit to provide a smooth well-rounded opening. Except for use on oversize conduit, the opening shall have an internal diameter equivalent to that provided by the throat of a conduit bushing as given in table 6. No minimum internal diameter of the end stop is specified for a service entrance head for use on oversize conduit. (Except the conduit entrance portion the remainder of the entrance head corresponds to smaller size conduit.)

5.6.2 *Assembly*

A service entrance head intended for use on EHDRS conduit shall be installed on raceways to determine that the end stop will be effective as a bushing for the conductors. The edge of the stop shall extend at least to the inside edge of the raceway around the entire circumference.

5.6.3 *Openings*

A service entrance head shall have not more than three open holes, of which not more than one shall be uninsulated.

5.6.4 *Continuity test*

When tested in accordance with 8.6, the maximum voltage drop of a metallic service entrance head shall not exceed 10 mV.

The fitting shall be assembled to the conduit applying the tightening torque for threadless fittings given in table 8 except as follows. A fitting that can be tightened with a screwdriver shall be tightened with a torque of 4,0 N.m, except that a No. 8 screw shall be tightened with a torque of 2,3 N.m. A bolt-head screw (unslotted, direct bearing or securing a clamp) shall be wrench-tightened with a torque of 18,0 N.m.

5.6.5 *Essai d'étanchéité*

Lors de l'essai selon 8.4, une tête de branchement utilisée pour un conduit TLRA ne doit pas permettre à plus de 0,1 mm d'eau de pénétrer dans l'enveloppe, et il ne doit pas y avoir de l'eau qui entre en contact avec l'appareillage installé à l'intérieur de l'enveloppe.

6 **Boîtes de métal moulé sous pression et raccords de conduits**

6.1 *Généralités*

6.1.1 *Applicabilité*

Les prescriptions spécifiées dans cet article doivent s'appliquer à toutes les boîtes de métal moulé sous pression, les raccords de conduits et les couvercles. Elles doivent être complétées ou modifiées par les prescriptions pour des types spécifiques données à l'article 7.

6.1.2 *Fonction*

Les boîtes de métal moulé sous pression et les couvercles utilisés avec des systèmes de canalisation pour distribuer un courant dans un système électrique doivent assurer un ou plusieurs des éléments suivants:

- a) moyens de brancher ou de terminer un assemblage de conduits;
- b) protection physique des conducteurs pendant et après l'installation;
- c) continuité électrique et capacité de transmettre sans danger tout courant de défaut qui pourrait leur être imposé;
- d) protection des personnes contre la possibilité d'entrer en contact avec des conducteurs actifs qui font partie d'un système de canalisation;
- e) restriction du défaut et de ses effets à l'intérieur de systèmes de conduits métalliques d'un courant de défaut afin d'aider à la prévention d'un incendie causé par la formation d'arcs électriques;
- f) protection contre un environnement particulier;
- g) moyens pour l'assemblage de dispositifs de filage ou d'autre équipement électrique.

6.1.3 *Ouvertures*

Les boîtes et les raccords de conduits avec couvercles ne doivent pas avoir d'ouvertures importantes une fois assemblés.

6.2 *Matériaux*

6.2.1 *Épaisseur des parois*

Les boîtes et raccords de conduits doivent avoir des parois d'une épaisseur d'au moins 3,2 mm, excepté que les parois des boîtes ou raccords de conduits de fonte malléable ou les boîtes ou raccords de conduits moulés sous pression, ou à moulage permanent en aluminium, en laiton ou en bronze doivent avoir une épaisseur de paroi d'au moins 2,4 mm ou 1,6 mm pour les sections des boîtes de tirage ou de jonction qui n'excèdent pas 150 mm dans toutes les dimensions.

6.2.2 *Matériel de zinc moulé sous pression*

Le matériel de zinc moulé sous pression doit être conforme aux prescriptions minimales données dans l'ISO 301 pour l'alliage ZnAl₄Cu₁.

5.6.5 *Rain-tightness test*

When tested in accordance with 8.4, a service entrance head for use on EHDS conduit shall allow no more than 0,1 ml of water to enter the enclosure, and no water shall come into contact with apparatus that is installed within the enclosure.

6 **Cast metal boxes and conduit bodies**

6.1 *General*

6.1.1 *Applicability*

The requirements specified in this clause shall apply to all cast metal boxes, conduit bodies and covers. They shall be supplemented or modified by requirements for specific types given in clause 7.

6.1.2 *Function*

Cast metal boxes and conduit bodies for use with raceway systems to distribute power in an electrical system shall provide one or more of the following:

- a) means of connecting or terminating conduit assemblies;
- b) physical protection for the conductors during and after the installation;
- c) electrical continuity and the capacity to conduct safely any fault current likely to be imposed on them;
- d) prevention of personnel coming into contact with energized conductors which are part of a wiring system;
- e) containment of a fault and the effects of a fault within a metallic raceway system, thereby aiding in the prevention of fire from arcing faults;
- f) protection against the particular environment;
- g) means for mounting wiring devices or other electrical equipment.

6.1.3 *Openings*

Boxes and conduit bodies with covers, when assembled, shall have no substantial openings.

6.2 *Materials*

6.2.1 *Wall thickness*

Boxes and conduit bodies shall have a wall thickness not less than 3,2 mm, except that the wall of a malleable iron or a die-cast or permanent mould-cast aluminium, brass, or bronze box or conduit body shall not be less than 2,4 mm thick, or 1,6 mm thick for those areas of pull or junction boxes not exceeding 150 mm in any dimension.

6.2.2 *Zinc die-casting material*

Zinc die-casting material shall conform to the minimum requirements given in ISO 301 for alloy ZnAl₄Cu₁.

6.2.3 Revêtements des surfaces métalliques

Les revêtements des surfaces métalliques, si appliqués, doivent être conformes à 4.4.3.

6.2.4 Protection contre la corrosion

6.2.4.1 Métaux ferreux

6.2.4.1.1 Toutes les surfaces des boîtes et des raccords de conduits de métaux ferreux, toutes les composantes de métaux ferreux qui y sont attachées, incluant les vis, et tous les couvercles de métaux ferreux doivent être protégés contre la corrosion, à l'exception de ce qui suit:

- a) acier inoxydable de type austénitique, 8 % chrome, 8 % nickel;
- b) angles coupés et trous poinçonnés dans une surface en matériaux galvanisés, et surfaces filetées des trous taraudés.

Un revêtement de zinc sur une surface intérieure, avec laquelle on peut entrer en contact avec une sphère de 19,6 mm de diamètre, doit avoir une épaisseur moyenne d'au moins 0,0038 mm et une épaisseur minimale d'au moins 0,0025 mm. Un revêtement de zinc sur une surface extérieure, autre que sur une soudure par points ou par projection ou sur les vis, doit avoir une épaisseur moyenne d'au moins 0,0127 mm et une épaisseur minimale d'au moins 0,0102 mm.

Même si l'épaisseur sur les soudures par points ou par projection, sur les vis, sur les surfaces intérieures qui ne peuvent pas entrer en contact avec une sphère de 19,6 mm de diamètre, et sur les surfaces intérieures de fonte ou de fonte malleable n'est pas spécifiée, la présence d'un revêtement protecteur doit être vérifiée par examen.

6.2.4.1.2 L'épaisseur moyenne d'un revêtement doit être vérifiée en effectuant la moyenne d'au moins trois mesures, si possible sur trois surfaces différentes. Si les mesures sont prises sur la même surface, les endroits où ces mesures sont prises doivent être également espacées sur cette surface.

6.2.4.1.3 Sauf s'il est évident qu'une surface d'un couvercle est prévue pour l'utilisation du côté intérieur seulement, les deux surfaces doivent être protégées par un revêtement contre la corrosion pour les surfaces extérieures.

6.3 Entrées pour conduits

6.3.1 Construction d'une entrée filetée pour conduits

Une entrée filetée pour conduits doit être conforme à 6.3.1.1 ou à 6.3.1.2.

6.3.1.1 Trous taraudés de part en part

Les prescriptions suivantes s'appliquent:

- a) un trou fileté pour le branchement à un conduit taraudé de part en part de la paroi d'une boîte doit avoir au moins trois filets complets;
- b) la construction doit permettre l'attachement convenable d'un manchon à un conduit resserré à la clé;
- c) l'épaisseur de la paroi dans une section où des trous taraudés sont prévus pour le perçage ou le taraudage lors des travaux doit être conforme au tableau 7;
- d) les filets pour les entrées filetées en usine doivent être conformes à 4.6.1.2.

6.2.3 Coatings on metallic surfaces

Coatings on metallic surfaces, if applied, shall conform to 4.4.3.

6.2.4 Corrosion protection

6.2.4.1 Ferrous metals

6.2.4.1.1 All surfaces of ferrous metal boxes and conduit bodies, all attached ferrous metal parts including screws and all ferrous metal covers shall be protected against corrosion with the following exceptions:

- a) stainless steel of an austenitic, 8 % chromium, 8 % nickel type;
- b) cut edges and punched holes in a surface formed from galvanized stock, and the threaded surfaces of tapped holes.

A zinc coating on an interior surface, capable of being contacted by a 19,6 mm diameter ball, shall have an average thickness not less than 0,0038 mm and a minimum thickness not less than 0,0025 mm. A zinc coating on an exterior surface, other than on spot or projection welds and on screws, shall have an average thickness not less than 0,0127 mm and a minimum thickness not less than 0,0102 mm.

Although the thickness on spot or projection welds, on screws, on interior surfaces not able to be contacted by a 19,6 mm diameter ball, and on the internal surfaces of cast iron or malleable iron is not specified, the presence of a protective coating shall be determined by visual inspection.

6.2.4.1.2 The average thickness of a coating shall be determined by averaging a minimum of three readings, on three different surfaces if possible. If the readings are taken on the same surface, the locations at which these readings are taken shall be equally spaced along that surface.

6.2.4.1.3 Unless it is obvious that one surface of a cover is intended for use only on the side towards the interior, both surfaces shall be provided with corrosion protection for exterior surfaces.

6.3 Conduit entries

6.3.1 Threaded entry construction

A threaded conduit entry shall conform to either 6.3.1.1 or 6.3.1.2.

6.3.1.1 Through-tapped holes

The following requirements apply:

- a) a threaded hole for connection to conduit that is tapped completely through the wall of a box shall have at least three full threads;
- b) the construction shall permit the proper attachment of a conduit bushing to wrench-tightened conduit;
- c) the wall thickness in an area where tapped holes are provided or intended for field drilling and tapping shall conform to table 7;
- d) threads for factory threaded entries shall conform to 4.6.1.2.

6.3.1.2 Entrées avec manchon intégré

Les prescriptions suivantes s'appliquent:

- a) le manchon intégré doit avoir une surface lisse et bien arrondie avec un diamètre intérieur de collet conforme au tableau 6;
- b) l'entrée filetée doit avoir au moins trois filets complets;
- c) les filets doivent être conformes à 4.6.1.
- d) une encoche interne est permise entre le manchon intégré et la partie filetée de l'entrée.

6.3.2 Connexions non filetées

Une entrée de boîte ou de raccord de conduits prévue pour la connexion à un conduit de métal rigide non fileté doit être conforme à 5.3.1.

6.4 Etanchéité au béton

Les boîtes et les raccords de conduits classifiés comme étant étanches au béton ne doivent pas permettre la pénétration d'agrégat de béton lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon 8.2.

NOTE – Les accessoires étanches sont aussi considérés comme étanches au béton.

6.5 Etanchéité

Lors de l'essai selon 8.4, les boîtes et les raccords de conduits classifiés comme étant étanches ne doivent pas permettre à plus de 0,1 ml d'eau de pénétrer dans l'enveloppe, et l'eau ne doit pas entrer en contact avec l'appareillage installé à l'intérieur de l'enveloppe.

6.6 Marquage

6.6.1 Identification du fabricant

Une boîte, un raccord de conduit ou un couvercle expédié séparément doivent être clairement marqués du nom du fabricant, de la marque commerciale, ou d'un autre marquage descriptif par lequel l'organisation responsable du produit peut être identifiée et, si possible, d'un numéro de catalogue ou d'une désignation équivalente. Le numéro de catalogue ou la désignation équivalente, si elle n'est pas indiquée sur le produit, doit apparaître sur la plus petite boîte de carton ou autre conteneur d'expédition dans lequel l'accessoire est emballé.

6.6.2 Mise à la terre

Une boîte de métal, qui est pourvue d'un trou taraudé pour une vis de mise à la terre autre qu'une vis n° 8 ou n° 10, doit être marquée de «GR» ou de «GRD», ou d'un symbole équivalent, près du trou.

6.6.3 Volume

Une boîte d'un volume de 1,600 ml ou moins et un raccord de conduit prévu pour plus de deux entrées de conduit ou prévu pour le montage de dispositifs de filage, pour un anneau de rallonge ou pour un couvercle surélevé doivent être marqués de façon durable et lisible du volume en millilitres inférieur ou égal au volume mesuré. La mesure du volume doit être prise tel que spécifié en 8.10. Ce marquage doit être bien visible après l'installation.

6.6.4 Conditions spécifiques

Pour une boîte ou un assemblage qui a été reconnu acceptable pour des conditions spécifiques d'installation ou pour un usage avec certains systèmes de canalisation, ces dites conditions d'installation ou d'utilisation prévues doivent être marquées sur la plus petite boîte de carton dans lequel le produit est emballé.

6.3.1.2 Entries with integral bushings

The following requirements apply:

- a) the integral bushing shall have a smooth, well rounded surface with an inside throat diameter conforming to table 6;
- b) the threaded entry shall have at least three full threads;
- c) threads shall conform to 4.6.1;
- d) an internal recess shall be permitted between the integral bushing and the threaded portion of the entry.

6.3.2 Threadless connections

An entry into a box or conduit body intended for connection to threadless rigid metal conduit shall conform to 5.3.1.

6.4 Concrete-tightness

Boxes and conduit bodies classified as concrete-tight, when tested in accordance with 8.2, shall allow no ingress of concrete aggregate.

NOTE – Rain-tight fittings are also considered concrete-tight.

6.5 Rain-tightness

When tested in accordance with 8.4, boxes and conduit bodies classified as rain-tight shall allow no more than 0,1 ml of water to enter the enclosure, and no water shall come into contact with apparatus that is installed within the enclosure.

6.6 Marking

6.6.1 Manufacturer's identification

A box, conduit body, and a separately shipped cover shall be plainly marked with the manufacturer's name, trade mark, or other descriptive marking by which the organization responsible for the product can be identified and, if practicable, with a catalogue number or an equivalent designation. The catalogue number or an equivalent designation, if not marked on the product, shall appear on the smallest unit carton or other container in which the product is packaged.

6.6.2 Earthing

A metal box that is provided with a tapped hole for an earthing screw other than a No. 8 or No. 10 shall be marked "GR" or "GRD", or the equivalent, adjacent to the hole.

6.6.3 Volume

A box having a volume of 1,600 ml or less, and a conduit body having provision for more than two conduit entries or having provision for mounting wiring devices, an extension ring or a raised cover, shall be durably and legibly marked in millilitres smaller than or equal to the volume measured. The volume measurement shall be performed as in 8.10. The marking shall be readily visible after installation.

6.6.4 Specific conditions

For a box or assembly that has been found acceptable for specific conditions of installation or use with certain wiring systems, such conditions of installation or intended use shall be indicated by a marking on the smallest unit carton in which the product is packed.

7 Types spécifiques de boîtes de métal moulé sous pression et de raccords de conduits

7.1 Types

Toutes les boîtes de métal moulé sous pression, tous les raccords de conduit et tous les conduits doivent être conformes aux prescriptions générales données à l'article 6 et doivent être conformes aux prescriptions spécifiques détaillées pour les types suivants, s'il y a lieu:

- a) boîtes pour dispositifs (boîtes FS et FD) et couvercles (voir 7.2);
- b) boîtes à prises et couvercles (voir 7.3);
- c) boîtes de jonction et de tirage et couvercles (voir 7.4);
- d) raccords de conduits et couvercles (voir 7.5).

7.2 Boîtes pour dispositifs (FS et FD) et couvercles

7.2.1 Dimensions des boîtes

7.2.1.1 Configuration du devant des boîtes

La configuration des boîtes FS et FD à un ou plusieurs groupes qui utilisent des couvercles à un groupe doit être conforme à la figure 6.

7.2.1.2 Profondeur intérieure

La profondeur intérieure ne doit pas être inférieure à 44,5 mm pour les boîtes FS et 60,5 mm pour les boîtes FD.

NOTE – L'espace disponible à l'intérieur de la boîte peut être réduit par des accessoires, des brides d'arrêt et des épaulements.

7.2.2 Couvercles de boîtes pour dispositifs (FS et FD)

7.2.2.1 Les couvercles qui supportent des dispositifs de filage doivent être conformes à 7.3.1.

7.2.2.2 Sauf pour les couvercles et les fermetures qui sont fabriqués ou renforcés pour procurer une force mécanique adéquate et pour être appropriés à l'environnement, les couvercles qui sont supportés par un dispositif de filage, les dispositifs de fermeture, ou les couvercles en blanc des boîtes pour dispositifs doivent être conformes à ce qui suit.

Un couvercle ou une fermeture de métal doit être:

- a) d'acier d'au moins 0,76 mm d'épaisseur, ou
- b) d'alliage de cuivre, d'aluminium ou de zinc moulé sous pression d'au moins 1,0 mm d'épaisseur.

7.2.2.3 Excepté pour les ouvertures de dispositifs de filage et les ouvertures spécifiées aux points a) et b) suivants, un couvercle de boîte FS ne doit pas avoir d'ouvertures:

- a) pas plus de quatre trous par groupe ne doivent être alloués pour le montage du couvercle à la boîte;
- b) un trou dans un couvercle de boîte FS ou FD destiné à permettre le passage d'un fil flexible doit avoir une surface lisse et bien arrondie ou doit être pourvu d'un manchon isolant.

7 Specific types of cast metal boxes and conduit bodies

7.1 Types

All cast metal boxes and conduit bodies and conduits shall conform to the general requirements given in clause 6 and shall conform to the specific detailed requirements for the following types, as applicable:

- a) device boxes (FS and FD boxes) and covers (see 7.2);
- b) outlet boxes and covers (see 7.3);
- c) junction and pull boxes and covers (see 7.4);
- d) conduit bodies and covers (see 7.5).

7.2 Device boxes (FS and FD) and covers

7.2.1 Box dimensions

7.2.1.1 Box face configuration

The configuration of single-gang and multi-gang FS and FD boxes that use single-gang covers shall conform to figure 6.

7.2.1.2 Internal depth

The internal depth shall be not less than 44,5 mm for FS boxes, and not less than 60,5 mm for FD boxes.

NOTE – Available space at depths within the box may be further reduced by accessory hardware, hubs and bosses.

7.2.2 Device box (FS and FD) covers

7.2.2.1 Covers that support wiring devices shall conform to 7.3.1.

7.2.2.2 Except for covers and closures which are formed or reinforced to provide adequate mechanical strength and suitability for the environment, covers that are supported by wiring devices, device closures, or blank device box covers shall conform to the following.

A metal cover or closure shall be:

- a) of steel not less than 0,76 mm thick; or
- b) of copper alloy, aluminium, or die-cast zinc not less than 1,0 mm thick.

7.2.2.3 Except wiring device openings and openings as indicated in items a) and b) following, an FS box cover shall have no open holes:

- a) no more than four holes per gang shall be provided for mounting a cover to a box;
- b) a hole in an FS and FD box cover designed to permit the passage of a flexible cord shall have a smooth rounded surface or shall be provided with an insulated bushing.

7.3 Boîte à prises et couvercles

7.3.1 Couvercles

7.3.1.1 Sauf comme indiqué en 7.3.1.2, les couvercles de métal moulé sous pression doivent être construits avec les mêmes épaisseurs que celles spécifiées pour les boîtes et les raccords de conduits en 6.2.1.

7.3.1.2 Un couvercle de métal moulé sous pression, doublé d'un matériau isolant de 0,8 mm d'épaisseur minimale fermement fixé, doit avoir une épaisseur minimale de 2,4 mm.

7.3.1.3 Un couvercle de tôle d'acier doit être fabriqué en matériau d'au moins 1,6 mm d'épaisseur.

7.3.1.4 Un couvercle de tôle d'alliage d'aluminium, ayant une résistance à la traction non inférieure à 117 MPa, ne doit pas avoir une épaisseur inférieure à 2,3 mm.

7.3.1.5 Sauf dans les cas spécifiés aux points a), b) et c) suivants, un couvercle de boîte à prises ne doit pas avoir de trous ouverts:

- a) pas plus de quatre trous ne doivent être alloués pour le montage du couvercle à la boîte;
- b) un trou dans un couvercle de boîte à prises destiné à permettre le passage d'un fil flexible doit avoir une surface lisse et bien arrondie ou doit être pourvu d'un manchon isolant;
- c) un couvercle de boîte à prises muni d'un trou taraudé permettant la connexion à un système de canalisation doit être conforme à 6.3.

7.4 Boîtes de jonction et de tirage et couvercles

7.4.1 Dimensions de la boîte

7.4.1.1 Une boîte de jonction ou de tirage, pourvue de moyens permettant la connexion au conduit ou au tube de taille 21H ou plus grand, doit être conforme à 7.4.1.2.

7.4.1.2 La distance entre les parois opposées de boîtes de jonction ou de tirage, contenant chacune une entrée de conduit, ne doit pas être inférieure à la distance spécifiée à la figure 5, dimension A, pour l'entrée la plus grande dans de telles parois. La distance entre chaque entrée de conduit et la paroi opposée de la boîte ne doit pas être inférieure à celle spécifiée à la figure 5, dimension B, pour le conduit le plus grand qui peut y être connecté plus la somme des tailles indiquées à la figure 5 pour toutes les autres entrées de la même paroi, excepté que lorsqu'une entrée de conduit est à l'opposé d'un couvercle amovible, la distance de cette paroi au couvercle ne doit pas être inférieure à celle spécifiée à la figure 5, dimension C.

7.4.2 Couvercles

Les couvercles de métal moulé sous pression doivent être construits de la même épaisseur que spécifié en 6.2.1 pour les parois de boîtes de même matériau.

7.5 Raccords de conduits et couvercles

7.5.1 Dimensions

Sauf s'il est marqué pour usage avec des conducteurs inférieurs ou égaux à 13,0 mm², un raccord de conduit, pourvu de moyens permettant la connexion d'un conduit ou d'un tube de taille 21H ou supérieure, doit être conforme aux prescriptions de 7.5.1.1 ou de 7.5.1.4.

7.3 *Outlet boxes and covers*

7.3.1 *Covers*

7.3.1.1 Except as indicated in 7.3.1.2, cast metal covers shall be constructed in the same thickness as those specified for boxes and conduit bodies in 6.2.1.

7.3.1.2 A cast metal cover lined with firmly attached insulating material 0,8 mm thick minimum shall have a minimum thickness of 2,4 mm.

7.3.1.3 A sheet steel cover shall be made from material at least 1,6 mm thick.

7.3.1.4 A cover of sheet aluminium alloy, having a tensile strength of not less than 117 MPa, shall be not less than 2,3 mm thick.

7.3.1.5 Except as indicated in items a), b), and c) following, an outlet box cover shall have no open holes:

- a) no more than four openings shall be provided for mounting a cover to a box;
- b) a hole in an outlet box cover designed to permit the passage of a flexible cord shall have a smooth, rounded surface, or shall be provided with an insulating bushing;
- c) an outlet box cover provided with a tapped hole for connection to a wiring system shall conform to 6.3.

7.4 *Junction and pull boxes and covers*

7.4.1 *Box dimensions*

7.4.1.1 A junction or pull box having provisions for connection of conduit or tubing 21H size or larger shall comply with 7.4.1.2.

7.4.1.2 The distance between opposite walls of junction and pull boxes, each containing a raceway entry, shall not be less than that specified in dimension A, figure 5, for the largest raceway entry in such walls. The distance between each raceway entry and the opposite wall of the box shall not be less than that specified in dimension B, figure 5, for the largest raceway than can be connected to it, plus the sum of the trade sizes from figure 5 for all other entries in the same wall, except that, where a raceway entry is opposite a removable cover, the distance from that wall to the cover shall be permitted to be not less than that specified in dimension C, figure 5.

7.4.2 *Covers*

Cast metal covers shall be constructed in the same thickness as that specified in 6.2.1 for the walls of boxes of the same material.

7.5 *Conduit bodies and covers*

7.5.1 *Dimensions*

Unless marked for use only with 13,0 mm² or smaller conductors, a conduit body having provision for connection of conduit or tubing 21H trade size or larger shall comply with the requirements of either 7.5.1.1 or 7.5.1.4.

7.5.1.1 Un raccord de conduit qui ne change pas la direction d'un fil qui y passe ne doit pas avoir une longueur inférieure à celle spécifiée à la figure 5, dimension A, pour le conduit le plus grand qui peut y être connecté.

7.5.1.2 Un raccord de conduit qui permet un changement de direction d'un fil qui y passe doit avoir une distance entre chaque entrée de conduit et de la paroi opposée au moins égale à celle spécifiée à la figure 5, dimension B, pour le conduit le plus grand qui peut y être connecté plus la somme des tailles indiquées à la figure 5 pour toutes les autres entrées de la même paroi, excepté que lorsqu'une entrée de conduit est à l'opposé d'un couvercle amovible, la distance de cette paroi au couvercle ne sera pas inférieure à celle spécifiée à la figure 5, dimension C.

7.5.1.3 Dans tous les cas, la distance entre les entrées du conduit conçu pour envelopper un conducteur commun ne doit pas être inférieure à six fois le diamètre du conduit le plus grand.

7.5.1.4 Un raccord de conduit de dimensions inférieures à celles requises en 7.5.1.1 doit avoir un marquage permanent indiquant la taille maximale et le nombre maximal de conducteurs pour lequel il est jugé convenir suite à un examen.

7.5.2 Provisions pour le montage des dispositifs

7.5.2.1 Un raccord de conduit ayant un volume dépassant 1 600 ml ne doit pas avoir de dispositions pour le montage d'interrupteurs, de porte-fusibles ou d'autres dispositifs de contrôle.

7.5.2.2 Un raccord de conduit ayant un volume de 1 600 ml ou moins pourra avoir des dispositions pour le montage d'un dispositif de filage s'il se conforme à l'une ou l'autre des conditions suivantes:

- a) le raccord de conduit a trois entrées de conduit ou plus;
- b) le raccord de conduit a moins de trois entrées de conduit et son volume est identifié en millilitres.

7.5.3 Section

Un raccord de conduit doit avoir une section supérieure ou égale au double de la section du plus grand tube ou conduit qui peut y être rattaché, sauf si on y a marqué pour usage avec des conducteurs inférieurs ou égaux à 13,0 mm².

7.5.4 Entrées de conduit

Les raccords de conduit doivent être pourvus de brides d'arrêt intégrées extérieures.

7.5.5 Couvercles

L'épaisseur des couvercles doit être conforme à l'épaisseur minimale des parois donnée au tableau 1.

8 Essais de type

NOTES

1 Le terme «boîte» utilisé dans cet article désigne les boîtes de jonction, les boîtes de tirage et les enveloppes.

2 Ces essais de type ne reproduisent pas nécessairement les conditions environnementales et ne sont pas envisagés dans la production normale.

7.5.1.1 A conduit body that does not change the direction of wiring passing through it shall have a length not less than that specified in dimension A, figure 5, for the largest raceway that can be connected to it.

7.5.1.2 A conduit body that permits a change in direction of wire passing through it shall have a distance between each raceway entry and the opposite wall of the body not less than that specified in dimension B, figure 5, for the largest raceway that can be connected to it plus the sum of the trade sizes from figure 5 for all other entries in the same wall, except that where a raceway entry is opposite a removable cover, the distance from that wall to the cover shall be permitted to be not less than that specified in dimension C, figure 5.

7.5.1.3 In all cases, the distance between raceway entries, designed to enclose a common conductor, shall be not less than six times the trade diameter of the largest raceway.

7.5.1.4 A conduit body having dimensions less than those required in 7.5.1.1 shall be permanently marked with a maximum number and maximum size of the conductors for which it has been judged suitable as a result of investigation.

7.5.2 Provision for mounting devices

7.5.2.1 A conduit body having a volume exceeding 1 600 ml shall have no provision for mounting switches, fuse holders, or other control devices.

7.5.2.2 A conduit body having a volume of 1 600 ml or less shall be permitted to have provision for mounting a wiring device if it meets either of the following conditions:

- a) the conduit body has three or more conduit entries;
- b) the conduit body has less than three conduit entries and is identified by its volume in millilitres.

7.5.3 Cross-sectional area

A conduit body shall have a cross-sectional area not less than twice the cross-sectional area of the largest tubing or conduit that may be attached to it, unless it is marked for use only with 13,0 mm² diameter or smaller conductors.

7.5.4 Conduit entries

Conduit bodies shall be provided with integral external hubs.

7.5.5 Covers

The thickness of covers shall conform to the minimum wall thickness given in table 1.

8 Type tests

NOTES

1 The term "box" used in this clause refers to junction boxes, pull boxes and enclosures.

2 These type tests do not necessarily duplicate environmental conditions, and are not contemplated in normal production.

8.1 *Echantillons d'essai*

Sauf spécification contraire, un échantillon de chaque accessoire, ou boîte, doit être soumis aux essais requis. Lorsque plus d'un échantillon est demandé, tous les échantillons doivent subir l'essai avec succès. Pour assurer un essai réaliste, l'accessoire ou la boîte doit être monté comme en usage normal. Lorsqu'un accessoire est prévu pour recevoir une gamme de dimensions de conduit, un échantillon doit être soumis à l'essai assemblé à la plus grande et à la plus petite taille de conduit dans cette gamme.

8.2 *Essai d'étanchéité au béton*

8.2.1 *Matériau*

8.2.1.1 Mélange de béton et de sable, comprenant habituellement du ciment gris et du sable connu communément dans l'industrie sous le nom de maçon. Le ratio ciment-sable doit être de 1/2 en volume. Il doit y avoir une pellicule d'eau de 1,0 mm sur la surface du mélange après un repos de 1 min dans le bac.

8.2.2 *Mode opératoire*

Assembler la boîte ou les accessoires avec de courtes longueurs de conduit de la dimension appropriée et, lorsque cela est possible, pousser la canalisation contre l'arrêt central de l'accessoire avant qu'il soit resserré. Le couple appliqué à l'accessoire doit être tel que donné au tableau 8 pour les accessoires non filetés. Un accessoire qui peut être resserré à l'aide d'un tournevis ou d'une vis à boulon doit être serré conformément à 5.3.1.3. Obturer les extrémités ouvertes du conduit. Placer l'assemblage au fond d'une boîte d'une profondeur de 600 mm et remplir la boîte avec un mélange de béton et de sable (voir 8.2.1.1). Vingt-quatre heures après avoir coulé le béton, le casser et dégager la boîte ou l'accessoire pour vérifier s'il y a eu pénétration d'agrégat de béton à l'intérieur.

8.3 *Essai d'étanchéité à l'huile*

8.3.1 *Matériau*

Le liquide d'essai, comprenant de l'eau à laquelle on a ajouté un produit mouillant à une concentration d'approximativement 0,1 % en poids (ou en volume si le produit mouillant est un liquide).

8.3.2 *Mode opératoire*

Un accessoire complet ou une boîte sur la canalisation. Soumettre la boîte ou l'accessoire à un jet continu du liquide d'essai (voir 8.3.1.1) avec une buse ayant une ouverture de 3,2 mm de diamètre et ayant un débit d'au moins 7,5 l/min. Diriger le jet sur la boîte ou l'accessoire dans toutes les directions à une distance de 300 mm à 460 mm pendant 30 min. Il ne doit pas y avoir de pénétration de liquide à l'intérieur de la boîte ou de l'accessoire.

8.4 *Etanchéité*

8.4.1 *Appareillage*

L'appareillage pour l'essai d'étanchéité, composé de trois têtes de vaporisation, doit être construit selon la figure 12 et monté sur un support d'arrosage tel que montré à la figure 13. La pression de l'eau doit être maintenue à chaque tête de vaporisation à approximativement 34,5 kPa. La distance entre le centre de la buse et l'enveloppe complète doit être approximativement de 1,5 m.

8.4.2 *Mode opératoire*

Monter un échantillon d'accessoire comme en usage normal sur les connexions de la canalisation. Placer l'échantillon dans la région focale des trois têtes de vaporisation de l'appareillage d'essai d'étanchéité (voir 8.4.1) dans une position et sous des conditions telles qu'il y ait probabilité de pénétration d'eau, tout en prenant en considération la position de montage normal. Vaporiser toute l'enveloppe et ceci pendant 1 h. L'intérieur de l'enveloppe ne doit présenter aucune trace de pénétration d'eau.

8.1 Test samples

Unless otherwise specified, one sample of each fitting, or box, shall be subjected to the required tests. Where more than one sample is required, all samples shall pass the test. To assure realistic testing, the fitting or box shall be mounted as it would be in service. Where a fitting is intended to accommodate a range of sizes of conduit, a sample shall be tested assembled to the largest and smallest sizes of the conduit within that range.

8.2 Concrete-tightness test

8.2.1 Material

8.2.1.1 Concrete sand mixture, comprising ordinary grey cement and sand of the type known to the construction industry as mason's sand. The cement – sand ratio shall be 1/2 by volume. There shall be a 1,0 mm film of water on the surface of the mixture after it has stood for 1 min in the mixing vat.

8.2.2 Procedure

Assemble the box or fittings to short lengths of conduit of the proper size and, when possible, push the raceway against the end of the centre stop of the fitting before the fitting is tightened. The tightening torque applied to the fitting shall be that given in table 8 for threadless fittings. Tighten a fitting that can be tightened by means of a screwdriver or a bolt-head screw in accordance with 5.3.1.3. Seal the open end(s) of the conduit. Place the assembly in the bottom of a box having a depth of 600 mm and fill the box with concrete sand mixture (see 8.2.1.1). Twenty-four hours after the concrete has been poured, break it loose from the box or fitting, and examine the interior for ingress of concrete aggregate.

8.3 Oil-tightness test

8.3.1 Material

Test liquid, consisting of water to which has been added a wetting agent to a concentration of approximately 0,1 % by weight (or by volume if the wetting agent is liquid).

8.3.2 Procedure

Assemble a complete fitting or box with the raceway. Subject the box or fitting to a stream of the test liquid (see 8.3.1.1) through a nozzle which has a 3,2 mm diameter opening and which delivers at least 7,5 l/min. Direct the stream upon the box or fitting from all angles from a distance of 300 mm to 460 mm for 30 min. Examine the inside of the box or fitting for signs of ingress of the liquid.

8.4 Rain-tightness test

8.4.1 Apparatus

Rain test apparatus, consisting of three spray heads, shall be constructed in accordance with figure 12 and mounted in a water supply pipe rack as shown in figure 13. The water pressure shall be maintained at each spray head at approximately 34,5 kPa. The distance between the centre nozzle and the complete enclosure shall be approximately 1,5 m.

8.4.2 Procedure

Mount a specimen of a fitting in its normal position with raceway connections as in actual service. Place it into the focal area of the three spray heads of the rain test apparatus (see 8.4.1) in such a position and under such conditions that water will be most likely to enter, except that consideration shall be given to the normal mounting position. Ensure that the entire enclosure is being sprayed and continue spraying for 1 h. Examine the inside of the enclosure for signs of ingress of water.

8.5 Essai d'inflammabilité

8.5.1 Appareillage

8.5.1.1 Une enceinte d'essai de tôle, 300 mm de large × 360 mm de profondeur × 600 mm de hauteur, ouverte sur le dessus et sur le devant, et un dispositif pour supporter en position verticale (voir figure 7) un échantillon d'essai ou un échantillon de matériau.

8.5.1.2 La source d'allumage et le bloc support doivent être conformes respectivement à 10.1 et à la figure 3 de l'amendement 1 de la CEI 60707.

8.5.1.3 Un chronomètre.

8.5.1.4 Une sonde de 6,4 mm de diamètre.

8.5.2 Echantillons d'essai

8.5.2.1 Si un endroit approprié pour l'essai d'inflammabilité ne peut être trouvé sur l'accessoire, des plaques fabriquées avec la même matière que l'accessoire doivent être soumises à l'essai. Si des plaques sont utilisées, elles doivent être de 100 mm × 150 mm et d'une épaisseur inférieure à l'épaisseur la plus faible de l'accessoire. A moins qu'il ait été établi au préalable que la conformité pour l'inflammabilité est indépendante de la couleur, l'essai d'inflammabilité doit être effectué sur les accessoires et les plaques de chacune des couleurs utilisées.

8.5.2.2 Un échantillon d'accessoire doit être conditionné dans un four à circulation d'air à une température de $90\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant 168 h avant de procéder à l'essai, et un deuxième échantillon d'accessoire doit être essayé tel que reçu.

8.5.3 Mode opératoire

L'essai doit être effectué dans une pièce exempte de tout courant d'air.

Fixer l'accessoire ou la plaque dans l'enceinte d'essai de sorte que l'axe longitudinal de la surface soumise à l'essai soit vertical et que le plan de la surface d'essai soit perpendiculaire au plan vertical passant par l'axe du tube du brûleur lorsque le brûleur est incliné à 20° . La surface d'essai doit être placée verticalement de façon à être coupée par l'axe du tube du brûleur en un point situé à 40 mm du haut du brûleur et en un point situé entre le tiers et la moitié à partir du bas de la surface d'essai conformément à la figure 7. Régler la position de la butée d'arrêt du brûleur de façon telle que l'axe du brûleur coupe le plan de la surface d'essai en un point situé à 40 mm du haut du brûleur lorsque le brûleur est incliné à 20° avec le bloc d'angle.

NOTE – Pour faciliter le réglage, un calibre en forme de bouchon conique peut être inséré sur le dessus du brûleur, comme indiqué à la figure 7.

Placer le brûleur sur le bloc d'angle de 20° prêt pour la première application de la flamme conformément à la figure 7.

Appliquer la flamme d'essai cinq fois, pendant 15 s à chaque fois, à intervalles de temps égaux au temps pendant lequel l'échantillon continue de brûler mais non inférieurs à 15 s. La source d'allumage, y compris le bloc d'angle à 20° , doit être éloignée et rapprochée du spécimen après chaque application de flamme. Si le feu continue pendant plus de 30 s après une des quatre premières applications, l'essai est arrêté.

8.5 *Flammability test*

8.5.1 *Apparatus*

8.5.1.1 A test shield of sheet metal, 300 mm wide × 360 mm deep × 600 mm high, open at the top and front, and a means of supporting the test sample or material specimen in a vertical orientation (see figure 7).

8.5.1.2 The ignition source and the mounting block shall be as specified in Amendment 1, subclause 10.1 and figure 3 of IEC 60707 respectively.

8.5.1.3 A stopclock.

8.5.1.4 A 6,4 mm diameter probe.

8.5.2 *Test samples*

8.5.2.1 If a suitable location on the fitting cannot be found for the flame test, plates made of the same material as the fitting shall be tested. If plates are used, they shall be approximately 100 mm × 150 mm and not thicker than the thinnest section of the fitting. Unless flammability conformity independent of colour has been established previously, the flammability test shall be conducted on fittings or plates of each colour to be used.

8.5.2.2 One specimen of the fitting shall be conditioned in an air-circulating oven at a temperature of $90\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ for 168 h before being tested, and a second specimen of the fitting shall be tested as received.

8.5.3 *Procedure*

The test shall take place in a room from which all draughts of air are excluded.

Support the fitting or plate in the test shield so that the long axis of the surface to be tested is vertical, and so that the plane of the test surface is normal to the vertical plane through the axis of the burner tube when the burner is tilted at 20°. The test surface shall be positioned vertically so that it is intersected by the axis of the burner tube at a point 40 mm from the top of the burner, and at a point between one-third and one-half way up the test surface, as shown in figure 7. Adjust the burner positioning guide stop so that the axis of the burner tube intersects the plane of the test surface at a point 40 mm from the top of the burner when the burner is tilted at 20° by the angle block.

NOTE – To facilitate this adjustment, a conical plug gauge may be inserted into the top of the burner, as shown in figure 7.

Place the burner on the 20° angle block ready for the first application of the test flame as shown in figure 7.

Make five applications of the test flame, each of 15 s duration, with an interval between the applications equal to the time the specimen continues to burn but not less than 15 s. The ignition source, together with the 20° angle block, shall be removed away from and moved back to the specimen after each flame application. If burning continues for more than 30 s after any of the first four applications, terminate the test.

8.6 Essai de continuité électrique

On fait passer un courant continu de 30 A à travers l'échantillon d'essai et on mesure la baisse de tension entre deux points:

- a) pour un accessoire, un point à l'extérieur de l'enveloppe, à 2 mm du bord de l'accessoire, et l'autre sur le conduit à 2 mm de l'accessoire;
- b) pour un couplage, un point sur chacune des sections de conduit à 2 mm de l'accessoire.

8.7 Essais pour l'évaluation des températures des matériaux isolants utilisés pour les manchons isolants et les garnitures isolantes

8.7.1 Echantillons d'essai

Des échantillons différents doivent être soumis à chacun des essais donnés en 8.7.2 et 8.7.3.

8.7.2 Essai de distorsion

8.7.2.1 Echantillons d'essai

Six échantillons doivent être soumis à l'essai sauf que si une ligne d'accessoires d'un modèle particulier est en cours d'essai, trois échantillons de chaque taille doivent être soumis à l'essai.

8.7.2.2 Mode opératoire

Placer un manchon ou un accessoire dans un four à circulation d'air à la température spécifiée pour sa classe de température telle qu'indiquée au tableau 9 pendant 168 h. Mesurer les diamètres intérieurs des collets des échantillons.

8.7.3 Deuxième essai

8.7.3.1 Echantillons d'essai

Six échantillons doivent être soumis à l'essai sauf que si une ligne d'accessoires d'un modèle particulier est en cours d'essai, trois échantillons de chaque taille doivent être soumis à l'essai.

8.7.3.2 Mode opératoire

8.7.3.2.1 Monter l'échantillon d'essai de façon à ce qu'il soit soutenu comme indiqué à la figure 4. Enfiler une boucle d'un conducteur de cuivre solide nu de diamètre 2,0 mm à 2,25 mm à travers les extrémités ouvertes de l'échantillon de façon que le conducteur soit attaché à une extrémité. Suspendre une masse de 4,5 kg à l'autre bout de la boucle. Placer le montage dans un four à circulation d'air à la température de conditionnement spécifiée pour la classification de température de l'échantillon pendant 72 h. Examiner l'échantillon pour déceler toute trace de craquelure ou de fusion de la matière isolante et de mise à nu du métal.

8.7.3.2.2 Laisser les échantillons conditionnés revenir à la température ambiante. Laisser tomber chaque échantillon fabriqué d'un autre matériau qu'un matériau isolant, mais ayant un collet fabriqué de matériau isolant, sur une surface de bois dur, d'une hauteur de 300 mm.

8.8 Essai de détérioration des matériaux élastomères

Déterminer la dureté d'un matériel non vieilli en faisant la moyenne de cinq relevés effectués avec un calibre, tel qu'un calibre de dureté Rex ou le duromètre Shore. Exposer l'accessoire à l'oxygène à une pression de $2\,070\text{ kPa} \pm 70\text{ kPa}$ et à une température de $70\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ pendant 96 h. Laisser l'accessoire revenir à la température ambiante pendant au moins 4 h après l'avoir retiré de la chambre à oxygène. Examiner le spécimen d'essai pour des signes de détérioration. Déterminer la dureté une seconde fois en prenant la moyenne de cinq lectures. Calculer la différence entre la lecture de dureté originale et la lecture prise après l'exposition à l'oxygène afin d'obtenir le changement de dureté.

8.6 *Electrical continuity test*

Pass a 30 A direct current through the test sample and measure the voltage drop across it between two points:

- a) for a fitting, one on the outside of the enclosure 2 mm from the edge of the fitting, and the other on the conduit 2 mm from the fitting;
- b) for a coupling, one on each section of the conduit 2 mm from the fitting.

8.7 *Tests for temperature ratings of insulating material used for bushings or insulating liners*

8.7.1 *Samples*

Separate samples shall be subjected to each of the tests given in 8.7.2 and 8.7.3.

8.7.2 *Distortion test*

8.7.2.1 *Test samples*

Six samples shall be tested except that, if a line of fittings of a particular design is being tested, three samples of each trade size shall be tested.

8.7.2.2 *Procedure*

Place a bushing or fitting in a circulating air oven at the temperature specified for its temperature rating in table 9 for a period of 168 h. Measure the inside throat diameters of the test samples.

8.7.3 *Second test*

8.7.3.1 *Test samples*

Six samples shall be tested except that, if a line of fittings of a particular design is being tested, three samples of each trade size shall be tested.

8.7.3.2 *Procedure*

8.7.3.2.1 Mount the test sample so that it is held as shown in figure 4. Pass a loop of 2,0 mm to 2,25 mm diameter bare solid copper conductor through the open ends of the sample so that it is secured at one end. Suspend a mass of 4,5 kg from the other end of the loop. Place the mounted sample in a circulating air oven, and maintain the oven at the conditioning temperature specified for the temperature rating of the sample for a period of 72 h. Examine the sample for signs of cracking or melting of the insulating material and for exposure of the metal.

8.7.3.2.2 Allow the conditioned samples to return to room temperature. Drop each sample made of other than insulating material, but having a throat made of insulating material, on a hardwood surface from a height of 300 mm.

8.8 *Elastomeric materials deterioration test*

Determine the hardness of the unaged material as the average of five readings using a gauge, such as the Rex hardness gauge or the Shore durometer. Expose the component to oxygen at a pressure of $2\,070\text{ kPa} \pm 70\text{ kPa}$ and a temperature of $70\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ for 96 h. Allow the component to rest at room temperature for not less than 4 h after being removed from the oxygen bomb. Examine the test sample for signs of deterioration. Determine hardness again as the average of five readings. Calculate the difference between the original hardness reading and the reading taken after exposure to oxygen to obtain the change in hardness.

8.9 Essai de courant de défaut

8.9.1 Montage d'essai

8.9.1.1 Trois échantillons de chaque connecteur doivent être soumis à l'essai. Chaque connecteur doit être assemblé à un conduit d'une longueur minimale de 150 mm, du type et de la taille prévus, et à une enveloppe en acier non peinte, plaquée ou non plaquée (voir figure 14) ou à une plaque d'acier simulant une enveloppe (voir figure 15). L'épaisseur de l'enveloppe ou de la plaque doit être telle que spécifié en 8.9.1.3 et 8.9.1.4.

8.9.1.2 Si un contre-écrou est fourni avec le connecteur, il doit être serré à la main et ensuite resserré d'un quart de tour avec un marteau et un tournevis, ou avec un moyen équivalent. Un fil conducteur de cuivre, d'une longueur minimale de 0,5 m, doit être connecté:

- a) à l'enveloppe par un connecteur à pression,
- b) au conduit par une bride de mise à la terre de la taille appropriée, à 25 mm du connecteur au plus.

8.9.1.3 Pour les tailles 12H à 35H, le connecteur doit être soumis à l'essai avec:

- a) une enveloppe ou une plaque d'acier d'une épaisseur de $1,44 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$,
- b) une enveloppe ou une plaque d'acier d'une épaisseur de $0,7 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$.

8.9.1.4 Pour les tailles 41H à 155H, le connecteur doit être soumis à l'essai avec une enveloppe ou une plaque d'acier d'une épaisseur de $1,44 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$.

8.9.2 Mode opératoire

8.9.2.1 Les connecteurs assemblés aux enveloppes ou aux plaques d'acier d'une épaisseur de 2,35 mm – 1,52 mm doivent être soumis à l'essai selon le courant et la durée spécifiés au tableau 10.

8.9.2.2 Les connecteurs assemblés aux enveloppes ou aux plaques d'acier d'une épaisseur de 0,66 mm – 0,76 mm doivent être soumis à l'essai à 470 A pendant 4 s.

8.9.2.3 Après avoir effectué l'essai de courant de défaut, la continuité doit être mesurée à un point du conduit et à un point de l'enveloppe ou de la plaque, à 6 mm de l'accessoire.

NOTE – Tout dispositif indicateur, tel qu'un ohmmètre ou une combinaison de batterie ou d'avertisseur, peut être utilisé pour constater la continuité électrique.

8.10 Mesure du volume

Le volume interne d'une boîte de métal moulé doit être mesuré de la façon suivante:

- a) toutes les entrées de conduit, sauf une, doivent être scellées avec des bouchons de tuyaux standards;
- b) l'ouverture du couvercle de la boîte doit être scellée à l'aide d'un couvercle plat et d'un joint d'étanchéité ferme en éponge de néoprène à cellules fermées d'une épaisseur de 3,2 mm ou d'un autre dispositif d'étanchéité et de quatre vis pour couvercle, et
- c) en utilisant un cylindre gradué ou un flacon rempli d'eau à la température ambiante, la boîte doit être remplie jusqu'à ce que le niveau d'eau atteigne l'extérieur de la butée du col (voir figure 16). La différence entre le volume mesuré avant et après le remplissage de la boîte indique le volume de la boîte.

8.9 Fault current test

8.9.1 Test assembly

8.9.1.1 Three samples of each connector shall be tested. Each connector shall be assembled to a minimum 150 mm length of raceway of the intended type and size, and to an unpainted, plated or unplated, steel enclosure (as shown in figure 14) or steel plate simulating an enclosure (as shown in figure 15). The thickness of the enclosure or plate shall be as specified in 8.9.1.3 and 8.9.1.4.

8.9.1.2 If a locknut is provided with the connector, it shall be hand-tightened and then further tightened a quarter turn with a hammer and screwdriver, or equivalent means. A copper wire lead, not less than 0,5 m long, shall be connected to:

- a) the enclosure by a pressure wire connector; and
- b) the raceway by an earth clamp of the appropriate size, not more than 25 mm from the connector.

8.9.1.3 For trade sizes 12H to 35H, the connector shall be tested with:

- a) a steel enclosure or plate of thickness $1,44 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$; and
- b) a steel enclosure or plate of thickness $0,7 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$.

8.9.1.4 For trade sizes 41H to 155H, the connector shall be tested with a steel enclosure or plate of thickness $1,44 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$.

8.9.2 Procedure

8.9.2.1 Connectors secured to steel plates or enclosures of thickness 2,35 mm – 1,52 mm shall be tested at the specified current and duration in accordance with table 10.

8.9.2.2 Connectors secured to steel plates or enclosures of thickness 0,66 mm – 0,76 mm shall be tested at 470 A for 4 s.

8.9.2.3 After having carried the test current, continuity shall be measured between a point on the raceway and a point on the enclosure or plate, 6 mm from the fitting.

NOTE – Any indicating device, such as an ohmmeter or battery-or-buzzer combination, may be used to determine whether continuity exists.

8.10 Volume measurement

The internal volume of a cast metal box shall be measured in the following manner:

- a) all conduit entries except one shall be sealed with a standard pipe plug;
- b) the box cover opening shall be sealed with a flat cover plate and a 3,2 mm thick, firm, closed-cell sponge neoprene gasket or other sealant and four cover screws, and
- c) by using a graduated cylinder or measuring flask filled with water at room temperature, the box shall be filled until the water level reaches the outside of the throat or end stop (see figure 16). The difference in the volume of water measured before and after the filling of the box indicates the volume of the box.

Tableau 1 – Epaisseur des parois des accessoires

Matériaux de l'accessoire	Epaisseur des parois parties non filetées mm	Epaisseur minimale à la base des filets mm
Tôle ou acier machiné	0,63	0,63 ¹⁾ 0,51 ²⁾
Tôle d'aluminium	0,78	0,78
Aluminium ou zinc moulé sous pression, ou acier malléable	1,57	0,78
Aluminium, acier ou bronze moulé au sable, ou acier moulé sous pression	3,17	2,36 ³⁾ 1,57 ⁴⁾
¹⁾ A la base des filets taraudés. ²⁾ A la base des filets laminés. ³⁾ A la base du filetage des accessoires de désignation 27H et des tailles plus grandes. ⁴⁾ A la base du filetage des accessoires de désignation 21H et des tailles plus petites.		

Tableau 2 – Epaisseur du placage

Type d'accessoire et matériau mm	Epaisseur moyenne du placage ¹⁾ mm
Accessoires faisant partie d'un contre-écrou pour assemblage à l'intérieur d'une boîte	0,0038
A l'extérieur d'un couplage machiné ou de tôle, connecteur, manchon ou contre-écrou de conduit (autre que prévu pour l'assemblage à l'intérieur d'une boîte)	0,0127
A l'intérieur d'un accessoire de tôle ou d'acier machiné	²⁾
Boîte ou accessoire d'acier malléable ou d'acier moulé sous pression	²⁾
Vis	²⁾
Dispositif de mise à la terre pour utilisation avec un tuyau d'eau ou une tige	0,025
¹⁾ L'épaisseur moyenne doit être déterminée en utilisant une méthode électronique, magnétique, chimique ou électromécanique, en faisant une moyenne d'un minimum de trois lectures, si possible sur trois surfaces différentes. Si les lectures sont effectuées sur la même surface, les trois lectures doivent être effectuées à des endroits également espacés sur cette surface. Aucune des lectures ne doit être inférieure à 50 % de la valeur requise. ²⁾ L'épaisseur minimale du placage pour ces endroits n'est pas spécifiée, mais la présence d'un placage doit être déterminée par une inspection visuelle.	

Tableau 3 – Epaisseur du métal simulant l'épaisseur du matériau d'essai pour la vérification du montage mécanique

Désignation du conduit	Epaisseur du métal mm
12H à 27H	0,66 à 2,31
35H à 53H	0,81 à 2,31
63H à 155H	0,81 à 3,88

Table 1 – Wall thickness of fittings

Material of fitting	Wall thickness, unthreaded parts mm	Minimum thickness at base of thread mm
Sheet steel or machine steel	0,63	0,63 ¹⁾ 0,51 ²⁾
Sheet aluminium	0,78	0,78
Die-cast aluminium, die-cast zinc or malleable iron	1,57	0,78
Sand-cast aluminium, steel, bronze or cast iron	3,17	2,36 ³⁾ 1,57 ⁴⁾
¹⁾ At the base of cut threads. ²⁾ At the base of rolled threads. ³⁾ At the base of threads in fittings of the 27H conduit designation and larger sizes. ⁴⁾ At the base of threads in fittings of the 21H conduit designation and smaller sizes.		

Table 2 – Thickness of plating

Type of fitting and material mm	Average thickness of plating ¹⁾ mm
Fitting part or locknut intended for assembly inside a box	0,0038
Outside of a sheet steel or a machined steel coupling, connector, bushing, or conduit locknut (other than one intended for assembly inside a box)	0,0127
Inside of a sheet steel or machined steel fitting	²⁾
Malleable or cast iron box or fitting	²⁾
Screw	²⁾
Earthing device for use with water pipe or ground rod	0,025
¹⁾ The average thickness shall be determined using an electronic, magnetic, chemical or electromechanical method, by the averaging of a minimum of three readings, on three different surfaces, if possible. If the readings are taken from the same surface, then the locations at which these readings are taken shall be equally spaced along that surface. No single reading shall be less than 50 % of the required value. ²⁾ The minimum thickness of plating for these areas is not specified, but the presence of a plating shall be determined by visual inspection.	

Table 3 – Metal thickness simulating thickness of test material for verifying mechanical mounting

Conduit designation	Metal thickness mm
12H to 27H	0,66 to 2,31
35H to 53H	0,81 to 2,31
63H to 155H	0,81 to 3,88

Tableau 4 – Prolongement fileté minimal des connecteurs de boîte

Désignation du conduit	Prolongement fileté maximal mm
12H	7,59
16H	8,20
21H	8,59
27H	9,93
35H	9,93
41H	9,93
53H	10,36
63H	16,61
78H	16,61
91H	18,21
103H	18,21
129H	19,79
155H	21,36

Tableau 5 – Rayons de coude d'accessoires d'angle

Désignation du conduit	Rayon maximal au centre de l'accessoire mm
12H	Non utilisé
16H	100
21H	115
27H	150
35H	180
41H	215
53H	240
63H	270
78H	330
91H	380
103H	400
129H	600
155H	760

Table 4 – Minimum thread projection of box connectors

Conduit designation	Minimum thread projection mm
12H	7,59
16H	8,20
21H	8,59
27H	9,93
35H	9,93
41H	9,93
53H	10,36
63H	16,61
78H	16,61
91H	18,21
103H	18,21
129H	19,79
155H	21,36

Table 5 – Radius of bend of angle fittings

Conduit designation	Maximum radius in centre of fitting mm
12H	Not used
16H	100
21H	115
27H	150
35H	180
41H	215
53H	240
63H	270
78H	330
91H	380
103H	400
129H	600
155H	760

Tableau 6 – Diamètre intérieur du collet des accessoires et des manchons

Désignation du conduit	Diamètre intérieur du collet mm	
	Minimum	Maximum
12H	11,3	12,5
16H	14,2	15,8
21H	18,8	21,0
27H	24,0	26,5
35H	31,5	35,0
41H	36,8	41,0
53H	47,2	52,5
63H	56,4	62,7
78H	70,0	78,0
91H	81,0	90,0
103H	92,0	102,0
129H	115,0	128,0
155H	140,0	154,0

Tableau 7 – Epaisseur minimale des parois aux trous taraudés des conduits

Désignation du conduit	Epaisseur minimale mm
12H au 21H	6,35
27H au 53H	6,75
63H au 155H	9,50

Tableau 8 – Couple, force de cintrage et force de tirage pour accessoires filetés et non filetés

Désignation du conduit	Couple N.m	Force de cintrage N	Force de tirage N
12H	22,5	130	890
16H	34,0	265	1 330
21H	56,5	355	2 000
27H	79,0	530	2 670
35H	113,0	710	3 110
41H	136,0	710	3 560
53H	180,0	710	4 450
63H	180,0	710	4 450
78H	180,0	710	4 450
91H	180,0	710	4 450
103H	180,0	710	4 450
129H	180,0	710	4 450
155H	180,0	710	4 450

Table 6 – Inside throat diameters of fittings and bushings

Conduit designation	Inside throat diameter mm	
	Minimum	Maximum
12H	11,3	12,5
16H	14,2	15,8
21H	18,8	21,0
27H	24,0	26,5
35H	31,5	35,0
41H	36,8	41,0
53H	47,2	52,5
63H	56,4	62,7
78H	70,0	78,0
91H	81,0	90,0
103H	92,0	102,0
129H	115,0	128,0
155H	140,0	154,0

Table 7 – Minimum wall thickness at tapped holes for conduit

Conduit designation	Minimum thickness mm
12H to 21H	6,35
27H to 53H	6,75
63H to 155H	9,50

Table 8 – Tightening torque, bending force and pull-out force for threaded and threadless fittings

Conduit designation	Tightening torque N.m	Bending force N	Pull-out force N
12H	22,5	130	890
16H	34,0	265	1 330
21H	56,5	355	2 000
27H	79,0	530	2 670
35H	113,0	710	3 110
41H	136,0	710	3 560
53H	180,0	710	4 450
63H	180,0	710	4 450
78H	180,0	710	4 450
91H	180,0	710	4 450
103H	180,0	710	4 450
129H	180,0	710	4 450
155H	180,0	710	4 450

Tableau 9 – Températures de conditionnement

Classification de température conditionnement pour accessoire °C	Température de conditionnement °C*
90	112
105	128
150	173
* Cette température est égale à la température classifiée pour un accessoire ou pour une composante plus 15 °C plus 2 % de la température classifiée à l'échelle absolue.	

Tableau 10 – Courants et durées pour l'essai

Taille du conduit	Durée de l'essai s	Courant ampères A	Tailles minimales des conducteurs de cuivre utilisés pour connecter l'assemblage de l'échantillon à la source de courant mm ²
12H	4	470	3,3
16H	4	1 180	8,4
21H	6	1 530	13,3
27H	6	1 530	13,3
35H	6	2 450	21,2
41H	6	2 450	21,2
53H	6	3 900	33,6
63H	6	4 900	42,4
78H	9	5 050	53,5
91H	9	5 050	53,5
103H	9	5 050	53,5
129H	9	8 030	85,0
155H	9	8 030	85,0

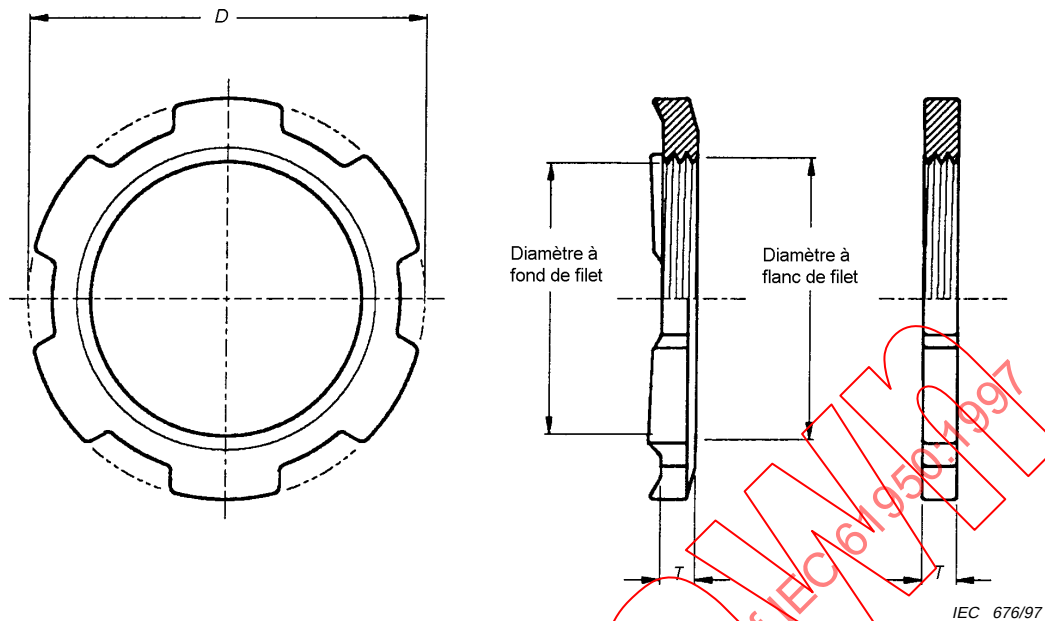
Table 9 – Conditioning temperatures

Temperature rating of fitting °C	Conditioning temperature °C*
90	112
105	128
150	173
* This temperature is equal to the classified temperature of the item or part plus 15 °C plus 2 % of the specified temperature on the absolute scale.	

Table 10 – Test currents and times

Conduit trade size	Test time s	Current A	Minimum size of copper leads used to connect sample assembly to current source mm ²
12H	4	470	3,3
16H	4	1 180	8,4
21H	6	1 530	13,3
27H	6	1 530	13,3
35H	6	2 450	21,2
41H	6	2 450	21,2
53H	6	3 900	33,6
63H	6	4 900	42,4
78H	9	5 050	53,5
91H	9	5 050	53,5
103H	9	5 050	53,5
129H	9	8 030	85,0
155H	9	8 030	85,0

Désignation du type: contre-écran de conduit



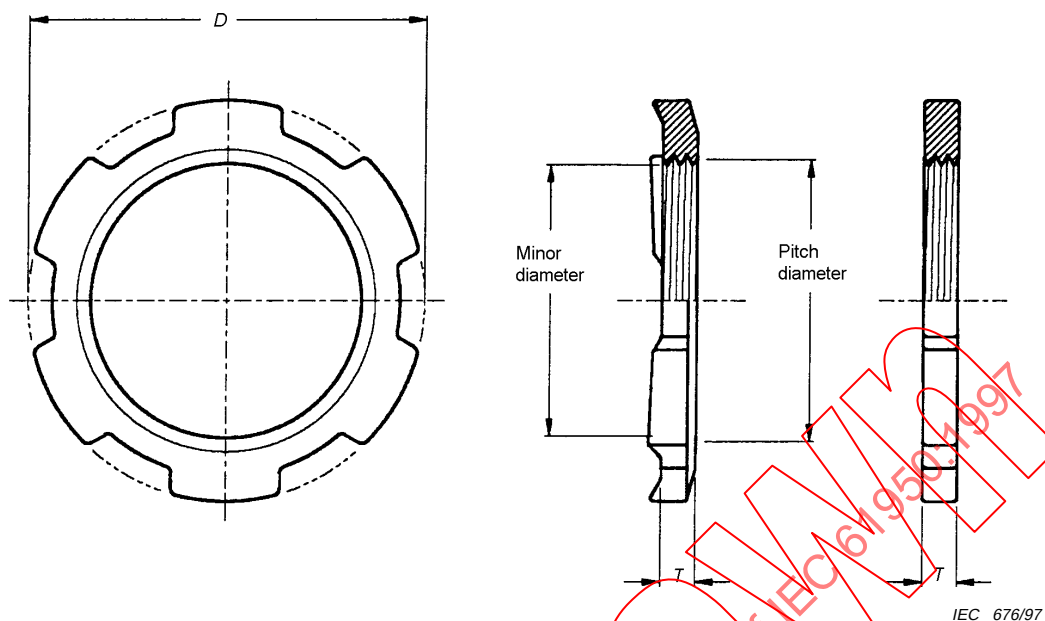
NOTE – Ce dessin n'est pas destiné à imposer la conception à l'exception des dimensions indiquées.

Désignation des conduits	Pas mm	Diamètre minimal à flanc de filet mm	Diamètre minimal extérieur D mm	Epaisseur minimale T mm
12H	1,411	16,38	24,6	3,2
16H	1,814	20,34	29,0	3,2
21H	1,814	25,68	36,0	3,5
27H	2,209	32,18	45,0	4,3
35H	2,209	40,94	58,0	4,3
41H	2,209	47,04	66,0	4,3
53H	2,209	59,11	80,0	4,7
63H	3,175	71,27	90,0	9,5
78H	3,175	87,15	108,0	9,5
91H	3,175	99,85	122,0	11,0
103H	3,175	112,15	137,0	11,0
129H	3,175	139,50	170,0	12,5
155H	3,175	166,50	200,0	14,0

NOTE – Toutes les dimensions sont après le placage.

Figure 1 – Dimensions de base pour le filetage cylindrique pour les contre-écrous utilisés avec les conduits TLRA

Type designation: conduit locknut



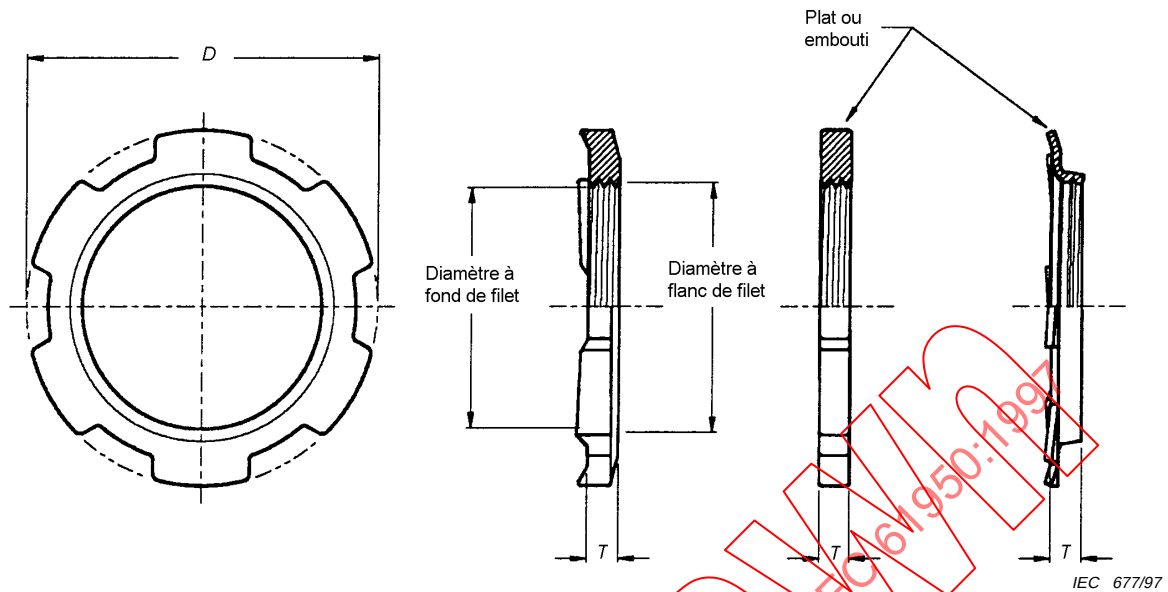
NOTE – This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Conduit designation	Pitch mm	Minimum pitch diameter mm	Maximum outside diameter D mm	Minimum thickness T mm
12H	1,411	16,38	24,6	3,2
16H	1,814	20,34	29,0	3,2
21H	1,814	25,68	36,0	3,5
27H	2,209	32,18	45,0	4,3
35H	2,209	40,94	58,0	4,3
41H	2,209	47,04	66,0	4,3
53H	2,209	59,11	80,0	4,7
63H	3,175	71,27	90,0	9,5
78H	3,175	87,15	108,0	9,5
91H	3,175	99,85	122,0	11,0
103H	3,175	112,15	137,0	11,0
129H	3,175	139,50	170,0	12,5
155H	3,175	166,50	200,0	14,0

NOTE – All dimensions are after plating.

Figure 1 – Basic dimensions of internal straight pipe threads for locknuts for use with EHRS conduit

Désignation de type: contre-écran d'accessoire



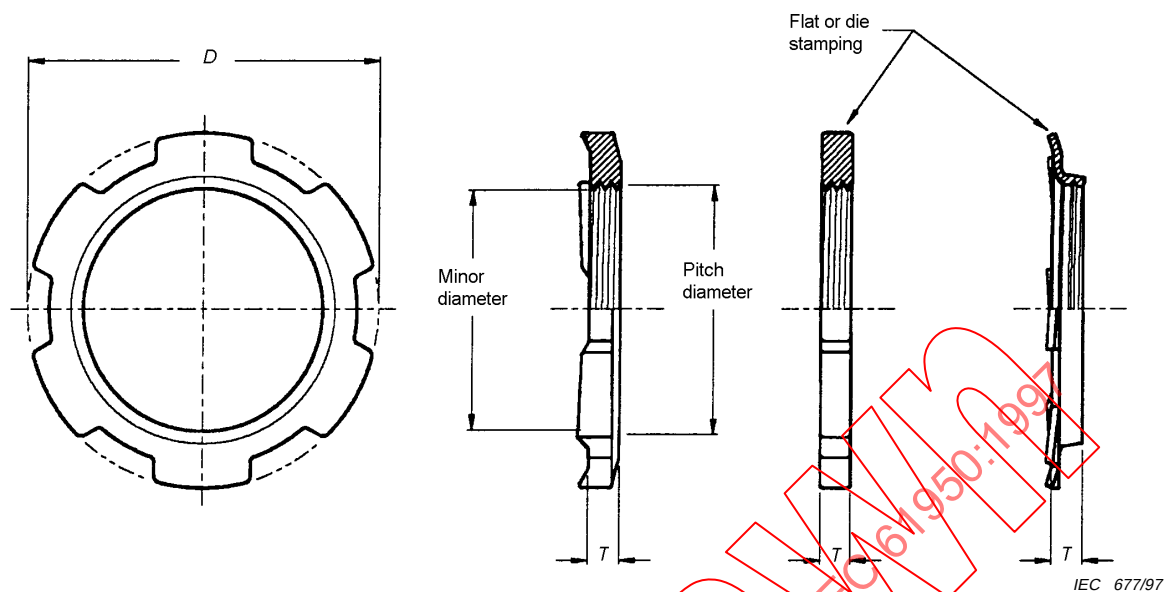
NOTE – Ce dessin n'est pas destiné à imposer la conception à l'exception des dimensions indiquées.

Désignation du conduit	Pas mm	Epaisseur minimale mm	Diamètre à flanc de filet		Diamètres extérieurs <i>D</i> mm	Diamètres à fond de filet	
			Minimal mm	Maximal mm		Minimal mm	Maximal mm
12H	1,411	2,3	16,08	16,26	24,6	15,54	15,80
16H	1,814	2,3	19,84	20,24	29,0	19,28	19,53
21H	1,814	2,8	25,20	25,58	36,0	24,61	24,87
27H	2,209	3,3	31,78	32,05	45,0	30,81	31,06
35H	2,209	3,3	40,54	40,82	58,0	39,57	39,83
41H	2,209	3,3	46,61	46,89	66,0	45,72	45,97
53H	2,209	3,3	58,65	58,93	80,0	57,76	58,01
63H	3,175	4,4	70,69	71,09	90,0	69,85	70,15
78H	3,175	4,4	86,56	87,00	108,0	85,73	86,03
91H	3,175	4,4	99,26	99,70	122,0	98,43	98,73
103H	3,175	4,4	111,91	112,40	137,0	111,13	111,43
129H	3,175	9,5	138,89	139,32	170,0	138,02	138,33
155H	3,175	9,5	165,74	166,17	200,0	164,87	165,18

NOTE – Toutes les dimensions sont après le placage.

Figure 2 – Dimensions de base pour le filetage cylindrique des contre-écrous de connecteurs électriques

Type designation: fitting locknut

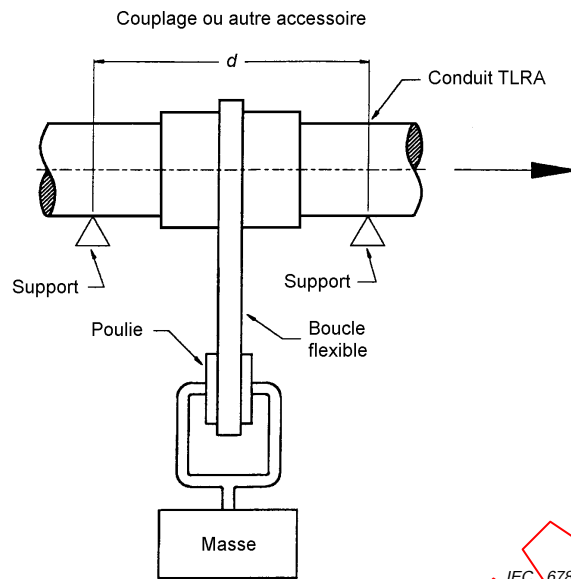


NOTE – This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Conduit designation	Pitch mm	Minimum thickness mm	Pitch diameter		Outside diameters D mm	Minor diameter	
			Minimum mm	Maximum mm		Minimum mm	Maximum mm
12H	1,411	2,3	16,08	16,26	24,6	15,54	15,80
16H	1,814	2,3	19,84	20,24	29,0	19,28	19,53
21H	1,814	2,8	25,20	25,58	36,0	24,61	24,87
27H	2,209	3,3	31,78	32,05	45,0	30,81	31,06
35H	2,209	3,3	40,54	40,82	58,0	39,57	39,83
41H	2,209	3,3	46,61	46,89	66,0	45,72	45,97
53H	2,209	3,3	58,65	58,93	80,0	57,76	58,01
63H	3,175	4,4	70,69	71,09	90,0	69,85	70,15
78H	3,175	4,4	86,56	87,00	108,0	85,73	86,03
91H	3,175	4,4	99,26	99,70	122,0	98,43	98,73
103H	3,175	4,4	111,91	112,40	137,0	111,13	111,43
129H	3,175	9,5	138,89	139,32	170,0	138,02	138,33
155H	3,175	9,5	165,74	166,17	200,0	164,87	165,18

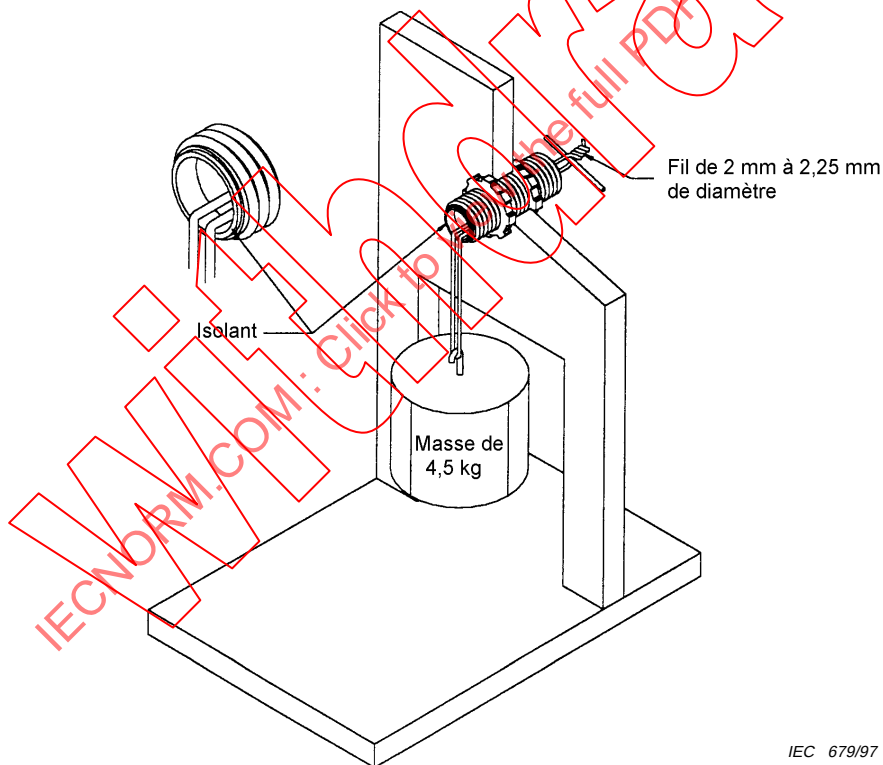
NOTE – All dimensions are after plating.

Figure 2 – Basic dimensions of internal straight pipe threads for electrical fitting locknuts



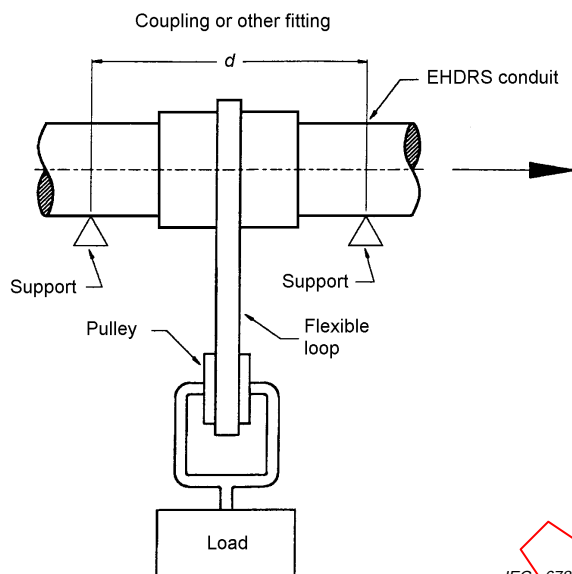
IEC 678/97

Figure 3 – Essai de cintrage pour les accessoires non filetés



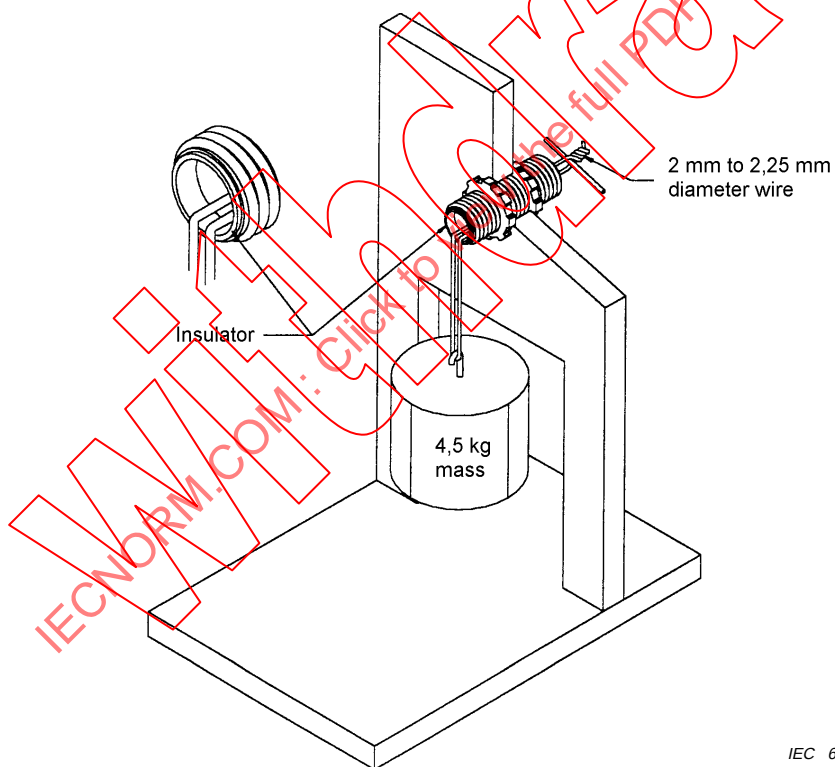
IEC 679/97

Figure 4 – Essai de classification de température pour matériaux isolants des manchons et des doublures isolantes



IEC 678/97

Figure 3 – Bending test for threadless fittings



IEC 679/97

Figure 4 – Temperature rating test for insulating material of bushings and insulating liners

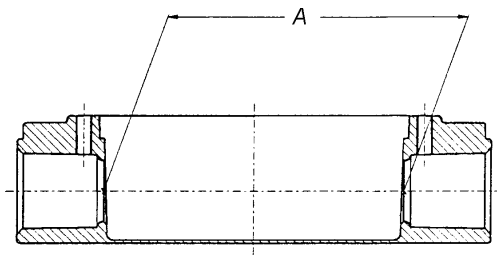


Figure 5a – Tirage rectiligne

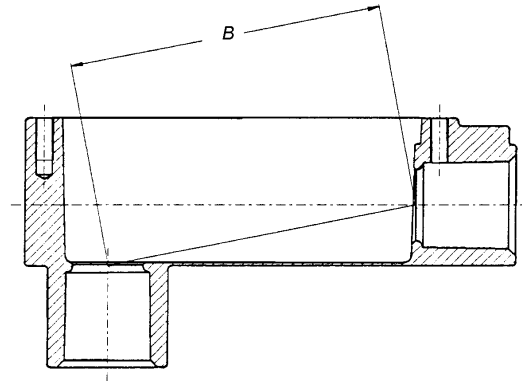


Figure 5b – Tirage en angle

IEC 680/97

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

Désignation de conduit	Taille mm	A Distance minimale – parois opposées mm	B Distance minimale – entrée de conduit à la paroi opposée mm	C Distance minimale – parois au couvercle mm
21H	21,00	152,40	114,30	50,80
27H	27,00	203,20	152,40	63,50
35H	35,00	254,40	190,80	88,90
41H	41,00	304,80	228,60	101,60
53H	53,00	406,40	304,80	127,00
63H	63,00	508,00	381,00	152,40
78H	78,00	609,60	457,20	203,20
91H	91,00	711,20	533,40	203,20
103H	103,00	812,80	609,60	254,00
129H	129,00	1 016,00	762,00	304,80
155H	155,00	1 219,20	914,40	304,80

Figure 5 – Dimensions minimales entre les parois opposées avec ouverture de la canalisation

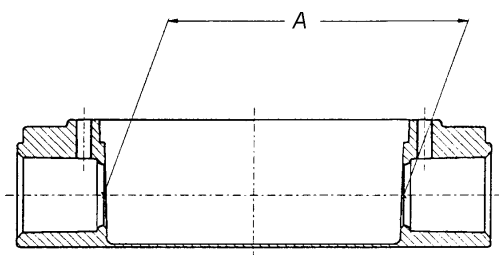


Figure 5a – Straight pull

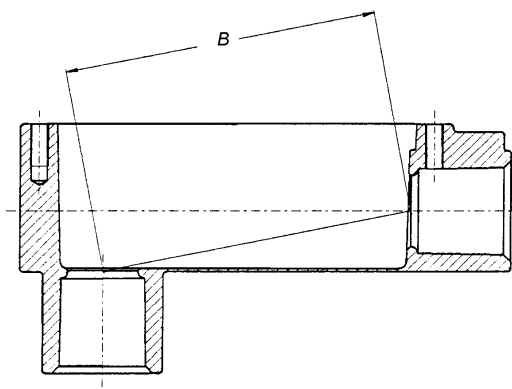


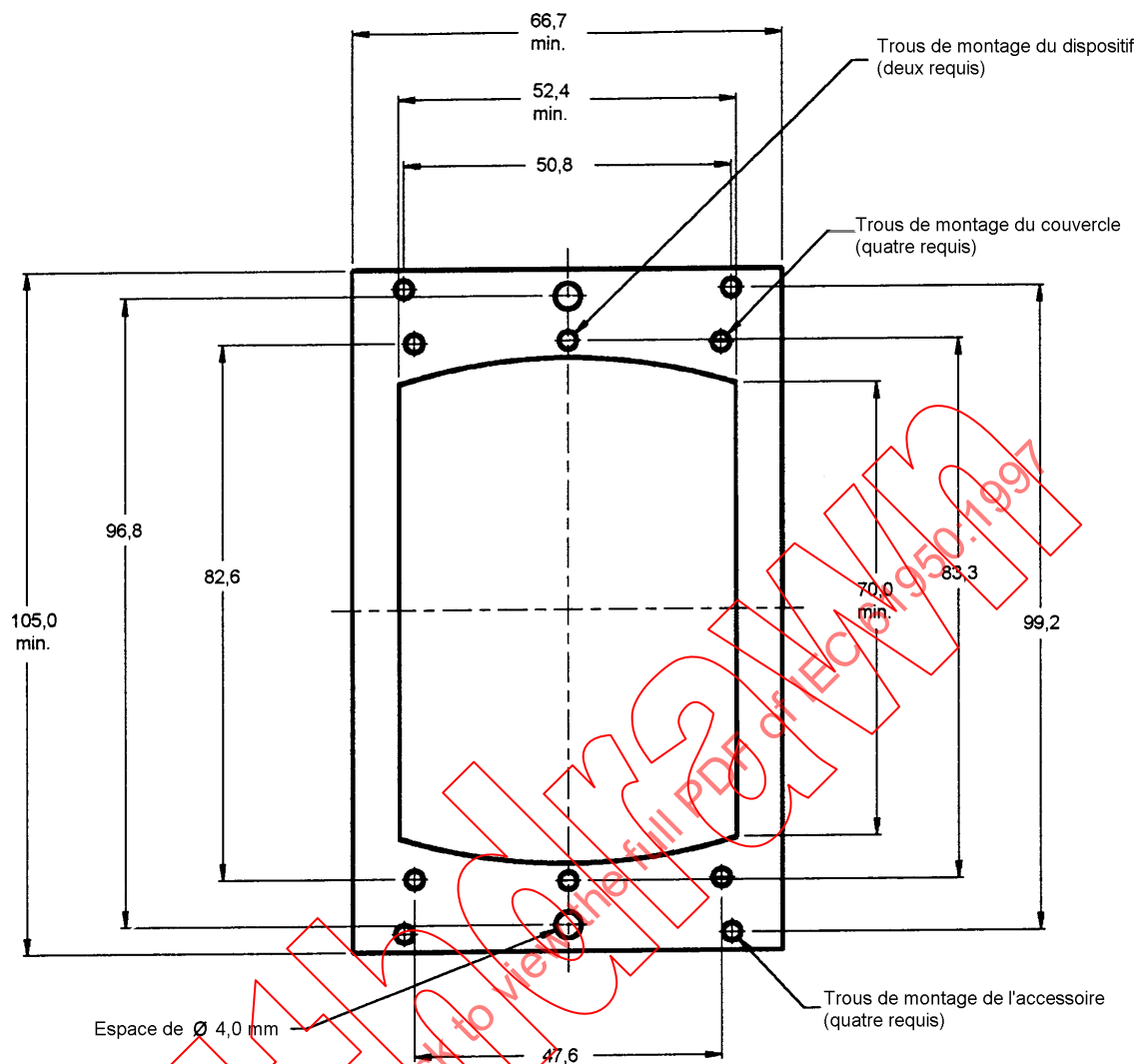
Figure 5b – Angle pull

IEC 680/97

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

Conduit designation	Trade size mm	A Minimum distance – opposite walls mm	B Minimum distance – raceway entry to opposite wall mm	C Minimum distance – wall to cover mm
21H	21,00	152,40	114,30	50,80
27H	27,00	203,20	152,40	63,50
35H	35,00	254,40	190,80	88,90
41H	41,00	304,80	228,60	101,60
53H	53,00	406,40	304,80	127,00
63H	63,00	508,00	381,00	152,40
78H	78,00	609,60	457,20	203,20
91H	91,00	711,20	533,40	203,20
103H	103,00	812,80	609,60	254,00
129H	129,00	1 016,00	762,00	304,80
155H	155,00	1 219,20	914,40	304,80

Figure 5 – Junction, pull and conduit body openings



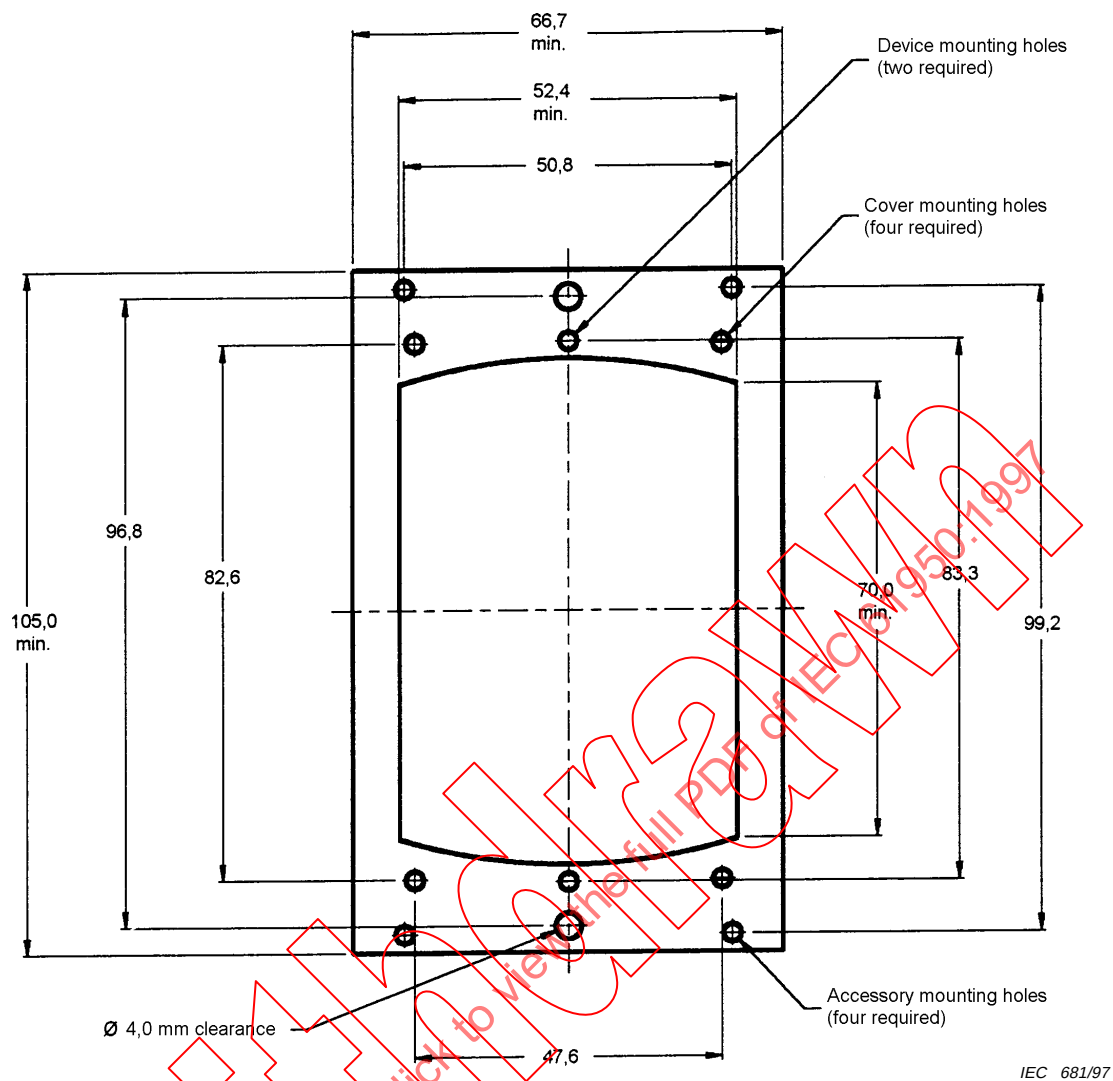
IEC 681/97

Dimensions en millimètres

NOTE – Tolérance de $\pm 0,8$ mm pour les dimensions nominales.

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

Figure 6 – Configuration du devant des boîtes FS et FD

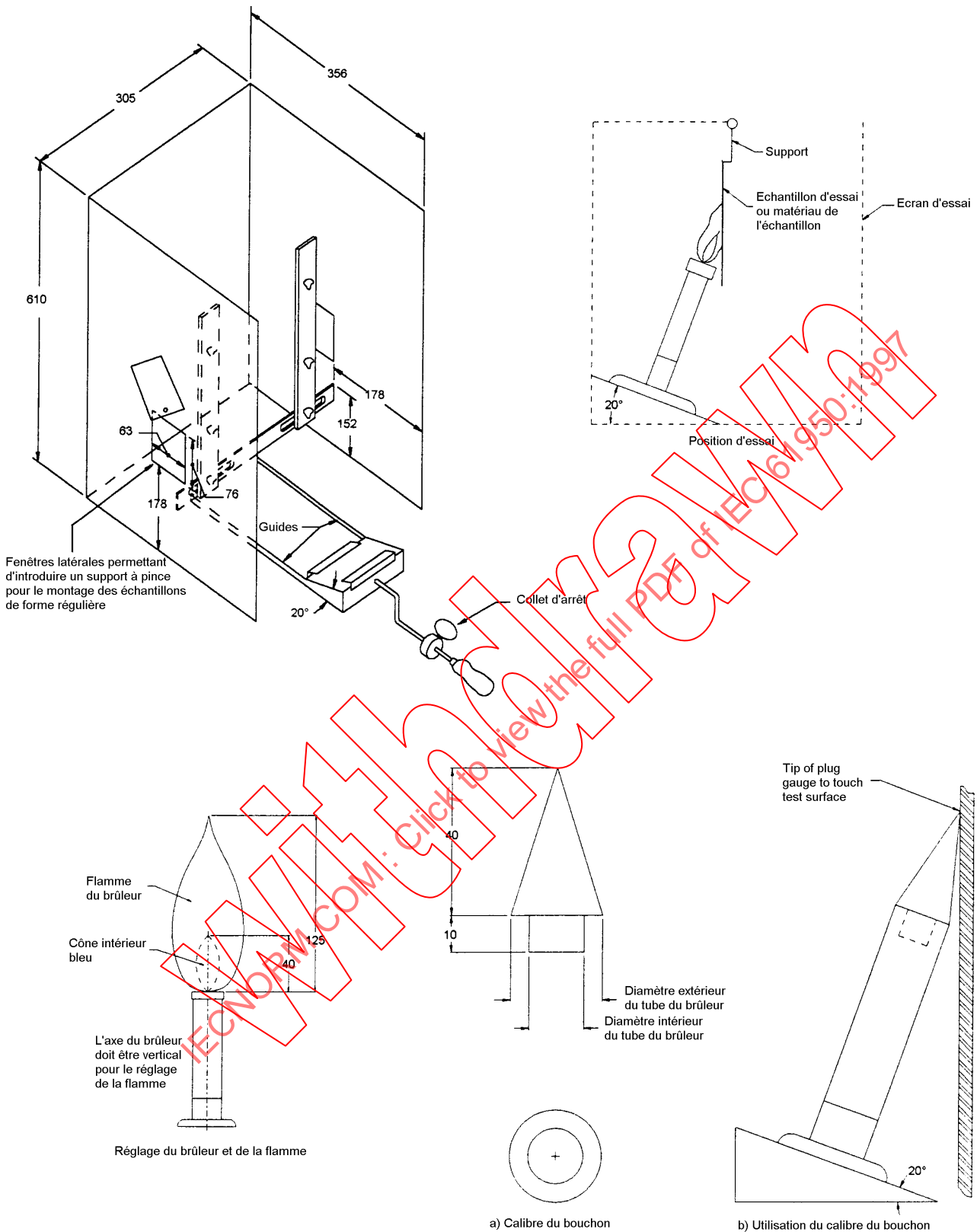


Dimensions in millimetres

NOTE – Tolerance on nominal dimensions $\pm 0,8$ mm.

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

Figure 6 – Configuration of FS and FD box face



Pour faciliter le réglage du calibre du bouchon de la position du brûleur par rapport à la surface d'essai

IEC 682/97

Figure 7 – Appareillage pour l'essai d'inflammabilité

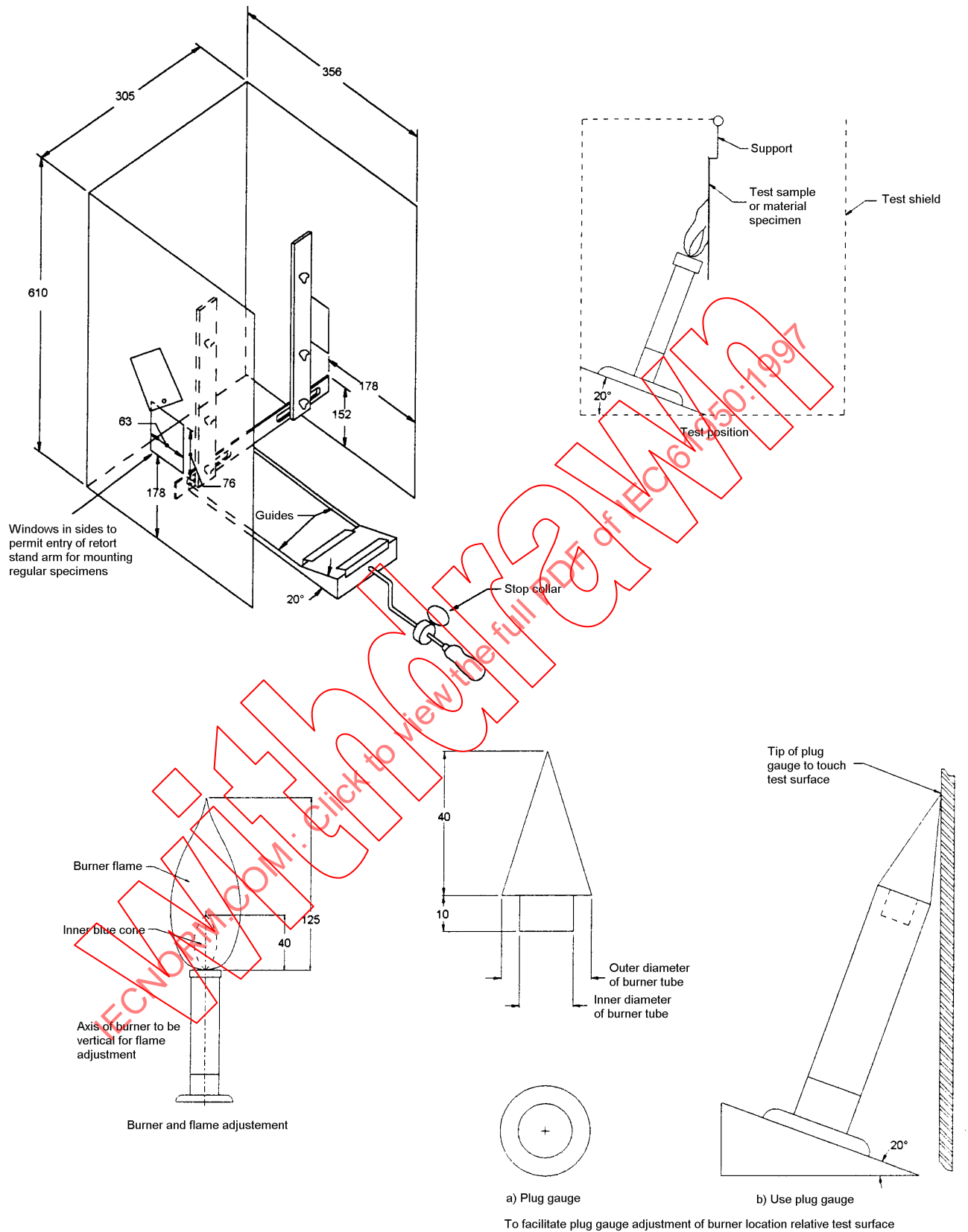
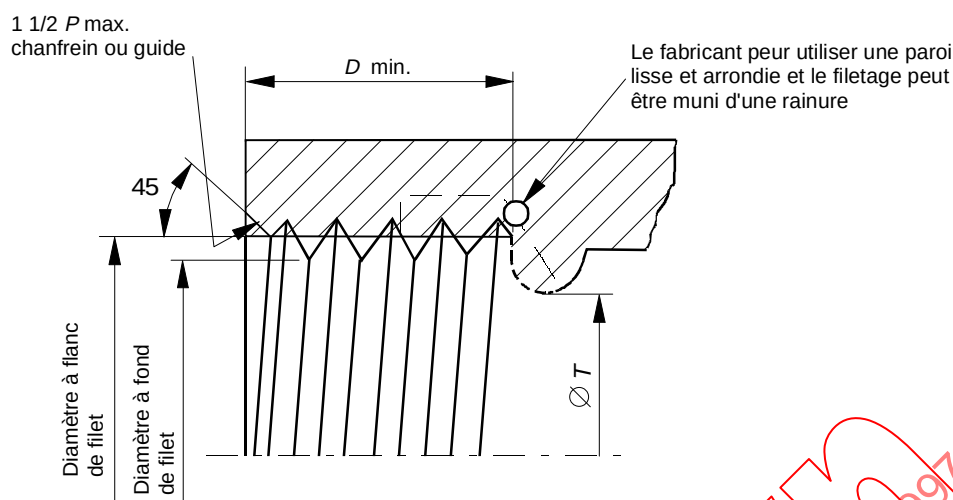


Figure 7 – Flammability test apparatus



NOTES

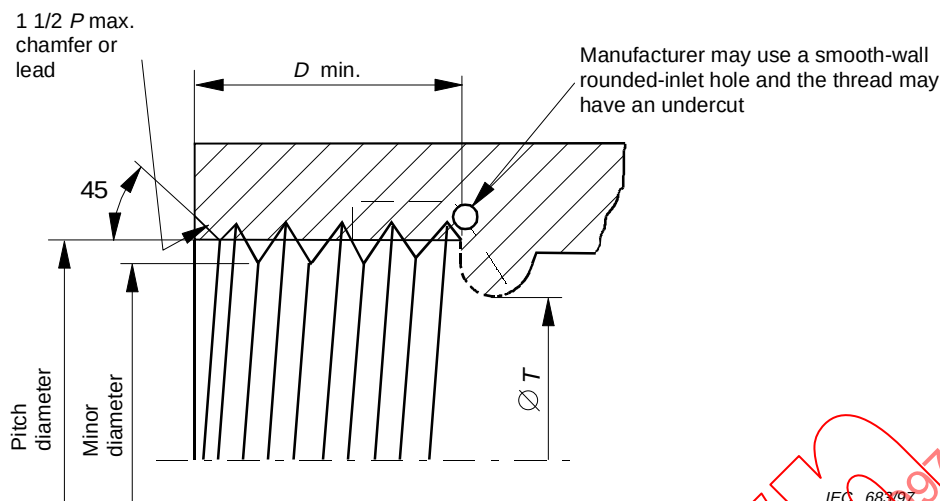
- 1 Toutes les dimensions sont après le placage.
- 2 Ces filets sont applicables aux accessoires prévus pour l'utilisation avec des conduits, d'autres accessoires de conduit ou un appareillage. Les produits qui sont manufacturés et fournis comme étant un accessoire complet et/ou qui ne nécessitent pas l'interchangeabilité des filets avec un conduit ou d'autres accessoires de conduits ou des contre-écrous ne doivent pas être conformes.
- 3 On peut utiliser une fraise ou un évideur au lieu d'un chanfrein. Le chanfrein illustré est placé à un angle de 45°. Ce détail n'est pas une règle et il est donné pour information seulement.

Désignation de conduit	Pas du filet P mm	Diamètre à fond de filet mm		Diamètre à flanc de filet mm		Diamètre du collet T mm		Profondeur minimale D ¹⁾ mm	
		Minimal	Maximal	Minimal	Maximal	Minimal	Maximal	Manchon court ²⁾	Accessoire
12H	1,411	15,37	15,60	15,98	16,13	11,28	12,52	4,94	10,36
16H	1,814	19,05	19,35	19,84	20,02	14,22	15,80	6,35	13,56
21H	1,814	24,41	24,71	25,20	25,37	18,85	20,93	6,35	13,86
27H	2,209	30,63	30,89	31,60	31,80	23,98	26,64	8,83	17,34
35H	2,209	39,40	39,62	40,34	40,54	31,55	35,05	8,83	17,95
41H	2,209	45,47	45,69	46,41	46,61	36,80	40,89	8,83	18,38
53H	2,209	57,51	57,73	58,45	58,65	47,24	52,50	8,83	19,22
63H	3,175	68,96	69,44	70,33	70,64	56,44	62,71	12,70	28,89
78H	3,175	84,86	85,34	86,26	86,56	70,13	77,93	12,70	30,48
91H	3,175	97,59	97,92	98,96	99,26	81,10	90,12	12,70	31,75
103H	3,175	110,24	110,57	111,61	111,91	92,02	102,26	12,70	33,02
129H	3,175	137,21	137,54	138,58	138,89	115,37	128,19	12,70	35,72
155H	3,175	164,06	164,36	165,43	165,74	138,63	154,05	12,70	38,42

1) Profondeur minimale à laquelle un calibre de bouchon ayant un diamètre à flanc de filet minimal peut entrer.

2) Longueur minimale pour les manchons ou les brides d'arrêt à filets courts.

Figure 8 – Dimensions de base pour le filetage cylindrique interne des accessoires de conduit ayant des filets courts sur des manchons et des brides d'arrêt pour utilisation avec les conduits TLRA ou d'autres types d'accessoires électriques ayant des filets coniques ou cylindriques (filets taraudés pour les applications en emplacements courants)



NOTES

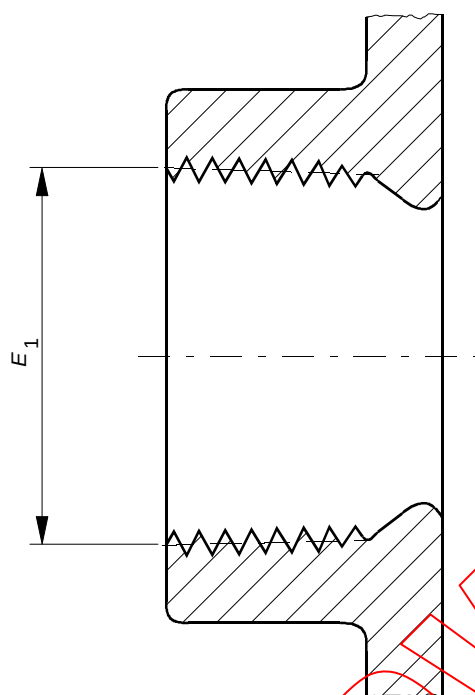
- 1 All dimensions are after plating.
- 2 These threads are applicable to those fittings for use with conduit, other conduit fittings, or apparatus. Those products that are manufactured and furnished as a complete fitting and/or do not require thread interchangeability with conduit or other conduit fittings or locknuts need not conform.
- 3 In lieu of chamfer, a countersink or recess may be used. The chamfer illustrated is at a 45° angle. This detail is not a requirement and is given for information only.

Conduit designation	Pitch of thread P mm	Minor diameter mm		Pitch diameter mm		Throat diameter T mm		Minimum depth D ¹⁾ mm	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Bushing NSC short ²⁾	Fitting NSC
12H	1,411	15,37	15,60	15,98	16,13	11,28	12,52	4,94	10,36
16H	1,814	19,05	19,35	19,84	20,02	14,22	15,80	6,35	13,56
21H	1,814	24,41	24,71	25,20	25,37	18,85	20,93	6,35	13,86
27H	2,209	30,63	30,89	31,60	31,80	23,98	26,64	8,83	17,34
35H	2,209	39,40	39,62	40,34	40,54	31,55	35,05	8,83	17,95
41H	2,209	45,47	45,69	46,41	46,61	36,80	40,89	8,83	18,38
53H	2,209	57,51	57,73	58,45	58,65	47,24	52,50	8,83	19,22
63H	3,175	68,96	69,44	70,33	70,64	56,44	62,71	12,70	28,89
78H	3,175	84,86	85,34	86,26	86,56	70,13	77,93	12,70	30,48
91H	3,175	97,59	97,92	98,96	99,26	81,10	90,12	12,70	31,75
103H	3,175	110,24	110,57	111,61	111,91	92,02	102,26	12,70	33,02
129H	3,175	137,21	137,54	138,58	138,89	115,37	128,19	12,70	35,72
155H	3,175	164,06	164,36	165,43	165,74	138,63	154,05	12,70	38,42

¹⁾ Minimum depth that a plug gauge with minimum pitch diameter has to enter.

²⁾ Minimum length for short-threaded bushings or hubs.

Figure 8 – Basic dimensions of internal straight pipe threads for conduit fittings having short threads on bushings or hubs for use with EHRS conduit or other electrical fittings having tapered or straight threads (cut threads for ordinary location applications only)



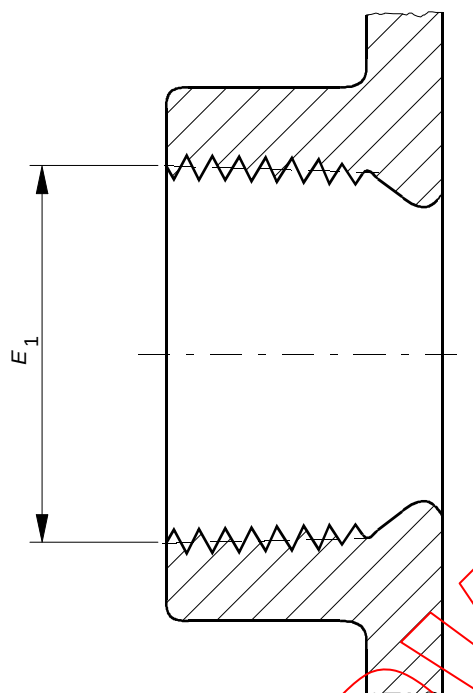
IEC 684/97

NOTES

- 1 E_1 est équivalent au diamètre à flanc de filet du premier fil complet.
- 2 Ce dessin n'est pas destiné à imposer la conception à l'exception des dimensions indiquées.

Désignation de conduit	Pas mm	E_1 mm	E_1 min. mm	E_1 max. mm
16H	1,814	19,772	19,630	20,169
21H	1,814	25,117	24,976	25,514
27H	2,209	31,461	31,289	31,944
35H	2,209	40,218	40,045	40,701
41H	2,209	46,287	46,115	46,771
53H	2,209	58,325	58,153	58,808
63H	3,175	70,159	69,911	70,853
78H	3,175	86,068	85,820	86,762
91H	3,175	98,776	98,528	99,470
103H	3,175	111,433	111,185	112,127
129H	3,175	138,412	138,164	139,106
155H	3,175	165,252	165,004	165,946

Figure 9 – Diamètre à flanc de filet pour filetage conique des entrées de conduit



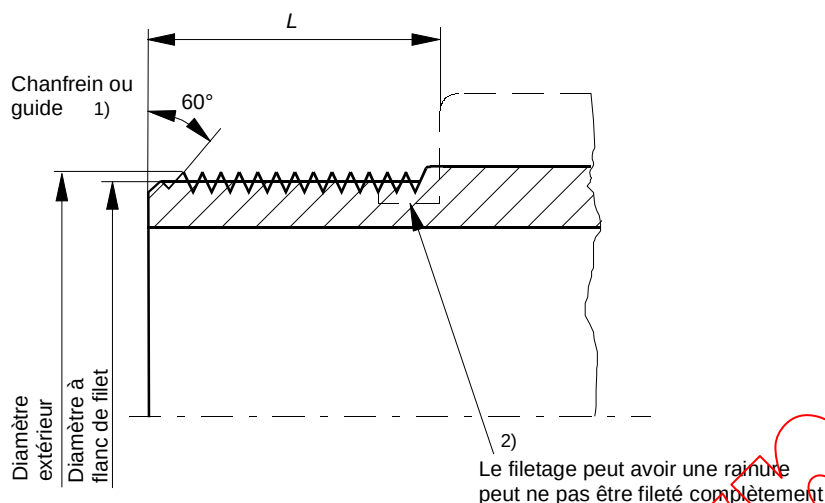
IEC 61950:1997

NOTES

- 1 E_1 equals the pitch diameter of the first full thread
- 2 This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Conduit designation	Pitch mm	E_1 mm	E_1 min. mm	E_1 max. mm
16H	1,814	19,772	19,630	20,169
21H	1,814	25,117	24,976	25,514
27H	2,209	31,461	31,289	31,944
35H	2,209	40,218	40,045	40,701
41H	2,209	46,287	46,115	46,771
53H	2,209	58,325	58,153	58,808
63H	3,175	70,159	69,911	70,853
78H	3,175	86,068	85,820	86,762
91H	3,175	98,776	98,528	99,470
103H	3,175	111,433	111,185	112,127
129H	3,175	138,412	138,164	139,106
155H	3,175	165,252	165,004	165,946

Figure 9 – Pitch diameter dimensions of tapered thread conduit entries



NOTES

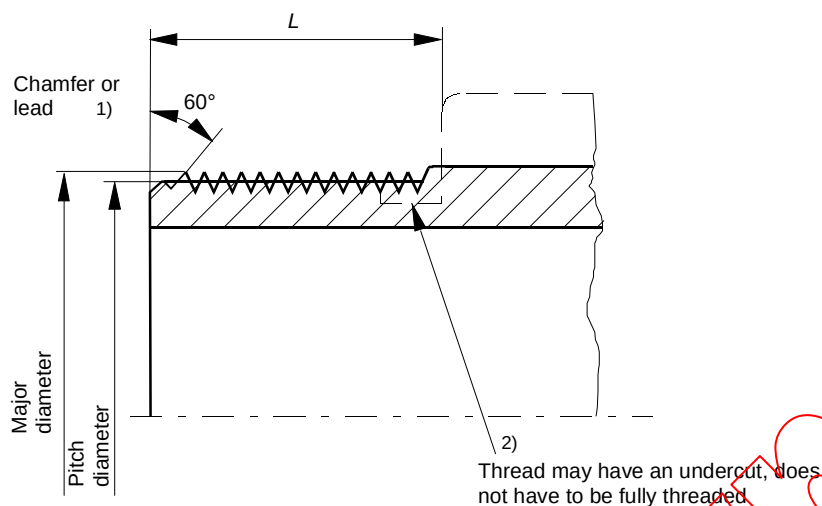
- 1 Le diamètre illustré est à un angle de 60°. Ce détail n'est pas une règle et il est donné pour information seulement.
- 2 Une rainure devrait permettre au contre-écrou d'être resserré correctement avec une épaisseur minimale de l'enveloppe.
- 3 Ce dessin n'est pas destiné à imposer la conception à l'exception des dimensions indiquées.

Désignation de conduit	Pas du filet	Diamètre extérieur		Diamètre à flanc de filet		Longueur minimale L
	<i>P</i>	mm		mm		
	mm	Minimal	Maximal	Minimal	Maximal	
12H	1,4111	16,56	16,61	15,75	15,88	5,82
16H	1,814	20,62	20,90	19,56	19,71	8,20
21H	1,814	25,62	26,26	24,92	25,07	8,59
27H	2,209	32,46	32,84	31,19	31,39	9,93
35H	2,209	41,25	41,61	39,95	40,16	9,93
41H	2,209	47,32	47,68	46,02	46,23	9,93
53H	2,209	59,36	59,72	58,06	58,27	10,36
63H	3,175	71,68	72,16	69,80	70,10	16,61
78H	3,175	87,60	88,06	85,73	86,00	16,61
91H	3,175	100,33	100,79	98,43	98,70	18,21
103H	3,175	112,95	113,44	111,07	111,35	18,21
129H	3,175	139,93	140,41	138,05	138,33	19,79
155H	3,175	166,80	167,26	164,90	165,18	21,36

NOTES

- 1 Toutes les dimensions sont après le placage.
- 2 Ces filets sont applicables aux accessoires prévus pour l'utilisation avec des conduits, d'autres accessoires de conduit ou un appareillage. Les produits qui sont manufacturés et fournis comme étant un accessoire complet et/ou qui ne nécessitent pas l'interchangeabilité des filets avec un conduit ou d'autres accessoires de conduits ou de contre-écrous ne doivent pas être conformes.

Figure 10 – Dimensions de base pour le filetage cylindrique externe des accessoires de conduit ayant des filets courts pour utilisation avec les couplages TLRA ou d'autres types d'accessoires électriques ayant des filets coniques ou cylindriques internes (filets taraudés pour les applications en emplacements courants)



NOTES

- 1 The diameter illustrated is at 60° angle. This detail is not a requirement and is given for information only.
- 2 An undercut should allow a locknut to be properly tightened with minimum cabinet thickness.
- 3 This drawing is not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Conduit designation	Pitch of thread <i>P</i> mm	Major diameter mm		Pitch diameter mm		Minimum length <i>L</i> mm
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
12H	1,4111	16,56	16,61	15,75	15,88	5,82
16H	1,814	20,62	20,90	19,56	19,71	8,20
21H	1,814	25,62	26,26	24,92	25,07	8,59
27H	2,209	32,46	32,84	31,19	31,39	9,93
35H	2,209	41,25	41,61	39,95	40,16	9,93
41H	2,209	47,32	47,68	46,02	46,23	9,93
53H	2,209	59,36	59,72	58,06	58,27	10,36
63H	3,175	71,68	72,16	69,80	70,10	16,61
78H	3,175	87,60	88,06	85,73	86,00	16,61
91H	3,175	100,33	100,79	98,43	98,70	18,21
103H	3,175	112,95	113,44	111,07	111,35	18,21
129H	3,175	139,93	140,41	138,05	138,33	19,79
155H	3,175	166,80	167,26	164,90	165,18	21,36

NOTES

- 1 All dimensions are after plating.
- 2 These threads are applicable to those fittings for use with conduit, other conduit fittings or apparatus. Those products that are manufactured and furnished as a complete fitting and/or do not require thread interchangeability with conduit or other conduit fittings or locknuts need not conform.

Figure 10 – Basic dimensions of external straight pipe threads for conduit fittings for use with EHDRS coupling or other electrical fittings having tapered or straight internal threads (cut threads for ordinary location application only)

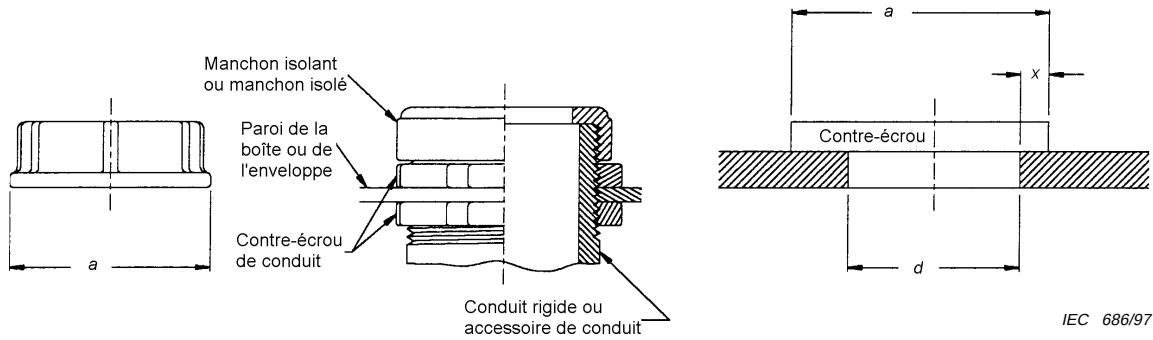


Figure 11a) – Manchon métallique

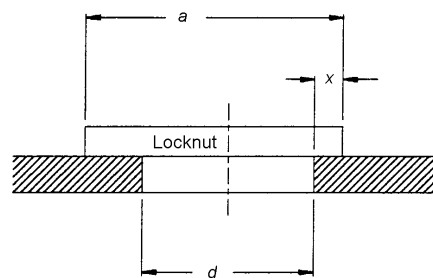
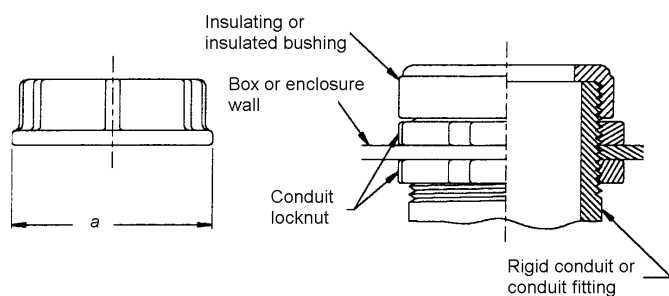
Figure 11b) – Manchon non métallique avec contre-écrou à l'intérieur de l'enveloppe

Figure 11c) – Chevauchement minimal sur l'ouverture nominale

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

Désignation de conduit	Diamètres des ouvertures défonçables (figure 11c)			Manchon métallique avec ou sans collet isolé (figure 11a)		Manchon non métallique avec contre-écrou à l'intérieur de l'enveloppe (figure 11b)	
	Min.	Nom.	Max.	Diamètre au collet Min. <i>a</i>	Chevauchement sur l'ouverture nominale Min. <i>x</i>	Diamètre du contre-écrou Min. <i>a</i>	Chevauchement sur l'ouverture nominale Min. <i>x</i>
16H	21,82	22,23	23,01	25,40	1,58	23,80	0,79
21H	27,79	28,17	28,98	31,24	1,54	30,20	1,02
27H	34,52	34,93	35,71	39,12	2,10	37,72	1,40
35H	43,66	44,04	44,86	48,77	2,37	47,22	1,59
41H	49,73	50,39	51,21	55,37	2,49	53,57	1,59
53H	61,80	62,71	63,50	68,07	2,68	66,93	2,11
63H	74,63	75,41	76,28	81,28	2,94	80,16	2,38
78H	90,01	91,29	92,08	97,28	3,00	96,82	2,77
91H	103,20	104,78	105,56	111,76	3,49	110,31	2,77
103H	115,90	117,88	118,67	125,48	3,80	124,21	3,17
129H	142,88	145,26	146,05	153,67	4,21	153,97	4,36
155H	170,48	173,05	173,84	182,88	4,92	180,59	3,77

Figure 11 – Diamètres et dimensions des ouvertures défonçables des surfaces plates entourant les alvéoles défonçables



IEC 686/97

Figure 11a – Metallic bushing

Figure 11b – Non-metallic bushing
with locknut inside enclosureFigure 11c – Minimum overlap
over nominal knockout

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

Conduit designation	Knockout diameters d (figure 11c)			Metallic bushing with or without insulated throat (figure 11a)		Non-metallic bushing with locknut on inside of enclosure (figure 11b)	
	Min.	Nom.	Max.	Diameter at flange Min. a	Overlap over nominal knockout Min. x	Diameter of locknut Min. a	Overlap over nominal knockout Min. x
16H	21,82	22,23	23,01	25,40	1,58	23,80	0,79
21H	27,79	28,17	28,98	31,24	1,54	30,20	1,02
27H	34,52	34,93	35,71	39,12	2,10	37,72	1,40
35H	43,66	44,04	44,86	48,77	2,37	47,22	1,59
41H	49,73	50,39	51,21	55,37	2,49	53,57	1,59
53H	61,80	62,71	63,50	68,07	2,68	66,93	2,11
63H	74,63	75,41	76,20	81,28	2,94	80,16	2,38
78H	90,01	91,29	92,08	97,28	3,00	96,82	2,77
91H	103,20	104,78	105,56	111,76	3,49	110,31	2,77
103H	115,90	117,88	118,67	125,48	3,80	124,21	3,17
129H	142,88	145,26	146,05	153,67	4,21	153,97	4,36
155H	170,18	173,05	173,84	182,88	4,92	180,59	3,77

Figure 11 – Knockout diameters and dimensions of flat surfaces
surrounding knockouts