

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**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**

**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**



**THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED**  
**Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland**

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

#### Useful links:

IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

---

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### Liens utiles:

Recherche de publications CEI - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).



IEC 60227-7

Edition 1.2 2012-01

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**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**

**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**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**CF**

ICS 29.060.20

ISBN 978-2-88912-871-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 General.....	5
1.1 Scope.....	5
1.2 Normative references.....	5
2 Oil resistant, polyvinyl chloride sheathed, screened and unscreened flexible cable .....	6
2.1 Code designation .....	6
2.2 Rated voltage.....	6
2.3 Construction.....	6
2.4 Tests.....	8
2.5 Guide to use.....	9
 Annex A (normative) Code designation.....	 13
 Table 1 – General data for type 60227 IEC 74 .....	 10
Table 2 – General data for type 60227 IEC 75 .....	11
Table 3 – Tests for type 60227 IEC 74 and 60227 IEC 75.....	12

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

International Standard IEC 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 consists of the first edition (1995) [documents 20B/177/FDIS and 20B/199/RVD], its amendment 1 (2003) [documents 20/551/CDV and 20/597A/RVC] and its amendment 2 (2011) [documents 20/1264/FDIS and 20/1274/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

Annex A forms an integral part of this standard.

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

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

# 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.

NOTE The IEC 60811 series is currently undergoing a revision, which will lead to a restructuring of its parts. A description of this, as well as a cross-reference table between the current and planned parts is given in IEC 60811-100.

IEC 60227-1:2007, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60227-2:1997, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods*  
Amendment 1 (2003)

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

IEC 60502-1:2004, *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)*  
Amendment 1 (2009)

IEC 60719:1992, *Calculation of the lower and upper 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 application – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*  
Amendment 1 (2001)

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Two: Thermal ageing methods*  
Amendment 1 (1989)  
Amendment 2 (2000)

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Four: Tests at low temperature*  
Amendment 1 (1993)  
Amendment 2 (2001)

IEC 60811-2-1:1998, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds – Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests*  
Amendment 1 (2001)

IEC 60811-3-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section One: Pressure test at high temperature – Tests for resistance to cracking*  
Amendment 1 (1994)  
Amendment 2 (2001)

IEC 60811-3-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 3: Methods specific to PVC compounds – Section Two: Loss of mass test – Thermal stability test*  
Amendment 1 (1993)  
Amendment 2 (2003)

IEC 62153-4-3:2006, *Metallic communication cable test methods – Part 4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – Triaxial method*

## **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.

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 ( $d$ ) of 0,5 mm<sup>2</sup>, 0,75 mm<sup>2</sup> and 1,0 mm<sup>2</sup> 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  $\Omega$ /km at 30 MHz.

### 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 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.

**Table 1 – General data for type 60227 IEC 74**

1 Number and nominal cross-sectional area of conductors mm <sup>2</sup>	2 Insulation thickness specified value mm	3 Inner sheath thickness specified value mm	4 Maximum diameter of the wires of the screen mm	5 Over-sheath thickness specified value mm	6 Mean overall diameter		8 Minimum insulation resistance at 70 °C MΩ·km
					Lower limit	Upper limit	
					mm	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 2 – General data for type 60227 IEC 75

1	2	3	4		6
			5		
			Lower limit	Upper limit	
Number and nominal cross-sectional area of conductors mm <sup>2</sup>	Insulation thickness specified value mm	Sheath thickness specified value mm	Mean overall diameter		Minimum insulation resistance at 70 °C MΩ·km
			mm	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 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 <sup>a</sup>	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 ≤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	62153-4-3	5.2 and 6
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> <sup>b</sup>	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 <sup>c</sup>	T	60811-1-4	8.2
8.3	Elongation test for sheath or oversheath <sup>d</sup>	T	60811-1-4	8.4
8.4	Impact test <sup>e</sup>	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 <sup>f</sup>	T	60227-2	3.1
11	<i>Test of flame retardance</i>	T	60332-1-2	-
12	<i>Mineral oil resistance of sheath or oversheath</i>	T	60811-2-1	10

<sup>a</sup> All documents cited in this table refer to the dated editions that are listed in the normative references clause.

<sup>b</sup> If applicable, see 5.3.1 of IEC 60227-1.

<sup>c</sup> Only applicable to cables having mean overall diameters up to and including 12,5 mm.

<sup>d</sup> Only applicable if the mean overall diameter of the cable exceeds 12,5 mm.

<sup>e</sup> The inner sheath of screened cables shall also be checked.

<sup>f</sup> Not applicable to cables with more than 18 cores.

## 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).

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	15
1 Généralités.....	17
1.1 Domaine d'application .....	17
1.2 Références normatives.....	17
2 Câble souple avec et sans écran, avec gaine de polychlorure de vinyle, résistant à l'huile .....	18
2.1 Désignation .....	18
2.2 Tension assignée .....	18
2.3 Constitution .....	18
2.4 Essais .....	21
2.5 Guide d'emploi .....	21
Annexe A (normative) Code de désignation .....	26
Tableau 1 – Données générales pour les câbles du type 60227 IEC 74 .....	22
Tableau 2 – Données générales pour les câbles du type 60227 IEC 75 .....	23
Tableau 3 – Essais concernant les câbles des types 60227 IEC 74 et 60227 IEC 75 .....	24

## 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 Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets 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 comprend la première édition (1995) [documents 20B/177/FDIS et 20B/199/RVD], son amendement 1 (2003) [documents 20/551/CDV et 20/597A/RVC] et son amendement 2 (2011) [documents 20/1264/FDIS et 20/1274/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

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

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

# 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).

NOTE La série CEI 60811 est actuellement en révision, qui mènera à une restructuration de ses parties. On en donne une description, aussi bien qu'une table de correspondance entre les parties actuelles et planifiées dans IEC 60811-100.

CEI 60227-1:2007 *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60227-2:1997, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 2: Méthodes d'essais*  
Amendement 1 (2003)

CEI 60228, *Ames des câbles isolés*

CEI 60332-1-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Procédure pour flamme à prémélange de 1 kW*

CEI 60502-1:2004, *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)*  
Amendement 1 (2009)

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 des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*  
Amendement 1 (2001)

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

Amendement 1 (1989)

Amendement 1:2000)

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

Amendement 1 (1993)

Amendement 2 (2001)

CEI 60811-2-1:1998, *Méthodes d'essais communes pour matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 2-1: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères – Essais relatifs à la résistance à l'ozone, à l'allongement à chaud et à la résistance à l'huile*

Amendement 1 (2001)

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

Amendement 1 (1994)

Amendement 2 (2001)

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 deux: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique*

Amendement 1 (1993)

Amendement 1 (2003)

CEI 62153-4-3:2006, *Méthodes d'essais des câbles métalliques de communication – Partie 4-3: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Impédance surfacique de transfert – Méthode triaxiale*

## **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.

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 mm<sup>2</sup>, 0,75 mm<sup>2</sup> et 1,0 mm<sup>2</sup> (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  $250 \Omega/\text{km}$  à 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.

## **2.5 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 pliages continus 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.

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

1	2	3	4	5	6		7	8
					Diamètre extérieur moyen			
Nombre et section nominale des âmes mm <sup>2</sup>	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	Limite inférieure mm	Limite supérieure mm	Résistance d'isolement minimale à 70 °C MΩ·km	
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	

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

1	2	3	4		5	6
			Diamètre extérieur moyen			
Nombre et section nominale des âmes mm <sup>2</sup>	Valeur spécifiée de l'épaisseur de l'enveloppe isolante mm	Valeur spécifiée de l'épaisseur de la gaine mm	Limite inférieure mm	Limite supérieure mm	Résistance d'isolement minimale à 70 °C MΩ·km	
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 Norme CEI <sup>a</sup>	décrite dans 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	62153-4-3	5.2 et 6
2	<i>Exigences 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<sup>b</sup></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 <sup>c</sup>	T	60811-1-4	8.2
8.3	Essai d'allongement de la gaine ou du revêtement extérieur <sup>d</sup>	T	60811-1-4	8.4
8.4	Essai de choc <sup>e</sup>	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 <sup>f</sup>	T	60227-2	3.1
11	<i>Essais de non-propagation de la flamme</i>	T	60332-1-2	-
12	<i>Résistance à l'huile minérale de la gaine ou du revêtement extérieur</i>	T	60811-2-1	10

- <sup>a</sup> Tous les documents cités dans ce tableau font référence aux éditions datées énumérées dans l'article "Références normatives".
- <sup>b</sup> Si applicable, voir 5.3.1 de la CEI 60227-1.
- <sup>c</sup> Applicable uniquement aux câbles dont le diamètre extérieur moyen est au plus égal à 12,5 mm.
- <sup>d</sup> Applicable uniquement si le diamètre extérieur moyen du câble dépasse 12,5 mm.
- <sup>e</sup> La gaine interne des câbles avec écran doit aussi être examinée.
- <sup>f</sup> Non applicable aux câbles comportant plus de 18 conducteurs.

## 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).



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)