

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60227-7

Edition 1.1

2003-04

Edition 1:1995 consolidée par l'amendement 1:2003
Edition 1:1995 consolidated with amendment 1:2003

**Conducteurs et câbles isolés au polychlorure
de vinyle, de tension nominale au plus égale
à 450/750 V –**

**Partie 7:
Câbles souples avec et sans écran,
à deux âmes ou plus**

**Polyvinyl chloride insulated cables
of rated voltages up to and including 450/750 V –**

**Part 7:
Flexible cables screened and unscreened
with two or more conductors**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60227-7:1995+A1:2003

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60227-7

Edition 1.1

2003-04

Edition 1:1995 consolidée par l'amendement 1:2003
Edition 1:1995 consolidated with amendment 1:2003

**Conducteurs et câbles isolés au polychlorure
de vinyle, de tension nominale au plus égale
à 450/750 V –**

**Partie 7:
Câbles souples avec et sans écran,
à deux âmes ou plus**

**Polyvinyl chloride insulated cables
of rated voltages up to and including 450/750 V –**

**Part 7:
Flexible cables screened and unscreened
with two or more conductors**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Références normatives	6
2 Câble souple avec et sans écran, avec gaine de polychlorure de vinyle, résistant à l'huile	8
2.1 Désignation	8
2.2 Tension assignée	8
2.3 Constitution	8
2.4 Essais	12
2.5 Guide d'emploi	14
Annexe A (normative) Code de désignation	22
Tableau 1 – Données générales pour les câbles du type 60227 IEC 74	16
Tableau 2 – Données générales pour les câbles du type 60227 IEC 75	18
Tableau 3 – Essais concernant les câbles des types 60227 IEC 74 et 60227 IEC 75	20

CONTENTS

FOREWORD	5
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
2 Oil resistant, polyvinyl chloride sheathed, screened and unscreened flexible cable	9
2.1 Code designation	9
2.2 Rated voltage	9
2.3 Construction	9
2.4 Tests	13
2.5 Guide to use	15
Annex A (normative) Code designation	23
Table 1 – General data for type 60227 IEC 74	17
Table 2 – General data for type 60227 IEC 75	19
Table 3 – Tests for type 60227 IEC 74 and 60227 IEC 75	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDUCTEURS ET CÂBLES ISOLÉS AU POLYCHLORURE DE VINYLE,
DE TENSION NOMINALE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V –****Partie 7: Câbles souples avec et sans écran,
à deux âmes ou plus**

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, spécifications techniques, 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 de la 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 60227-7 a été établie par le sous-comité 20B: Câbles de basse tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

La présente version consolidée de la CEI 60227-7 est issue de la première édition (1995) [documents 20B/177/FDIS et 20B/199/RVD] et de son amendement 1 (2003) [documents 20/551/CDV et 20/597A/RVC].

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 1 ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**POLYVINYL CHLORIDE INSULATED CABLES
OF RATED VOLTAGES UP TO AND INCLUDING 450/750 V –****Part 7: Flexible cables screened and unscreened
with two or more conductors**

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 specifications, 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 60227-7 has been prepared by sub-committee 20B: Low-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This consolidated version of IEC 60227-7 is based on the first edition (1995) [documents 20B/177/FDIS and 20B/199/RVD] and its amendment 1 (2003) [documents 20/551/CDV and 20/597A/RVC].

It bears the edition number 1.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annex A forms an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 1 will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

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

CONDUCTEURS ET CÂBLES ISOLÉS AU POLYCHLORURE DE VINYLE, DE TENSION NOMINALE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V –

Partie 7: Câbles souples avec et sans écran, à deux âmes ou plus

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60227 précise les spécifications particulières aux câbles de contrôle avec et sans écran, isolés au polychlorure de vinyle, de tension assignée au plus égale à 300/500 V.

Tous les câbles satisfont aux prescriptions appropriées données dans la CEI 60227-1 et les types individuels de câble satisfont chacun aux prescriptions particulières de la présente partie.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60096-1:1986, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Prescriptions générales et méthodes de mesure*

CEI 60227-1:1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60227-2:1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 2: Méthodes d'essais*

CEI 60228:1978, *Ames des câbles isolés*

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essai sur un conducteur ou câble isolé vertical*

CEI 60502-1:1997, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Partie 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) et 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

CEI 60719:1992, *Calcul des valeurs minimales et maximales des dimensions extérieures moyennes des conducteurs et câbles à âmes circulaires en cuivre et de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60811-1-1:1993, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage de câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 60811-1-2:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 2: Méthodes de vieillissement thermique*

POLYVINYL CHLORIDE INSULATED CABLES OF RATED VOLTAGES UP TO AND INCLUDING 450/750 V –

Part 7: Flexible cables screened and unscreened with two or more conductors

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60227 details the particular specifications for polyvinyl chloride insulated, screened and unscreened control cables of rated voltages up to and including 300/500 V.

All cables comply with the appropriate requirements given in IEC 60227-1 and each individual type of cable complies with the particular requirements of this part.

1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60096-1:1986, *Radio-frequency cables – Part 1: General requirements and measuring methods*

IEC 60227-1:1993, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60227-2:1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60502-1:1997, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

IEC 60719:1992, *Calculation of the upper and lower limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general applications – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general applications – Section 2: Thermal ageing methods*

CEI 60811-1-4:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 4: Essais à basse température*

CEI 60811-2-1:1986, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 2: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères – Section 1: Essai de résistance à l'ozone – Essai d'allongement à chaud – Essai de résistance à l'huile*

CEI 60811-3-1:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 3: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Section 1: Essai de pression à température élevée – Essais de résistance à la fissuration*

CEI 60811-3-2:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 3: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Section 2: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique*

2 Câble souple avec et sans écran, avec gaine de polychlorure de vinyle, résistant à l'huile

2.1 Désignation

60227 IEC 74 pour câble avec écran

60227 IEC 75 pour câble sans écran

2.2 Tension assignée

300/500 V

2.3 Constitution

2.3.1 Ame

Nombre de conducteurs: de 2 à 60.

Composition préférentielle: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 18, 27, 36, 48 et 60.

Les âmes conductrices doivent satisfaire aux prescriptions de la CEI 60228 pour les âmes de classe 5.

2.3.2 Enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être en un mélange de polychlorure de vinyle du type PVC/D (voir la CEI 60227-1) appliqué autour de l'âme.

L'épaisseur de l'enveloppe isolante doit satisfaire à la valeur spécifiée donnée dans le tableau 1 ou 2, colonne 2. La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à la valeur donnée dans le tableau 1, colonne 8 ou dans le tableau 2, colonne 6.

2.3.3 Assemblage des conducteurs et des bourrage éventuels

Les conducteurs doivent être câblés ensemble, en plusieurs couches concentriques, là où cela est approprié.

Un conducteur central n'est pas autorisé mais un bourrage central d'un matériau approprié doit être appliqué pour les câbles ayant cinq conducteurs ou plus dans la première couche. Les assemblages comportant trois conducteurs ou plus doivent avoir un conducteur de couleur verte et jaune.

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general applications – Section 4: Tests at low temperature*

IEC 60811-2-1:1986, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 2: Methods specific to elastomeric compounds – Section 1: Ozone resistance test – Hot set test – Mineral oil immersion test*

IEC 60811-3-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section 1: Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking*

IEC 60811-3-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section 2: Loss of mass test – Thermal stability test*

2 Oil resistant, polyvinyl chloride sheathed, screened and unscreened flexible cable

2.1 Code designation

60227 IEC 74 for screened cable

60227 IEC 75 for unscreened cable

2.2 Rated voltage

300/500 V

2.3 Construction

2.3.1 Conductor

Number conductors: 2 to 60.

Preferred number of conductors: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 18, 27, 36, 48 and 60.

The conductors shall comply with the requirements given in IEC 60228 for class 5 conductors

2.3.2 Insulation

The insulation shall be polyvinyl chloride compound of type PVC/D (see IEC 60227-1) applied around each conductor.

The insulation thickness shall comply with the specified value given in column 2 of table 1 or 2. The insulation resistance shall be not less than the value given in table 1, column 8 or table 2, column 6.

2.3.3 Assembly of cores and fillers, if any

The cores shall be twisted together, where appropriate in several concentric layers.

A centre core is not permitted but a centre filler of suitable material shall be applied for cables with five or more cores in the first layer. Assemblies with three or more cores shall have one core which is coloured green and yellow.

On peut appliquer autour de chaque couche un ruban pouvant couvrir les conducteurs totalement ou en partie; le ruban ne doit pas adhérer aux âmes.

Pour les câbles à deux conducteurs, l'espace entre les conducteurs doit être rempli soit par des bourrages séparés, soit par la gaine remplissant les interstices.

2.3.4 Gaine interne pour les câbles avec écran

La gaine interne doit être en un mélange de polychlorure de vinyle du type PVC/ST5 (voir la CEI 60227-1) appliqué autour des conducteurs assemblés. Pour tous les câbles, l'épaisseur de la gaine interne doit être déterminée par la formule:

$$t_{is} = 0,02 D_f + 0,6 \text{ mm},$$

où D_f est le diamètre fictif sur les conducteurs assemblés, calculé conformément à A.2.1, A.2.2 et A.2.3 de la CEI 60502, annexe A, et où le diamètre fictif (d_f) des conducteurs de 0,5 mm², 0,75 mm² et 1,0 mm² (qui n'est pas donné en A.2.1) doit être considéré comme étant respectivement de 0,8 mm, 1,0 mm et 1,1 mm.

Pour les câbles comportant le nombre préférentiel de conducteurs, les valeurs calculées pour l'épaisseur de la gaine interne sont indiquées au tableau 1, colonne 3.

NOTE Dans le cas de câbles comprenant 10 conducteurs ou plus, les valeurs spécifiées s'appliquent à un assemblage de conducteurs en deux couches ou plus.

La valeur moyenne de l'épaisseur de gaine ne doit pas être inférieure à la valeur calculée. Cependant, l'épaisseur en tout point peut être inférieure à la valeur calculée, pourvu que la différence n'excède pas 0,1 mm + 15 % de la valeur calculée.

La gaine interne peut remplir les interstices des conducteurs assemblés, mais elle ne doit pas adhérer aux conducteurs.

2.3.5 Ecran

Pour les câbles avec écran, l'écran doit être appliqué par dessus la gaine interne, sous forme d'une tresse de fils de cuivre nu ou étamé.

Pour les câbles comportant le nombre préférentiel de conducteurs, le diamètre des fils de cuivre doit satisfaire aux valeurs données dans le tableau 1, colonne 4.

Pour les autres câbles, on applique les valeurs maximales suivantes:

- 0,16 mm pour $d \leq 10,0$ mm
- 0,21 mm pour $10,0 \text{ mm} < d \leq 20,0$ mm
- 0,26 mm pour $20,0 \text{ mm} < d \leq 30,0$ mm
- 0,31 mm pour $d > 30,0$ mm

où d est le diamètre fictif sous la tresse, calculé en ajoutant au diamètre fictif sur assemblage deux fois l'épaisseur spécifiée de la gaine interne.

L'efficacité d'écran doit être déterminée par la mesure de l'impédance de transfert. La valeur obtenue ne doit pas excéder 250 Ω/km à 30 MHz.

Around each layer a tape may be applied which may cover the cores fully or partially. The tape shall not adhere to the cores.

For two-core cables, the space between the cores shall be filled either by separate fillers or by the sheath filling the interstices.

2.3.4 Inner sheath for screened cables

The inner sheath shall be a polyvinyl chloride compound of type PVC/ST5 (see IEC 60227-1) applied around the core assembly. For all cables, the thickness of the inner sheath shall be determined by the formula:

$$t_{is} = 0,02 D_f + 0,6 \text{ mm},$$

where D_f is the fictitious diameter over the laid-up core, calculated in accordance with A.2.1, A.2.2 and A.2.3 of IEC 60502, annex A, and where the fictitious diameter (d_f) of 0,5 mm², 0,75 mm² and 1,0 mm² conductors (not given in A.2.1) shall be taken to be 0,8 mm, 1,0 mm and 1,1 mm, respectively.

For cables with the preferred number of cores, the calculated values of the inner sheath thickness are given in column 3 of table 1.

NOTE In the case of cables comprising 10 or more cores, the values specified apply to a core assembly in two or more layers.

The mean value of the thickness of the sheath shall be not less than the calculated value. However, the thickness at any place may be less than the calculated value provided that the difference does not exceed 0,1 mm + 15 % of the calculated value.

The inner sheath may fill the interstices of the laid-up core assembly, but it shall not adhere to the cores.

2.3.5 Screen

For screened cables, the screen shall be applied over the inner sheath, in the form of a braid of plain or tinned copper wires.

For cables with the preferred number of cores, the diameter of the copper wires shall comply with the values given in column 4 of table 1.

For the other cables, the following maximum values apply:

- 0,16 mm for $d \leq 10,0$ mm
- 0,21 mm for $10,0 \text{ mm} < d \leq 20,0$ mm
- 0,26 mm for $20,0 \text{ mm} < d \leq 30,0$ mm
- 0,31 mm for $d > 30,0$ mm

where d is the fictitious diameter under the braid which is calculated by adding to the fictitious diameter over laid-up cores, twice the specified thickness of inner sheath.

The screening efficiency shall be determined by measuring the transfer impedance. The value obtained shall not exceed 250 Ω/km at 30 MHz.

2.3.6 Gaine ou revêtement extérieur

La gaine ou le revêtement extérieur doivent être en un mélange de polychlorure de vinyle du type PVC/ST9 (voir CEI 60227-1) appliqué selon le cas:

- soit comme revêtement extérieur autour de l'écran des câbles avec écran,
- soit comme gaine autour de l'assemblage des conducteurs des câbles sans écran.

Un ruban facultatif peut être appliqué entre l'écran et le revêtement extérieur.

Pour tous les câbles, l'épaisseur de la gaine ou du revêtement extérieur doit être déterminée par la formule:

$$t_s = 0,08 d_L + 0,4 \text{ mm}$$

avec une valeur maximale de 2,4 mm où d_L est le diamètre fictif par-dessus l'écran des câbles avec écran ou par-dessus des conducteurs assemblés des câbles sans écran.

Le diamètre fictif doit être calculé conformément à la CEI 60502-1, annexe A, et à 2.3.4 de la présente partie; l'augmentation du diamètre due à l'écran en tresse est égale à quatre fois le diamètre du fil de tresse spécifié au tableau 1, colonne 4.

Pour les câbles comportant le nombre préférentiel de conducteurs, les valeurs calculées pour l'épaisseur de la gaine et du revêtement extérieur sont indiquées au tableau 1, colonne 5 et au tableau 2, colonne 3 (voir note en 2.3.4). Pour la gaine comme pour le revêtement extérieur, on applique les prescriptions d'épaisseur spécifiées en 5.5.3 de la CEI 60227-1.

Dans le cas des câbles sans écran, la gaine peut remplir les interstices de l'assemblage des conducteurs, mais elle ne doit pas adhérer aux conducteurs. Dans celui des câbles avec écran, le revêtement extérieur doit être étroitement appliqué sur l'écran mais ne pas y adhérer.

Tous les câbles doivent avoir une section pratiquement circulaire.

2.3.7 Identification du conducteur

A l'exception du conducteur vert et jaune éventuel, tous les conducteurs doivent être identifiés par des numéros conformément à 4.2 de la CEI 60227-1.

2.3.8 Diamètre extérieur

Le diamètre extérieur moyen des câbles doit être compris dans les limites à déterminer conformément à la CEI 60719. Pour les câbles comportant le nombre préférentiel d'âmes conductrices, les limites, selon la CEI 60719, sont données au tableau 1, colonnes 6 et 7, ou au tableau 2, colonnes 4 et 5 (voir note en 2.3.4).

2.4 Essais

La conformité aux prescriptions de 2.3 est vérifiée par examen et par les essais donnés dans le tableau 3.

2.3.6 Sheath or oversheath

The sheath or oversheath shall be polyvinyl chloride compound of type PVC/ST9 (see IEC 60227-1) applied either:

- as an oversheath around the screen of screened cables, or
- as an sheath around the laid-up cores of unscreened cables.

An optional tape may be applied between screen and oversheath.

For all cables the thickness or the sheath or oversheath shall be determined by the formula:

$$t_s = 0,08 d_L + 0,4 \text{ mm}$$

with a maximum value of 2,4 mm, where d_L is the fictitious diameter over the screen of the screened cables or over the laid-up core assembly of unscreened cables.

The fictitious diameter shall be calculated in accordance with IEC 60502-1, annex A and 2.3.4 of this standard. The increase in diameter due to the braided screen is four times the diameter of the braiding wire specified in column 4 of table 1.

For cables with the preferred numbers of cores, the calculated values of the sheath and oversheath thickness are given in column 5 of table 1 and in column 3 of table 2 (see note in 2.3.4). Both for sheath and oversheath, the thickness requirements apply as specified in 5.5.3 of IEC 60227-1.

In unscreened cables, the sheath may fill the interstices of the laid-up core assembly, but it shall not adhere to the cores. In screened cables, the oversheath shall fit closely but not adhere to the screen.

All cables shall have practically a circular cross-section.

2.3.7 Core identification

Except the green and yellow core, if any, all cores shall be identified by numbers in accordance with 4.2 of IEC 60227-1.

2.3.8 Overall diameter

The mean overall diameter of the cables shall be within the limits to be determined in accordance with IEC 60719. For cables with the preferred number of cores, the limits, according to IEC 60719 are given in columns 6 and 7 of table 1 or in columns 4 and 5 of table 2, (see note in 2.3.4).

2.4 Tests

Compliance with the requirements of 2.3 shall be checked by inspection and by the tests given in table 3.

2.5 Guide d'emploi

L'objet principal de ces câbles est de constituer l'interconnexion de parties de machines utilisées pour la fabrication, y compris les machines-outils et les équipements de manutention mécaniques. Ces câbles sont autorisés pour le raccordement direct au réseau. Les pliage continuel ne sont pas recommandés pour les câbles avec écran. Si l'un ou plusieurs de ces câbles ne doivent pas être déplacés en service, il est recommandé de les placer en conduit, goulotte, etc.

Les câbles blindés sont recommandés dans les environnements où un niveau d'interférence électromagnétique modéré est rencontré.

Ces câbles sont prévus pour être utilisés uniquement à l'intérieur des immeubles et là où la température ambiante reste comprise entre +5 °C et +40 °C.

Température maximale de l'âme conductrice en service normal: 70 °C.

Température maximale de la gaine: 60 °C.

2.5 Guide to use

The main purpose of these cables is for the interconnection of parts of machines used for manufacturing purposes, including machine tools and mechanical handling equipment. The cables are permitted for the direct connection to the mains. Continual flexing is not recommended for the screened cables. If any of these cables is not required to move during use, installation in conduits, trunking etc. is advised.

Screened cables are recommended in environments where a moderate level of electro-magnetic interference is encountered.

These cables are designed for use only inside buildings and where the ambient temperatures remain within the range of +5 °C to +40 °C.

Maximum rated conductor temperature in normal use: 70 °C.

Maximum sheath temperature: 60 °C.

Tableau 1 – Données générales pour les câbles du type 60227 IEC 74

1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre et section nominale des âmes mm²	Valeur spécifiée de l'épaisseur de l'enveloppe isolante mm	Valeur spécifiée de l'épaisseur de la gaine interne mm	Diamètre maximal des fils de l'écran mm	Valeur spécifiée de l'épaisseur du revêtement extérieur mm	Diamètre extérieur moyen		Résistance d'isolement minimale à 70 °C MΩ·km
					Limite inférieure mm	Limite supérieure mm	
2 × 0,5	0,6	0,7	0,16	0,9	7,7	9,6	0,013
2 × 0,75	0,6	0,7	0,16	0,9	8,0	10,0	0,011
2 × 1	0,6	0,7	0,16	0,9	8,2	10,3	0,010
2 × 1,5	0,7	0,7	0,16	1,0	9,3	11,6	0,010
2 × 2,5	0,8	0,7	0,16	1,1	10,7	13,3	0,009
3 × 0,5	0,6	0,7	0,16	0,9	8,0	10,0	0,013
3 × 0,75	0,6	0,7	0,16	0,9	8,3	10,4	0,011
3 × 1	0,6	0,7	0,16	1,0	8,8	11,0	0,010
3 × 1,5	0,7	0,7	0,16	1,0	9,7	12,1	0,010
3 × 2,5	0,8	0,7	0,16	1,1	11,3	14,0	0,009
4 × 0,5	0,6	0,7	0,16	0,9	8,5	10,7	0,013
4 × 0,75	0,6	0,7	0,16	1,0	9,1	11,3	0,011
4 × 1	0,6	0,7	0,16	1,0	9,4	11,7	0,010
4 × 1,5	0,7	0,7	0,16	1,1	10,7	13,2	0,010
4 × 2,5	0,8	0,8	0,16	1,2	12,6	15,5	0,009
5 × 0,5	0,6	0,7	0,16	1,0	9,3	11,6	0,013
5 × 0,75	0,6	0,7	0,16	1,0	9,7	12,1	0,011
5 × 1	0,6	0,7	0,16	1,1	10,3	12,8	0,010
5 × 1,5	0,7	0,8	0,16	1,2	11,8	14,7	0,010
5 × 2,5	0,8	0,8	0,21	1,3	13,9	17,2	0,009
6 × 0,5	0,6	0,7	0,16	1,0	9,9	12,4	0,013
6 × 0,75	0,6	0,7	0,16	1,1	10,5	13,1	0,011
6 × 1	0,6	0,7	0,16	1,1	11,0	13,6	0,010
6 × 1,5	0,7	0,8	0,16	1,2	12,7	15,7	0,010
6 × 2,5	0,8	0,8	0,21	1,4	15,2	18,7	0,009
7 × 0,5	0,6	0,7	0,16	1,1	10,8	13,5	0,013
7 × 0,75	0,6	0,7	0,16	1,2	11,5	14,3	0,011
7 × 1	0,6	0,8	0,16	1,2	12,2	15,1	0,010
7 × 1,5	0,7	0,8	0,21	1,3	14,1	17,4	0,010
7 × 2,5	0,8	0,8	0,21	1,5	16,5	20,3	0,009
12 × 0,5	0,6	0,8	0,21	1,3	13,3	16,5	0,013
12 × 0,75	0,6	0,8	0,21	1,3	13,9	17,2	0,011
12 × 1	0,6	0,8	0,21	1,4	14,7	18,1	0,010
12 × 1,5	0,7	0,8	0,21	1,5	16,7	20,5	0,010
12 × 2,5	0,8	0,9	0,21	1,7	19,9	24,4	0,009
18 × 0,5	0,6	0,8	0,21	1,3	15,1	18,6	0,013
18 × 0,75	0,6	0,8	0,21	1,5	16,2	19,9	0,011
18 × 1	0,6	0,8	0,21	1,5	16,9	20,8	0,010
18 × 1,5	0,7	0,9	0,21	1,7	19,6	24,1	0,010
18 × 2,5	0,8	0,9	0,21	2,0	23,3	28,5	0,009
27 × 0,5	0,6	0,8	0,21	1,6	18,0	22,1	0,013
27 × 0,75	0,6	0,9	0,21	1,7	19,3	23,7	0,011
27 × 1	0,6	0,9	0,21	1,7	20,2	24,7	0,010
27 × 1,5	0,7	0,9	0,21	2,0	23,4	28,6	0,010
27 × 2,5	0,8	1,0	0,26	2,3	28,2	34,5	0,009
36 × 0,5	0,6	0,9	0,21	1,7	20,1	24,7	0,013
36 × 0,75	0,6	0,9	0,21	1,8	21,3	26,2	0,011
36 × 1	0,6	0,9	0,21	1,9	22,5	27,6	0,010
36 × 1,5	0,7	1,0	0,26	2,2	26,6	32,5	0,010
36 × 2,5	0,8	1,1	0,26	2,4	31,5	38,5	0,009
48 × 0,5	0,6	0,9	0,26	1,9	23,1	28,3	0,013
48 × 0,75	0,6	1,0	0,26	2,1	24,9	30,4	0,011
48 × 1	0,6	1,0	0,26	2,1	26,1	31,9	0,010
48 × 1,5	0,7	1,1	0,26	2,4	30,4	37,0	0,010
48 × 2,5	0,8	1,2	0,31	2,4	35,9	43,7	0,009
60 × 0,5	0,6	1,0	0,26	2,1	25,5	31,1	0,013
60 × 0,75	0,6	1,0	0,26	2,2	27,0	32,9	0,011
60 × 1	0,6	1,0	0,26	2,3	28,5	34,7	0,010
60 × 1,5	0,7	1,1	0,26	2,4	32,7	39,9	0,010
60 × 2,5	0,8	1,2	0,31	2,4	38,8	47,2	0,009

Table 1 – General data for type 60227 IEC 74

1	2	3	4	5	6	7	8
Number and nominal cross-sectional area of conductors mm ²	Insulation thickness specified value mm	Inner sheath thickness specified value mm	Maximum diameter of the wires of the screen mm	Over-sheath thickness specified value mm	Mean overall diameter		Minimum insulation resistance at 70 °C MΩ·km
					Lower limit mm	Upper limit mm	
					2 × 0,5 2 × 0,75 2 × 1 2 × 1,5 2 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7
3 × 0,5 3 × 0,75 3 × 1 3 × 1,5 3 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,7 0,7 0,7 0,7 0,7	0,16 0,16 0,16 0,16 0,16	0,9 0,9 1,0 1,0 1,1	8,0 8,3 8,8 9,7 11,3	10,0 10,4 11,0 12,1 14,0	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
4 × 0,5 4 × 0,75 4 × 1 4 × 1,5 4 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,7 0,7 0,7 0,7 0,8	0,16 0,16 0,16 0,16 0,16	0,9 1,0 1,0 1,1 1,2	8,5 9,1 9,4 10,7 12,6	10,7 11,3 11,7 13,2 15,5	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
5 × 0,5 5 × 0,75 5 × 1 5 × 1,5 5 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,7 0,7 0,7 0,8 0,8	0,16 0,16 0,16 0,16 0,21	1,0 1,0 1,1 1,2 1,3	9,3 9,7 10,3 11,8 13,9	11,6 12,1 12,8 14,7 17,2	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
6 × 0,5 6 × 0,75 6 × 1 6 × 1,5 6 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,7 0,7 0,7 0,8 0,8	0,16 0,16 0,16 0,16 0,21	1,0 1,1 1,1 1,2 1,4	9,9 10,5 11,0 12,7 15,2	12,4 13,1 13,6 15,7 18,7	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
7 × 0,5 7 × 0,75 7 × 1 7 × 1,5 7 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,7 0,7 0,8 0,8 0,8	0,16 0,16 0,16 0,21 0,21	1,1 1,2 1,2 1,3 1,5	10,8 11,5 12,2 14,1 16,5	13,5 14,3 15,1 17,4 20,3	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
12 × 0,5 12 × 0,75 12 × 1 12 × 1,5 12 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,8 0,8 0,8 0,8 0,9	0,21 0,21 0,21 0,21 0,21	1,3 1,3 1,4 1,5 1,7	13,3 13,9 14,7 16,7 19,9	16,5 17,2 18,1 20,5 24,4	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
18 × 0,5 18 × 0,75 18 × 1 18 × 1,5 18 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,8 0,8 0,8 0,9 0,9	0,21 0,21 0,21 0,21 0,21	1,3 1,5 1,5 1,7 2,0	15,1 16,2 16,9 19,6 23,3	18,6 19,9 20,8 24,1 28,5	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
27 × 0,5 27 × 0,75 27 × 1 27 × 1,5 27 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,8 0,9 0,9 0,9 1,0	0,21 0,21 0,21 0,21 0,26	1,6 1,7 1,7 2,0 2,3	18,0 19,3 20,2 23,4 28,2	22,1 23,7 24,7 28,6 34,5	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
36 × 0,5 36 × 0,75 36 × 1 36 × 1,5 36 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,9 0,9 0,9 1,0 1,1	0,21 0,21 0,21 0,26 0,26	1,7 1,8 1,9 2,2 2,4	20,1 21,3 22,5 26,6 31,5	24,7 26,2 27,6 32,5 38,5	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
48 × 0,5 48 × 0,75 48 × 1 48 × 1,5 48 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	0,9 1,0 1,0 1,1 1,2	0,26 0,26 0,26 0,26 0,31	1,9 2,1 2,1 2,4 2,4	23,1 24,9 26,1 30,4 35,9	28,3 30,4 31,9 37,0 43,7	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009
60 × 0,5 60 × 0,75 60 × 1 60 × 1,5 60 × 2,5	0,6 0,6 0,6 0,7 0,8	1,0 1,0 1,0 1,1 1,2	0,26 0,26 0,26 0,26 0,31	2,1 2,2 2,3 2,4 2,4	25,5 27,0 28,5 32,7 38,8	31,1 32,9 34,7 39,9 47,2	0,013 0,011 0,010 0,010 0,009

Tableau 2 – Données générales pour les câbles du type 60227 IEC 75

1	2	3	4	5	6
Nombre et section nominale des âmes mm ²	Valeur spécifiée de l'épaisseur de l'enveloppe isolante mm	Valeur spécifiée de l'épaisseur de la gaine mm	Diamètre extérieur moyen		Résistance d'isolement minimale à 70 °C MΩ·km
			Limite inférieure mm	Limite supérieure mm	
2 × 0,5	0,6	0,7	5,2	6,6	0,013
2 × 0,75	0,6	0,8	5,7	7,2	0,011
2 × 1	0,6	0,8	5,9	7,5	0,010
2 × 1,5	0,7	0,8	6,8	8,6	0,010
2 × 2,5	0,8	0,9	8,2	10,3	0,009
3 × 0,5	0,6	0,7	5,5	7,0	0,013
3 × 0,75	0,6	0,8	6,0	7,6	0,011
3 × 1	0,6	0,8	6,3	8,0	0,010
3 × 1,5	0,7	0,9	7,4	9,4	0,010
3 × 2,5	0,8	1,0	9,0	11,2	0,009
4 × 0,5	0,6	0,8	6,2	7,9	0,013
4 × 0,75	0,6	0,8	6,6	8,3	0,011
4 × 1	0,6	0,8	6,9	8,7	0,010
4 × 1,5	0,7	0,9	8,2	10,2	0,010
4 × 2,5	0,8	1,1	10,1	12,5	0,009
5 × 0,5	0,6	0,8	6,8	8,6	0,013
5 × 0,75	0,6	0,9	7,4	9,3	0,011
5 × 1	0,6	0,9	7,8	9,8	0,010
5 × 1,5	0,7	1,0	9,1	11,4	0,010
5 × 2,5	0,8	1,1	11,0	13,7	0,009
6 × 0,5	0,6	0,9	7,6	9,6	0,013
6 × 0,75	0,6	0,9	8,1	10,1	0,011
6 × 1	0,6	1,0	8,7	10,8	0,010
6 × 1,5	0,7	1,1	10,2	12,6	0,010
6 × 2,5	0,8	1,2	12,2	15,1	0,009
7 × 0,5	0,6	0,9	8,3	10,4	0,013
7 × 0,75	0,6	1,0	9,0	11,3	0,011
7 × 1	0,6	1,0	9,5	11,8	0,010
7 × 1,5	0,7	1,2	11,3	14,1	0,010
7 × 2,5	0,8	1,3	13,6	16,8	0,009
12 × 0,5	0,6	1,1	10,4	12,9	0,013
12 × 0,75	0,6	1,1	11,0	13,7	0,011
12 × 1	0,6	1,2	11,8	14,6	0,010
12 × 1,5	0,7	1,3	13,8	17,0	0,010
12 × 2,5	0,8	1,5	16,8	20,6	0,009
18 × 0,5	0,6	1,2	12,3	15,3	0,013
18 × 0,75	0,6	1,3	13,2	16,4	0,011
18 × 1	0,6	1,3	14,0	17,2	0,010
18 × 1,5	0,7	1,5	16,5	20,3	0,010
18 × 2,5	0,8	1,8	20,2	24,8	0,009
27 × 0,5	0,6	1,4	15,1	18,6	0,013
27 × 0,75	0,6	1,5	16,2	19,9	0,011
27 × 1	0,6	1,5	17,0	21,0	0,010
27 × 1,5	0,7	1,8	20,3	24,9	0,010
27 × 2,5	0,8	2,1	24,7	30,2	0,009
36 × 0,5	0,6	1,5	17,0	20,9	0,013
36 × 0,75	0,6	1,6	18,2	22,4	0,011
36 × 1	0,6	1,7	19,4	23,8	0,010
36 × 1,5	0,7	2,0	23,0	28,2	0,010
36 × 2,5	0,8	2,3	28,0	34,2	0,009
48 × 0,5	0,6	1,7	19,8	24,3	0,013
48 × 0,75	0,6	1,8	21,2	25,9	0,011
48 × 1	0,6	1,9	22,5	27,6	0,010
48 × 1,5	0,7	2,2	26,2	32,5	0,010
48 × 2,5	0,8	2,4	32,1	39,1	0,009
60 × 0,5	0,6	1,8	21,7	26,6	0,013
60 × 0,75	0,6	2,0	23,4	28,7	0,011
60 × 1	0,6	2,1	24,9	30,5	0,010
60 × 1,5	0,7	2,4	29,5	35,8	0,010
60 × 2,5	0,8	2,4	35,0	42,6	0,009

Table 2 – General data for type 60227 IEC 75

1	2	3	4	5	6
Number and nominal cross-sectional area of conductors mm ²	Insulation thickness specified value mm	Sheath thickness specified value mm	Mean overall diameter		Minimum insulation resistance at 70 °C MΩ·km
			Lower limit mm	Upper limit mm	
2 × 0,5	0,6	0,7	5,2	6,6	0,013
2 × 0,75	0,6	0,8	5,7	7,2	0,011
2 × 1	0,6	0,8	5,9	7,5	0,010
2 × 1,5	0,7	0,8	6,8	8,6	0,010
2 × 2,5	0,8	0,9	8,2	10,3	0,009
3 × 0,5	0,6	0,7	5,5	7,0	0,013
3 × 0,75	0,6	0,8	6,0	7,6	0,011
3 × 1	0,6	0,8	6,3	8,0	0,010
3 × 1,5	0,7	0,9	7,4	9,4	0,010
3 × 2,5	0,8	1,0	9,0	11,2	0,009
4 × 0,5	0,6	0,8	6,2	7,9	0,013
4 × 0,75	0,6	0,8	6,6	8,3	0,011
4 × 1	0,6	0,8	6,9	8,7	0,010
4 × 1,5	0,7	0,9	8,2	10,2	0,010
4 × 2,5	0,8	1,1	10,1	12,5	0,009
5 × 0,5	0,6	0,8	6,8	8,6	0,013
5 × 0,75	0,6	0,9	7,4	9,3	0,011
5 × 1	0,6	0,9	7,8	9,8	0,010
5 × 1,5	0,7	1,0	9,1	11,4	0,010
5 × 2,5	0,8	1,1	11,0	13,7	0,009
6 × 0,5	0,6	0,9	7,6	9,6	0,013
6 × 0,75	0,6	0,9	8,1	10,1	0,011
6 × 1	0,6	1,0	8,7	10,8	0,010
6 × 1,5	0,7	1,1	10,2	12,6	0,010
6 × 2,5	0,8	1,2	12,2	15,1	0,009
7 × 0,5	0,6	0,9	8,3	10,4	0,013
7 × 0,75	0,6	1,0	9,0	11,3	0,011
7 × 1	0,6	1,0	9,5	11,8	0,010
7 × 1,5	0,7	1,2	11,3	14,1	0,010
7 × 2,5	0,8	1,3	13,6	16,8	0,009
12 × 0,5	0,6	1,1	10,4	12,9	0,013
12 × 0,75	0,6	1,1	11,0	13,7	0,011
12 × 1	0,6	1,2	11,8	14,6	0,010
12 × 1,5	0,7	1,3	13,8	17,0	0,010
12 × 2,5	0,8	1,5	16,8	20,6	0,009
18 × 0,5	0,6	1,2	12,3	15,3	0,013
18 × 0,75	0,6	1,3	13,2	16,4	0,011
18 × 1	0,6	1,3	14,0	17,2	0,010
18 × 1,5	0,7	1,5	16,5	20,3	0,010
18 × 2,5	0,8	1,8	20,2	24,8	0,009
27 × 0,5	0,6	1,4	15,1	18,6	0,013
27 × 0,75	0,6	1,5	16,2	19,9	0,011
27 × 1	0,6	1,5	17,0	21,0	0,010
27 × 1,5	0,7	1,8	20,3	24,9	0,010
27 × 2,5	0,8	2,1	24,7	30,2	0,009
36 × 0,5	0,6	1,5	17,0	20,9	0,013
36 × 0,75	0,6	1,6	18,2	22,4	0,011
36 × 1	0,6	1,7	19,4	23,8	0,010
36 × 1,5	0,7	2,0	23,0	28,2	0,010
36 × 2,5	0,8	2,3	28,0	34,2	0,009
48 × 0,5	0,6	1,7	19,8	24,3	0,013
48 × 0,75	0,6	1,8	21,2	25,9	0,011
48 × 1	0,6	1,9	22,5	27,6	0,010
48 × 1,5	0,7	2,2	26,2	32,5	0,010
48 × 2,5	0,8	2,4	32,1	39,1	0,009
60 × 0,5	0,6	1,8	21,7	26,6	0,013
60 × 0,75	0,6	2,0	23,4	28,7	0,011
60 × 1	0,6	2,1	24,9	30,5	0,010
60 × 1,5	0,7	2,4	29,5	35,8	0,010
60 × 2,5	0,8	2,4	35,0	42,6	0,009

Tableau 3 – Essais concernant les câbles des types 60227 IEC 74 et 60227 IEC 75

1	2	3	4	5
N° de réf.	Essai	Catégorie de l'essai	Méthode d'essai décrite dans: Norme CEI	Paragraphe
1	<i>Essais électriques</i>			
1.1	Résistance des âmes	T, S	60227-2	2.1
1.2	Essai de tension sur conducteurs selon l'épaisseur de l'enveloppe isolante spécifiée			
1.2.1	A 1 500 V ≤ 0,6 mm	T	60227-2	2.3
1.2.2	A 2 000 V > 0,6 mm	T	60227-2	2.3
1.3	Essai de tension sur câble complet à 2 000 V	T, S	60227-2	2.2
1.4	Résistance d'isolement à 70 °C	T	60227-2	2.4
1.5	Impédance de transfert pour les câbles avec écran	T	60096-1	A.5.1 et A.5.2
2	<i>Prescriptions relatives aux dispositions constructives et aux caractéristiques dimensionnelles</i>		60227-1 et 60227-2	
2.1	Vérification de la conformité aux dispositions constructives	T, S	60227-1	Examen et essais à la main
2.2	Mesure de l'épaisseur de l'enveloppe isolante	T, S	60227-2	1.9
2.3	Mesures de l'épaisseur de la gaine ou du revêtement intérieur ou extérieur	T, S	60227-2	1.10
2.4	Mesure du diamètre extérieur:			
2.4.1	Valeur moyenne	T, S	60227-2	1.11
2.4.2	Ovalisation	T, S	60227-2	1.11
3	<i>Propriétés mécaniques de l'enveloppe isolante</i>			
3.1	Essai de traction avant vieillissement	T	60811-1-1	9.1
3.2	Essai de traction après vieillissement	T	60811-1-2	8.1.3
3.3	Essai de perte de masse	T	60811-3-2	8.1
4	<i>Propriétés mécaniques de la gaine interne</i>			
4.1	Essai de traction avant vieillissement	T	60811-1-1	9.2
4.2	Essai de traction après vieillissement	T	60811-1-2	8.1.3.1
5	<i>Propriétés mécaniques de la gaine ou du revêtement extérieur</i>			
5.1	Essai de traction avant vieillissement	T	60811-1-1	9.2
5.2	Essai de traction après vieillissement	T	60811-1-2	8.1
5.3	Essai de perte de masse	T	60811-3-2	8.2
6	<i>Essai de compatibilité ¹⁾</i>	T	60811-1-2	8.1.4
7	<i>Essai de pression à température élevée</i>			
7.1	Enveloppe isolante	T	60811-3-1	8.1
7.2	Gaine ou revêtement extérieur	T	60811-3-1	8.2
8	<i>Essai à basse température</i>			
8.1	Essai de pliage de l'enveloppe isolante	T	60811-1-4	8.1
8.2	Essai de pliage de la gaine ou du revêtement extérieur ²⁾	T	60811-1-4	8.2
8.3	Essai d'allongement de la gaine ou du revêtement extérieur ³⁾	T	60811-1-4	8.4
8.4	Essai de choc ⁴⁾	T	60811-1-4	8.5
9	<i>Essai de choc thermique</i>			
9.1	Enveloppe isolante	T	60811-3-1	9.1
9.2	Gaine ou revêtement extérieur	T	60811-3-1	9.2
10	<i>Résistance mécanique du câble complet</i>			
10.1	Essai de flexions alternées du câble sans écran ⁵⁾	T	60227-2	3.1
11	<i>Essais de non-propagation de la flamme</i>	T	60332-1	
12	<i>Résistance à l'huile minérale de la gaine ou du revêtement extérieur</i>	T	60811-2-1	10
¹⁾ Si applicable, voir 5.3.1 de la CEI 60227-1. ²⁾ Applicable uniquement aux câbles dont le diamètre extérieur moyen est au plus égal à 12,5 mm. ³⁾ Applicable uniquement si le diamètre extérieur moyen du câble dépasse 12,5 mm. ⁴⁾ La gaine interne des câbles avec écran doit aussi être examinée. ⁵⁾ Non applicable aux câbles comportant plus de 18 conducteurs.				

Table 3 – Tests for type 60227 IEC 74 and 60227 IEC 75

1	2	3	4	5
Ref. no.	Tests	Category of test	Test method described in: IEC Standard	Subclause
1	<i>Electrical test</i>			
1.1	Resistance of conductors	T, S	60227-2	2.1
1.2	Voltage test on cores according to specified insulation thickness			
1.2.1	At 1 500 V $\leq 0,6$ mm	T	60227-2	2.3
1.2.2	At 2 000 V $> 0,6$ mm	T	60227-2	2.3
1.3	Voltage test on completed cable at 2 000 V	T, S	60227-2	2.2
1.4	Insulation resistance at 70 °C	T	60227-2	2.4
1.5	Transfer impedance for screened cables	T	60096-1	A.5.1 and A.5.2
2	<i>Provisions covering constructional and dimensional characteristics</i>		60227-1 and 60227-2	
2.1	Checking of compliance with constructional provisions	T, S	60227-1	Inspection and manual test
2.2	Measurements of insulation thickness	T, S	60227-2	1.9
2.3	Measurements of thickness of sheath or inner sheath or oversheath	T, S	60227-2	1.10
2.4	Measurement of overall diameter			
2.4.1	Mean value	T, S	60227-2	1.11
2.4.2	Ovality	T, S	60227-2	1.11
3	<i>Mechanical properties of insulation</i>			
3.1	Tensile test before ageing	T	60811-1-1	9.1
3.2	Tensile test after ageing	T	60811-1-2	8.1.3
3.3	Loss of mass test	T	60811-3-2	8.1
4	<i>Mechanical properties of inner sheath</i>			
4.1	Tensile test before ageing	T	60811-1-1	9.2
4.2	Tensile test after ageing	T	60811-1-2	8.1.3.1
5	<i>Mechanical properties of sheath or oversheath</i>			
5.1	Tensile test before ageing	T	60811-1-1	9.2
5.2	Tensile test after ageing	T	60811-1-2	8.1
5.3	Loss of mass test	T	60811-3-2	8.2
6	<i>Compatibility test</i> ¹⁾	T	60811-1-2	8.1.4
7	<i>Pressure test at high temperature</i>			
7.1	Insulation	T	60811-3-1	8.1
7.2	Sheath or oversheath	T	60811-3-1	8.2
8	<i>Test at low temperature</i>			
8.1	Bending test for insulation	T	60811-1-4	8.1
8.2	Bending test for sheath or oversheath ²⁾	T	60811-1-4	8.2
8.3	Elongation test for sheath or oversheath ³⁾	T	60811-1-4	8.4
8.4	Impact test ⁴⁾	T	60811-1-4	8.5
9	<i>Heat shock test</i>			
9.1	Insulation	T	60811-3-1	9.1
9.2	Sheath or oversheath	T	60811-3-1	9.2
10	<i>Mechanical strength of completed cable</i>			
10.1	Flexing test for unscreened cable ⁵⁾	T	60227-2	3.1
11	<i>Test of flame retardance</i>	T	60332-1	
12	<i>Mineral oil resistance of sheath or oversheath</i>	T	60811-2-1	10
¹⁾ If applicable, see 5.3.1 of IEC 60227-1. ²⁾ Only applicable to cables having mean overall diameters up to and including 12,5 mm. ³⁾ Only applicable if the mean overall diameter of the cable exceeds 12,5 mm. ⁴⁾ The inner sheath of screened cables shall also be checked. ⁵⁾ Not applicable to cables with more than 18 cores.				

Annexe A (normative)

Code de désignation

Les séries de conducteurs et câbles visées dans la présente norme sont désignées par deux chiffres, précédés du numéro de référence de la présente norme.

Le premier chiffre indique la catégorie principale du câble; le second chiffre précise la série à l'intérieur de la catégorie principale.

Les catégories et les séries sont les suivantes:

0. Conducteurs pour installations fixes.
 01. Conducteurs à âme rigide pour usage général (60227 IEC 01).
 02. Conducteurs à âme souple pour usage général (60227 IEC 02).
 05. Conducteurs à âme massive pour une température de l'âme de 70 °C, pour filerie interne (60227 IEC 05).
 06. Conducteurs à âme souple pour une température de l'âme de 70 °C, pour filerie interne (60227 IEC 06).
 07. Conducteurs à âme massive pour une température de l'âme de 90 °C, pour filerie interne (60227 IEC 07).
 08. Conducteurs à âme souple pour une température de l'âme de 90 °C, pour filerie interne (60227 IEC 08).
1. Câbles sous gaine pour installations fixes.
 10. Câbles sous gaine légère en polychlorure de vinyle (60227 IEC 10).
4. Câbles souples sans gaine pour service léger.
 41. Câbles souples à fil rosette (60227 IEC 41).
 42. Câbles souples méplats sans gaine (60227 IEC 42).
 43. Câbles souples pour guirlandes lumineuses (60227 IEC 43).
5. Câbles souples sous gaine pour service courant.
 52. Câbles sous gaine légère en polychlorure de vinyle (60227 IEC 52).
 53. Câbles sous gaine ordinaire en polychlorure de vinyle (60227 IEC 53).
 56. Câbles souples sous gaine légère de PVC résistant à la chaleur pour une température maximale de l'âme de 90 °C (60227 IEC 56).
 57. Câbles souples sous gaine ordinaire de PVC résistant à la chaleur pour une température maximale de l'âme de 90 °C (60227 IEC 57).
7. Câbles souples sous gaine pour service spécial.
 - 71f. Câbles méplats sous gaine en polychlorure de vinyle pour ascenseurs et câbles pour connexions souples (60227 IEC 71f).
 74. Câbles souples avec écran, avec gaine de polychlorure de vinyle, résistant à l'huile (60227 IEC 74).
 75. Câbles souples sans écran, avec gaine de polychlorure de vinyle, résistant à l'huile (60227 IEC 75).

Annex A (normative)

Code designation

Cables of the types covered by this standard are designated by two numerals, preceded by the reference number of this standard.

The first numeral indicates the basic class of cable; the second numeral indicates the particular type within the basic class.

The classes and types are as follows:

0. Non-sheathed cables for fixed wiring.
 01. Single-core non-sheathed cable with rigid conductor for general purposes (60227 IEC 01).
 02. Single-core non-sheathed cable with flexible conductor for general purposes (60227 IEC 02).
 05. Single-core non-sheathed cable with solid conductor for internal wiring for a conductor temperature of 70 °C (60227 IEC 05).
 06. Single-core non-sheathed cable with flexible conductor for internal wiring for a conductor temperature of 70 °C (60227 IEC 06).
 07. Single-core non-sheathed cable with solid conductor for internal wiring for a conductor temperature of 90 °C (60227 IEC 07).
 08. Single-core non-sheathed cable with flexible conductor for internal wiring for a conductor temperature of 90 °C (60227 IEC 08).
1. Sheathed cables for fixed wiring.
 10. Light polyvinyl chloride sheathed cable (60227 IEC 10).
4. Non-sheathed flexible cables for light duty.
 41. Flat tinsel cord (60227 IEC 41).
 42. Flat non-sheathed cord (60227 IEC 42).
 43. Cord for decorative chains (60227 IEC 43).
5. Sheathed flexible cables for normal duty.
 52. Light polyvinyl chloride sheathed cord (60227 IEC 52).
 53. Ordinary polyvinyl chloride sheathed cord (60227 IEC 53).
 56. Heat-resistant light PVC-sheathed cord for a maximum conductor temperature of 90 °C (60227 IEC 56).
 57. Heat-resistant ordinary PVC-sheathed cord for a maximum conductor temperature of 90 °C (60227 IEC 57).
7. Sheathed flexible cables for special duty.
 - 71f. Flat polyvinyl chloride sheathed lift cables and cables for flexible connections (60227 IEC 71f).
 74. Oil resistant polyvinyl chloride sheathed, screened flexible cable (60227 IEC 74).
 75. Oil resistant, polyvinyl chloride sheathed unscreened flexible cable (60227 IEC 75).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC



Standards Survey

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

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Switzerland

or

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

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

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 GENEVA 20

Switzerland



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

.....

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

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

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

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

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

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

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

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

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

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

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

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

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

Q8 I read/use the: (tick one)

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

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

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....





Enquête sur les normes

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

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

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

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

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



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

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

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

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

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

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

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

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

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

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

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

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

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

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

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

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

.....
.....
.....
.....
.....
.....



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

ISBN 2-8318-6962-5



ICS 29.060.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND