NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60227-1

Edition 2.2

1998-03

Edition 2:1993 consolidée par les amendements 1:1995 et 2:1997
Edition 2:1993 consolidated with amendments 1:1995 and 2:1997

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

Partie 1: Prescriptions générales

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

Part 1: General requirements

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60227-1:1993 +A.1:1995
+A.2:1997

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

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

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

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60227-1

Edition 2.2

1998-03

Edition 2:1993 consolidée par les amendements 1:1995 et 2:1997
Edition 2:1993 consolidated with amendments 1:1995 and 2:1997

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

Partie 1: Prescriptions générales

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

Part 1: General requirements

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993/AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

© IEC 1998 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE CJ

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Généralités 8
1.1 Domaine d'application 8
1.2 Références normatives 8
2 Définitions 10
2.1 Définitions relatives aux matériaux de l'enveloppe isolante et de la gaine 10
2.2 Définitions relatives aux essais 10
2.3 Tension nominale 12
3 Marques et indications 12
3.1 Marque d'origine et repérage du câble 12
3.2 Durabilité 14
3.3 Lisibilité 14
4 Repérage des conducteurs 14
4.1 Repérage par coloration 14
4.2 Repérage numérique 16
5 Prescriptions générales sur la constitution des conducteurs et câbles 18
5.1 Ames 18
5.2 Enveloppe isolante 18
5.3 Bourrage 26
5.4 Revêtement interne extrudé 26
5.5 Gaine 28
5.6 Essais sur les conducteurs et câbles complets 32
6 Guide d'emploi des conducteurs et câbles 36

Annexe A – Code de désignation 38

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 9
1.1 Scope 9
1.2 Normative references 9
2 Definitions 11
2.1 Definitions relating to insulating and sheathing materials 11
2.2 Definitions relating to the tests 11
2.3 Rated voltage 13
3 Marking 13
3.1 Indication of origin and cable identification 13
3.2 Durability 15
3.3 Legibility 15
4 Core identification 15
4.1 Core identification by colours 15
4.2 Core identification by numbers 17
5 General requirements for the construction of cables 19
5.1 Conductors 19
5.2 Insulation 19
5.3 Filler 27
5.4 Extruded inner covering 27
5.5 Sheath 29
5.6 Tests on completed cables 33
6 Guide to use of the cables 37

Annex A – Code designation 39

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 1: Prescriptions générales

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme 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 60227-1 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 60227-1 comprend la deuxième édition (1993) [documents 20B(BC)115 et 20B(BC)124], son amendement 1 (1995) [documents 20B/184/FDIS et 20B/197/RVD] et son amendement 2 (1997) [documents 20B/254/FDIS et 20B/262/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 2.2.

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

La CEI 60227 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

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

Part 1: General requirements

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60227-1 has been prepared by subcommittee 20B: Low-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

This consolidated version of IEC 60227-1 consists of the second edition (1993) [documents 20(CO)115 and 20B(CO)124], its amendment 1 (1995) [documents 20B/184/FDIS and 20B/197/RVD] and amendment 2 (1997) [documents 20B/254/FDIS and 20B/262/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 2.2.

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

IEC 60227 consists of the following parts, under the general title: Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Partie 1: Prescriptions générales

Partie 2: Méthodes d'essai

Partie 3: Conducteurs pour installations fixes

Partie 4: Câbles sous gaine pour installations fixes

Partie 5: Câbles souples

Partie 6: Câbles pour ascenseurs et câbles pour connexions souples.

Les parties 3, 4, etc. sont des types particuliers de câbles et ces publications doivent être lues conjointement avec les parties 1 et 2. Des parties supplémentaires pourront être ajoutées au fur et à mesure que d'autres types seront normalisés.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV

Part 1: General requirements

Part 2: Test methods

Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring

Part 4: Sheathed cables for fixed wiring

Part 5: Flexible cables (cords)

Part 6: Lift cables and cables for flexible connections.

Part 3, Part 4, etc. are for particular types of cable and should be read in conjunction with Part 1 and Part 2. Further parts may be added as other types are standardized.

Annex A forms an integral part of this International Standard.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

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

Partie 1: Prescriptions générales

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la norme internationale CEI 60227 s'applique aux conducteurs et câbles souples et rigides ayant une enveloppe isolante, et éventuellement une gaine, à base de polychlorure de vinyle, de tension nominale U_0/U au plus égale à 450/750 V, utilisés dans les installations d'énergie d'une tension nominale ne dépassant pas 450/750 V en courant alternatif.

NOTE – La note ne s'applique pas au texte français.

Les types particuliers de conducteurs et câbles sont spécifiés dans les CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc. Le code de désignation de ces types de câbles est donné dans l'annexe A.

Les méthodes d'essais spécifiées dans les parties 1, 3, 4, etc. sont données dans les CEI 60227-2, CEI 60332-1 et dans les parties correspondantes de la CEI 60811.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60227. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60227 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60173:1964, *Couleurs pour les conducteurs des câbles souples*

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

CEI 60227-3:1993, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 3: Conducteurs pour installations fixes*

CEI 60227-4:1979, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles sous gaine pour installations fixes*

CEI 60228:1978, *Ames des câbles isolés*

CEI 60332-1:1979, *Essai des câbles électriques soumis au feu – Première partie: Essai effectué sur un câble vertical*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

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

Part 1: General requirements

1 General

1.1 Scope

This part of International Standard IEC 60227 applies to rigid and flexible cables with insulation, and sheath if any, based on polyvinyl chloride, of rated voltages U_o/U up to and including 450/750 V used in power installations of nominal voltage not exceeding 450/750 V a.c.

NOTE – For some types of flexible cables the term cord is used.

The particular types of cables are specified in IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc. The code designations of these types of cables are given in annex A.

The test methods specified in Parts 1, 3, 4, etc. are given in IEC 60227-2, IEC 60332-1 and in the relevant parts of IEC 60811.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60227. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision and parties to agreements based on this part of IEC 60227 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60173:1964, *Colours of the cores of flexible cables and cords*

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

IEC 60227-3:1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltage up to and including 450/750 V – Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60227-4:1979, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltage up to and including 450/750 V – Part 4: Sheathed cables for fixed wiring*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60332-1:1979, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

CEI 60811-1-1:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section un: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*
Modification 1 (1988). Modification 2 (1989).

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*
Modification 1 (1989).

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*

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 un: Essai de pression 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 – Troisième partie: Méthodes spécifiques pour les mélanges PVC – Section deux: Essai de perte de masse – Essai de stabilité thermique*

2 Définitions

Dans le cadre de la présente norme, les définitions suivantes sont applicables.

2.1 Définitions relatives aux matériaux de l'enveloppe isolante et de la gaine

2.1.1 Mélange de polychlorure de vinyle (PVC)

Combinaison de matériaux convenablement choisis, dosés et traités, dont l'élément caractéristique est le plastomère polychlorure de vinyle ou l'un de ses copolymères. Le même terme désigne également des mélanges contenant à la fois du polychlorure de vinyle et certains de ses copolymères.

2.1.2 Type de mélange

Catégorie dans laquelle on place un mélange selon ses caractéristiques, telles qu'elles sont déterminées par les essais spécifiques. La désignation d'un type n'est pas directement liée à la composition du mélange.

2.2 Définitions relatives aux essais

2.2.1 Essais de type (symbole *T*)

Essais devant être effectués sur un type de conducteur ou câble visé dans la présente norme, avant sa livraison sur une base commerciale, afin de démontrer que ses caractéristiques répondent aux applications prévues. Ces essais sont de telle nature qu'après avoir été effectués il n'est pas nécessaire de les répéter à moins de changements dans les matériaux utilisés ou dans la conception du conducteur ou câble, susceptibles d'en modifier les caractéristiques.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

IEC 60811-1-1:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section One: Measuring of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*
Amendment 1 (1988). Amendment 2 (1989)

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)

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*

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*

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 tests*

2 Definitions

For the purpose of this standard the following definitions shall apply.

2.1 Definitions relating to insulating and sheathing materials

2.1.1 Polyvinyl chloride compound (PVC)

Combination of materials suitably selected, proportioned and treated, of which the characteristic constituent is the plastomer polyvinyl chloride or one of its copolymers. The same term also designates compounds containing both polyvinyl chloride and certain of its polymers.

2.1.2 Type of compound

The category in which a compound is placed according to its properties, as determined by specific tests. The type designation is not directly related to the composition of the compound.

2.2 Definitions relating to the tests

2.2.1 Type tests (symbol *T*)

Tests required to be made before supplying a type of cable covered by this standard on a general commercial basis in order to demonstrate satisfactory performance characteristics to meet the intended application. These tests are of such a nature that, after they have been made, they need not be repeated unless changes are made in the cable materials or design which might change the performance characteristics.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

2.2.2 Essais de prélèvement (symbole *S*)

Essais effectués sur des échantillons de conducteur ou câble complet ou sur leurs composants, de façon à vérifier que le produit fini répond aux spécifications qui lui sont propres.

2.3 Tension nominale

La tension nominale d'un conducteur ou câble est la tension de référence pour laquelle le conducteur ou câble est prévu, et qui sert à définir les essais électriques.

La tension nominale est exprimée par la combinaison de deux valeurs U_0/U, exprimées en volts:

U_0 étant la valeur efficace entre l'âme d'un conducteur isolé quelconque et la «terre» (revêtement métallique du câble ou milieu environnant);

U étant la valeur efficace entre les âmes conductrices de deux conducteurs de phase quelconques d'un câble multiconducteur ou d'un système de câbles monoconducteurs ou de conducteurs.

Dans un système à courant alternatif, la tension nominale d'un conducteur ou câble doit être au moins égale à la tension nominale du système pour lequel il est prévu.

Cette condition s'applique à la fois à la valeur U_0 et à la valeur U.

Dans un système à courant continu, la tension nominale admise du système ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la tension nominale du conducteur ou câble.

NOTE – La tension de service d'un système peut en permanence dépasser la tension nominale dudit système de 10 %. Un conducteur ou câble peut être utilisé à une tension de service supérieure de 10 % à sa tension nominale si cette dernière est au moins égale à la tension nominale du système.

3 Marques et indications

3.1 Marque d'origine et repérage du câble

Les conducteurs et câbles doivent être pourvus d'une marque du fabricant consistant soit en un fil distinctif, soit en une marque reproduite à intervalles réguliers, du nom du fabricant ou de la marque de fabrique.

Les conducteurs et câbles pour l'emploi à une température de l'âme dépassant 70 °C doivent porter, en outre, soit la désignation correspondante, soit la valeur de la température maximale de l'âme.

L'inscription peut être réalisée par impression ou par marquage en relief ou en creux, sur l'enveloppe isolante ou la gaine.

3.1.1 Continuité des marques

Chaque marque spécifiée est considérée comme continue si la distance entre la fin d'une marque et le début de la marque identique suivante ne dépasse pas

– 550 mm si le marquage est sur la surface extérieure du câble;
– 275 mm si le marquage est
  a) sur l'enveloppe isolante d'un câble sans gaine;
  b) sur l'enveloppe isolante d'un câble sous gaine;
  c) sur un ruban à l'intérieur d'un câble sous gaine.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

2.2.2 Sample tests (symbol *S*)

Tests made on samples of completed cable or components taken from a completed cable, adequate to verify that the finished product meets the design specifications.

2.3 Rated voltage

The rated voltage of a cable is the reference voltage for which the cable is designed and which serves to define the electrical tests.

The rated voltage is expressed by the combination of two values U_0/U, expressed in volts:

U_0 being the r.m.s. value between any insulated conductor and "earth" (metal covering of the cable or the surrounding medium);

U being the r.m.s. value between any two-phase conductors of a multicore cable or of a system of single-core cables.

In an alternating current system, the rated voltage of a cable shall be at least equal to the nominal voltage of the system for which it is intended.

This condition applies both to the value U_0 and to the value U.

In a direct current system, the nominal voltage of the system shall be not higher than 1,5 times the rated voltage of the cable.

NOTE – The operating voltage of a system may permanently exceed the nominal voltage of such a system by 10 %. A cable can be used at a 10 % higher operating voltage than its rated voltage if the latter is at least equal to the nominal voltage of the system.

3 Marking

3.1 Indication of origin and cable identification

Cables shall be provided with an indication of the manufacturer, which shall be either an identification thread or a repetitive marking of the manufacturer's name or trade-mark.

Cables for use at a conductor temperature exceeding 70 °C shall also be marked either with the code designation or with the maximum conductor temperature.

Marking may be by printing or by reproduction in relief on or in the insulation or sheath.

3.1.1 Continuity of marks

Each specified mark shall be regarded as continuous if the distance between the end of the mark and the beginning of the next identical mark does not exceed

– 550 mm if the marking is on the outer sheath of the cable;
– 275 mm if the marking is
  a) on the insulation of an unsheathed cable;
  b) on the insulation of a sheathed cable;
  c) on a tape within a sheathed cable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

3.2 Durabilité

Un marquage par impression doit être durable. La conformité à cette prescription est vérifiée par l'essai de 1.8 de la CEI 60227-2.

3.3 Lisibilité

Toutes les inscriptions doivent être lisibles.

Les couleurs des fils distinctifs doivent être faciles à reconnaître ou facilement rendues reconnaissables, si nécessaire, après nettoyage avec de l'essence ou tout autre solvant approprié.

4 Repérage des conducteurs

Chaque conducteur doit être identifié:

– par coloration, pour les câbles comportant jusqu'à cinq conducteurs, voir 4.1;

– par repérage numérique, pour les câbles comportant plus de cinq conducteurs, voir 4.2.

NOTE – Le code de couleurs, et en particulier le code concernant les câbles rigides multiconducteurs, est à l'étude.

4.1 Repérage par coloration

4.1.1 Prescriptions générales

Le repérage des conducteurs constitutifs d'un câble doit être réalisé par l'emploi d'enveloppes isolantes colorées ou par une autre méthode appropriée.

Chaque conducteur constitutif d'un câble doit être d'une seule couleur, à l'exception du conducteur repéré par une combinaison des couleurs verte et jaune.

Les couleurs rouge, grise, blanche, et, lorsqu'elles ne sont pas employées en combinaison, les couleurs verte et jaune, ne doivent pas être utilisées pour le repérage des conducteurs des câbles multiconducteurs.

4.1.2 Code de couleurs

Le code de couleurs préférentiel pour les câbles souples et les conducteurs est:

– conducteur: pas de code de couleurs préférentiel;

– câble à deux conducteurs: pas de code de couleur préférentiel;

NOTE – Il n'est pas nécessaire de repérer les conducteurs des câbles méplats à deux conducteurs, sans gaine.

– câble à trois conducteurs: soit vert-et-jaune, bleu clair, brun,
soit bleu clair, noir, brun;

– câble à quatre conducteurs: soit vert-et-jaune, bleu clair, noir, brun
soit bleu clair, noir, brun, noir ou brun;

– câble à cinq conducteurs: soit vert-et-jaune, bleu clair, noir, brun, noir ou brun
soit bleu clair, noir, brun, noir ou brun, noir ou brun.

Les couleurs doivent être clairement identifiables et durables. La durabilité est vérifiée par l'essai de 1.8 de la CEI 60227-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

3.2 Durability

Printed markings shall be durable. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in 1.8 of IEC 60227-2.

3.3 Legibility

All markings shall be legible.

The colours of the identification threads shall be easy to recognize or easily made recognizable, if necessary, by cleaning with petrol or other suitable solvent.

4 Core identification

Each core shall be identified as follows:

– in cables having up to and including five cores by colour, see 4.1;

– in cables having more than five cores by number, see 4.2.

NOTE – The colour scheme, and in particular the scheme for rigid multicore cables, is under consideration.

4.1 Core identification by colours

4.1.1 General requirements

Identification of the cores of a cable shall be achieved by the use of coloured insulation or other suitable method.

Each core of a cable shall have only one colour, except the core identified by a combination of the colours green-and-yellow.

The colours red, grey, white and, when not in combination, green and yellow, shall not be used for any multicore cable.

4.1.2 Colour scheme

The preferred colour scheme for flexible cables and single-core cables is:

– single-core cable: no preferred colour scheme;

– two-core cable: no preferred colour scheme;

NOTE – It is not necessary to identify the cores of non-sheathed flat two-core cords.

– three-core cable: either green-and-yellow, light blue, brown, or light blue, black, brown;

– four-core cable: either green-and-yellow, light blue, black, brown, or light blue, black, brown, black or brown;

– five-core cable: either green-and-yellow, light blue, black, brown, black or brown, or light blue, black, brown, black or brown, black or brown.

The colours shall be clearly identifiable and durable. Durability shall be checked by the test given in 1.8 of IEC 60227-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

4.1.3 Combinaison des couleurs verte et jaune

En ce qui concerne le conducteur identifié par la combinaison des couleurs verte et jaune, la répartition de ces couleurs doit être conforme aux dispositions suivantes (en accord avec la CEI 60173): sur toute longueur de conducteur de 15 mm, une de ces couleurs doit couvrir au moins 30 % et au plus 70 % de la surface du conducteur, l'autre couleur couvrant le reste.

NOTE – Information sur l'emploi des couleurs vert et jaune et bleu clair.
Il est entendu que les couleurs verte et jaune, lorsqu'elles sont combinées comme il est spécifié ci-dessus, sont exclusivement reconnues comme un moyen permettant une identification du conducteur constitutif destiné à être utilisé pour la mise à la terre ou pour une protection analogue, et que la couleur bleue claire est destinée à permettre l'identification du conducteur constitutif destiné à être relié au neutre. Si, toutefois, il n'y a pas de conducteur neutre, le bleu clair peut servir pour identifier n'importe quel conducteur, à l'exception du conducteur de terre ou de protection.

4.2 Repérage numérique

4.2.1 Prescriptions générales

Les enveloppes isolantes des conducteurs d'un câble doivent être de la même couleur et être numérotées dans l'ordre croissant des nombres entiers, à l'exception du conducteur portant la combinaison vert et jaune, s'il existe.

Le conducteur vert et jaune, s'il existe, doit satisfaire à la prescription de 4.1.3 et doit être dans la couche externe.

Le repérage numérique doit commencer par le nombre 1, le conducteur correspondant étant situé dans la couche interne.

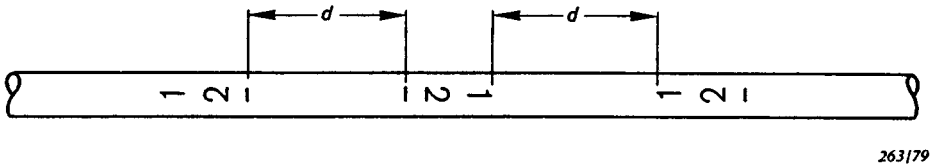
Les nombres doivent être imprimés en chiffres arabes, sur la surface externe des conducteurs. Tous les motifs numériques doivent avoir la même couleur et cette couleur doit contraster avec celle des enveloppes isolantes. Les chiffres doivent être lisibles.

4.2.2 Disposition préférentielle du marquage

Les motifs numériques doivent être répétés à intervalles réguliers tout au long du conducteur, deux motifs consécutifs étant placés tête-bêche.

Lorsque le motif numérique est constitué par un seul chiffre, un tiret est placé au-dessous. Lorsque le motif numérique est constitué de deux chiffres, ils doivent être disposés l'un au-dessous de l'autre, et le tiret est placé sous le chiffre des unités. L'intervalle *d* entre deux motifs consécutifs ne doit pas dépasser 50 mm.

La disposition des motifs est représentée sur la figure ci-dessous.



263179

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

4.1.3 Colour combination green-and-yellow

The distribution of the colours for the core coloured green-and-yellow shall comply with the following condition (which is in accordance with IEC 60173): for every 15 mm length of core, one of these colours shall cover at least 30 % and not more than 70 % of the surface of the core, the other colour covering the remainder.

NOTE – Information on the use of the colours green-and-yellow and light blue.
It is understood that the colours green and yellow, when they are combined as specified above, are recognized exclusively as a means of identification of the core intended for use as earth connection or similar protection, and that the colour light blue is intended for the identification of the core intended to be connected to neutral. If, however, there is no neutral, light blue can be used to identify any core except the earthing or protective conductor.

4.2 Core identification by numbers

4.2.1 General requirements

The insulation of the cores shall be of the same colour and numbered sequentially, except for the core coloured green-and-yellow, if one is included.

The green-and-yellow core, if any, shall comply with the requirement of 4.1.3 and shall be in the outer layer.

The numbering shall start by number 1 in the inner layer.

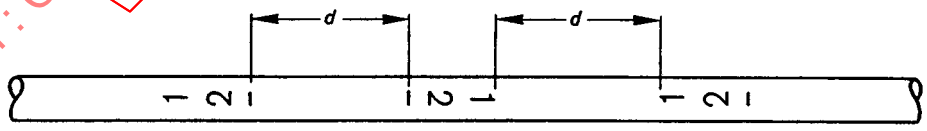
The numbers shall be printed in arabic numerals on the outer surfaces of the cores. All the numbers shall be of the same colour, which shall contrast with the colour of the insulation. The numerals shall be legible.

4.2.2 Preferred arrangement of marking

The numbers shall be repeated, at regular intervals along the core, consecutive numbers being inverted in relation to each other.

When the number is a single numeral, a dash shall be placed underneath it. If the number consists of two numerals, these shall be disposed one below the other and a dash placed below the lower numeral. The spacing *d* between consecutive numbers shall not exceed 50 mm.

The arrangement of the marks is shown in the figure below.



263/79

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

4.2.3 Durabilité

Les motifs numériques imprimés doivent être durables. La conformité avec cette prescription est vérifiée par l'essai de 1.8 de la CEI 60227-2.

5 Prescriptions générales sur la constitution des conducteurs et câbles

5.1 Ames

5.1.1 Métal constitutif

Les âmes doivent être en cuivre recuit, sauf pour les âmes des câbles souples à fil rosette, pour lesquelles un alliage de cuivre peut être employé. Les brins peuvent être nus ou étamés.

5.1.2 Constitution

Le diamètre maximal des brins des âmes souples – autres que les âmes des câbles souples à fil rosette – et le nombre minimal de brins des âmes rigides doivent être conformes à la CEI 60228.

Les classes des âmes relatives aux différents types de câbles sont données dans les spécifications particulières (voir CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc.).

Les âmes conductrices des conducteurs et câbles pour installations fixes doivent être massives à section droite circulaire, câblées non rétreintes à section droite circulaire ou câblées rétreintes à section droite circulaire.

Dans le cas des câbles souples à fil rosette, chaque âme doit comporter un certain nombre de torons ou de groupes de torons, câblés entre eux, chaque toron étant composé d'un ou plusieurs rubans de cuivre ou d'alliage de cuivre, enroulé en hélice autour d'un fil de coton, polyamide ou matériau analogue.

5.1.3 Vérification des dispositions constructives

La conformité aux prescriptions de 5.1.1 et 5.1.2, y compris celles qui se rapportent à la CEI 60228, doit être vérifiée par examen et par des mesures.

5.1.4 Résistance électrique

Pour les câbles autres que les câbles souples à fil rosette, la résistance de chaque âme à 20 °C doit être conforme aux prescriptions de la CEI 60228 pour la classe d'âmes considérée.

La conformité est vérifiée par l'essai de 2.1 de la CEI 60227-2.

5.2 Enveloppe isolante

5.2.1 Matériaux constituants

L'enveloppe isolante doit être d'un mélange de polychlorure de vinyle du type spécifié dans les spécifications particulières au type de conducteur ou câble considéré (voir CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc.).

Type PVC/C dans le cas des conducteurs et câbles pour installations fixes.

Type PVC/D dans le cas des conducteurs et câbles souples.

Type PVC/E dans le cas des conducteurs et câbles résistant à la chaleur, pour filerie interne.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

4.2.3 Durability

Printed numerals shall be durable. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in 1.8 of IEC 60227-2.

5 General requirements for the construction of cables

5.1 Conductors

5.1.1 Material

The conductors shall consist of annealed copper, except for the wires of tinsel cords, for which a copper alloy may be used. The wires may be plain or tinned.

5.1.2 Construction

The maximum diameters of the wires of flexible conductors – other than the conductors of tinsel cords – and the minimum number of the wires of rigid conductors shall be in accordance with IEC 60228.

The classes of the conductors relevant to the various types of cables are given in the particular specifications (see IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.).

Conductors of cables for fixed installations shall be circular solid, circular stranded or compacted circular stranded conductors.

For tinsel cords each conductor shall comprise a number of strands or groups of strands, twisted together, each strand being composed of one or more flattened wires of copper or copper alloy, helically wound on a thread of cotton, polyamide or similar material.

5.1.3 Check on construction

Compliance with the requirements of 5.1.1 and 5.1.2, including the requirements of IEC 60228, shall be checked by inspection and by measurement.

5.1.4 Electrical resistance

For cables – other than tinsel cords – the resistance of each conductor at 20 °C shall be in accordance with the requirements of IEC 60228 for the given class of the conductor.

Compliance shall be checked by the test given in 2.1 of IEC 60227-2.

5.2 Insulation

5.2.1 Material

The insulation shall be polyvinyl chloride compound of the type specified for each type of cable in the particular specifications (see IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.).

Type PVC/C in the case of cables for fixed installation.

Type PVC/D in the case of flexible cables.

Type PVC/E in the case of heat-resistant cables for internal wiring.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Les prescriptions relatives aux essais pour ces mélanges sont spécifiées dans le tableau 1.

Les températures maximales de service des conducteurs et câbles isolés avec l'un quelconque des types de mélanges définis ci-dessus et visés dans les spécifications particulières (voir CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc.) sont données dans celles-ci.

5.2.2 Application sur l'âme

L'enveloppe isolante doit être appliquée étroitement sur l'âme, mais pour les conducteurs et câbles autres que les câbles souples à fil rosette, il doit être possible de la retirer sans dommage ni pour l'enveloppe isolante, ni pour l'âme, ni pour l'étamage éventuel. La conformité est vérifiée par examen et par un essai à la main.

5.2.3 Epaisseur

La valeur moyenne de l'épaisseur de l'enveloppe isolante ne doit pas être inférieure, pour chaque type et section de conducteur, à la valeur spécifiée dans les tableaux des spécifications particulières figurant dans les CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc.

Toutefois, l'épaisseur en un point peut être inférieure à la valeur spécifiée, pourvu que la différence ne dépasse pas 0,1 mm + 10 % de la valeur spécifiée.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit en 1.9 de la CEI 60227-2.

5.2.4 Propriétés mécaniques avant et après vieillissement

L'enveloppe isolante doit avoir une résistance mécanique et une élasticité appropriées, dans les limites de la température à laquelle elle peut être exposée en usage normal.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés dans le tableau 1.

Les méthodes d'essai applicables et les résultats à obtenir sont spécifiés dans le tableau 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

The test requirements for these compounds are specified in table 1.

The maximum operating temperatures for cables insulated with any of the above types of compound and covered by the particular specifications (see IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.) are given in those publications.

5.2.2 Application to the conductor

The insulation shall be so applied that it fits closely on the conductor, but for cables other than tinsel cords, it shall be possible to remove it without damage to the insulation itself, to the conductor or to the tin coating if any. Compliance shall be checked by inspection and by manual test.

5.2.3 Thickness

The mean value of the thickness of insulation shall be not less than the specified value for each type and size of cable shown in the tables of the particular specifications (IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.).

However, the thickness at any place may be less than the specified value provided that the difference does not exceed 0,1 mm + 10 % of the specified value.

Compliance shall be checked by the test given in 1.9 of IEC 60227-2.

5.2.4 Mechanical properties before and after ageing

The insulation shall have adequate mechanical strength and elasticity within the temperature limits to which it may be exposed in normal use.

Compliance shall be checked by carrying out the tests specified in table 1.

The applicable test methods and the results to be obtained are specified in table 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Tableau 1 – Prescriptions relatives aux essais non électriques des enveloppes isolantes en polychlorure de vinyle (PVC)

1	2	3	4	5	6	7	
N° de référence	Essai	Unité	Type de mélange			Méthode d'essai décrite dans	
			PVC/C	PVC/D	PVC/E	CEI	paragraphe
1	*Résistance à la traction et allongement à la rupture*					60811-1-1	9.1
1.1	Propriétés en l'état de livraison						
1.1.1	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction: – médiane, min.	N/mm^2	12,5	10,0	15,0		
1.1.2	Valeur à obtenir pour l'allongement à la rupture: – médiane, min.	%	125	150	150		
1.2	Propriétés après vieillissement dans une étuve à air					60811-1-2 et 60811-1-1	8.1.3.1 et 9.1
1.2.1	Conditions de vieillissement: – température – durée du traitement	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	135 ± 2 10 × 24		
1.2.2	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction: – médiane, min. – variation [1], max.	N/mm^2 %	12,5 ±20	10,0 ±20	15,0 ±25		
1.2.3	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture: – médiane, min. – variation [1], max.	% %	125 ±20	150 ±20	150 ±25		
2	*Essai de perte de masse*					60811-3-2	8.1
2.1	Conditions de vieillissement: – température – durée du traitement	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	115 ± 2 10 × 24		
2.2	Valeurs à obtenir pour la perte de masse, max.	mg/cm^2	2,0	2,0	2,0		
3	*Essai de compatibilité* [2]						
3.1	Conditions de vieillissement	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	100 ± 2 10 × 24	60811-1-2	8.1.4
3.2	Propriétés mécaniques après vieillissement Valeurs à obtenir		Comme aux nos de référence 1.2.2 et 1.2.3				
4	*Essai de choc thermique*					60811-3-1	9.1
4.1	Conditions d'essai: – température – durée du traitement	°C h	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1		
4.2	Résultats à obtenir		Absence de craquelures				

[1] Variation: différence entre la valeur médiane après vieillissement et la valeur médiane en l'état de livraison, exprimée en pourcentage de cette dernière.

[2] S'il est applicable, voir 5.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Table 1 – Requirements for the non-electrical tests for polyvinyl chloride (PVC) insulation

1	2	3	4	5	6	7	
Reference No.	Test	Unit	Type of component			Test method described in	
			PVC/C	PVC/D	PVC/E	IEC	subclause
1	*Tensile stength and elongation at break*					60811-1-1	9.1
1.1	Properties in the state as delivered						
1.1.1	Values to be obtained for the tensile strength: – median, min.	N/mm^2	12,5	10,0	15,0		
1.1.2	Values to be obtained for the elongation at break: – median, min.	%	125	150	150		
1.2	Properties after ageing in air oven					60811-1-2 and 60811-1-1	8.1.3.1 and 9.1
1.2.1	Ageing conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	135 ± 2 10 × 24		
1.2.2	Values to be obtained for the tensile strength: – median, min. – variation [1], max.	N/mm^2 %	12,5 ±20	10,0 ±20	15,0 ±25		
1.2.3	Values to be obtained for the elongation at break: – median, min. – variation [1], max.	% %	125 ±20	150 ±20	150 ±25		
2	*Loss of mass test*					60811-3-2	8.1
2.1	Ageing conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	115 ± 2 10 × 24		
2.2	Values to be obtained for the loss of mass, max.	mg/cm^2	2,0	2,0	2,0		
3	*Compatibility test* [2]						
3.1	Ageing conditions	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	100 ± 2 10 × 24	60811-1-2	8.1.4
3.2	Mechanical properties after ageing Values to be obtained		As in references Nos. 1.2.2 and 1.2.3				
4	*Heat shock test*					60811-3-1	9.1
4.1	Test conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1		
4.2	Results to be obtained		Absence of cracks				

[1] Variation: difference between the median value after ageing and the median value without ageing, expressed as a percentage of the latter.

[2] If applicable, see 5.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Tableau 1 *(fin)*

1	2	3	4	5	6	7	
N° de référence	**Essai**	**Unité**	**Type de mélange**			**Méthode d'essai décrite dans**	
			PVC/C	**PVC/D**	**PVC/E**	**CEI**	**paragraphe**
5	*Essai de pression à température élevée*					60811-3-1	8.1
5.1	Conditions d'essai: – force exercée par la lame – durée d'échauffement sous charge		Voir 8.1.4 de la CEI 60811-3-1 Voir 8.1.5 de la CEI 60811-3-1				
	– température	°C	80 ± 2	70 ± 2	90 ± 2		
5.2	Résultat à obtenir: – médiane de la profondeur de pénétration, max.	%	50	50	50		
6	*Essai de pliage à basse température*					60811-1-4	8.1
6.1	Conditions d'essai: – température [1] – durée d'application de la basse température	°C	–15 ± 2 Voir 8.1.4 et 8.1.5 de la CEI 60811-1-4	–15 ± 2	–15 ± 2		
6.2	Résultats à obtenir		Absence de craquelures				
7	*Essai d'allongement à basse température*					60811-1-4	8.3
7.1	Conditions d'essai: – température [1] – durée d'application de la basse température	°C	–15 ± 2 Voir 8.3.4 et 8.3.5 de la CEI 60811-1-4	–15 ± 2	–		
7.2	Résultat à obtenir: – allongement sans rupture, min.	%	20	20	–		
8	*Essai de choc à basse température* [2]					60811-1-4	8.5
8.1	Conditions d'essai: – température [1] – durée d'application de la basse température – masse du marteau	°C	–15 ± 2 Voir 8.5.5 de la CEI 60811-1-4 Voir 8.5.4 de la CEI 60811-1-4	–15 ± 2	–		
8.2	Résultats à obtenir		Voir 8.5.6 de la CEI 60811-1-4				
9	*Essai de stabilité thermique*					60811-3-2	9
9.1	Condition d'essai: – température	°C	–	–	200 ± 0,5		
9.2	Résultat à obtenir: – valeur moyenne des temps de stabilité thermique, min.	min	–	–	180		

[1] En raison des conditions climatiques, les normes nationales peuvent prescrire l'emploi d'une température d'essai plus basse.

[2] Si donné dans les spécifications particulières (voir CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc.).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Table 1 *(end)*

1	2	3	4	5	6	7	
Reference No.	**Test**	**Unit**	**Type of component**			**Test method described in**	
			PVC/C	**PVC/D**	**PVC/E**	**IEC**	**subclause**
5	*Pressure test at high temperature*					60811-3-1	8.1
5.1	Test conditions: – force exercised by the blade – duration of heating under load	See 8.1.4 of IEC 60811-3-1 See 8.1.5 of IEC 60811-3-1					
	– temperature	°C	80 ± 2	70 ± 2	90 ± 2		
5.2	Results to be obtained: – median of the depth of penetration, max.	%	50	50	50		
6	*Bending test at low temperature*					60811-1-4	8.1
6.1	Test conditions: – temperature [1] – period of application of low temperature	°C See 8.1.4 and 8.1.5 of IEC 60811-1-4	–15 ± 2	–15 ± 2	–15 ± 2		
6.2	Results to be obtained	Absence of cracks					
7	*Elongation test at low temperature*					60811-1-4	8.3
7.1	Test conditions: – temperature [1] – period of application of low temperature	°C See 8.3.4 and 8.3.5 of IEC 60811-1-4	–15 ± 2	–15 ± 2	–		
7.2	Result to be obtained: – elongation without break, min.	%	20	20	–		
8	*Impact test at low temperature* [2]					60811-1-4	8.5
8.1	Test conditions: – temperature [1] – period of application of low temperature – mass of hammer	°C See 8.5.5 of IEC 60811-1-4 See 8.5.4 of IEC 60811-1-4	–15 ± 2	–15 ± 2	–		
8.2	Results to be obtained	See 8.5.6 of IEC 60811-1-4					
9	*Thermal stability test*					60811-3-2	9
9.1	Test conditions: – temperature	°C	–	–	200 ± 0,5		
9.2	Result to be obtained: – mean value of the thermal stability time, min.	min	–	–	180		

[1] Due to climatic conditions, national standards may require a lower test temperature to be used.
[2] If specified in the particular specifications (IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

5.3 Bourrage

5.3.1 Matériaux constituants

Sauf spécification contraire dans les spécifications particulières figurant dans les CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc., le bourrage est constitué par un des matériaux ci-après ou par une quelconque combinaison de ceux-ci:

– un mélange à base de caoutchouc non vulcanisé ou de matière plastique, ou
– des fils textiles naturels ou synthétiques, ou
– du papier.

Lorsque le bourrage est constitué de caoutchouc non vulcanisé, il ne doit pas s'exercer d'interactions dangereuses entre ses composants et l'enveloppe isolante et/ou la gaine. La conformité est vérifiée par l'essai décrit en 8.1.4 de la CEI 60811-1-2.

5.3.2 Application

Pour chaque type de câble, les spécifications particulières (CEI 60227-3, CEI 60227-4, etc.) précisent si ce câble comprend, ou non, un bourrage ou si la gaine ou le revêtement interne pénètre dans les vides entre les conducteurs formant ainsi bourrage.

Les bourrages doivent remplir les vides entre les conducteurs et donner à la section de l'ensemble une forme pratiquement circulaire. Le bourrage ne doit pas adhérer aux conducteurs. L'ensemble des conducteurs constitutifs et des bourrages peut être maintenu par un film ou un ruban.

5.4 Revêtement interne extrudé

5.4.1 Matériaux constituants

Sauf spécification contraire dans les spécifications particulières figurant dans la CEI 60227-4, etc., le revêtement interne extrudé doit être constitué d'un mélange à base de caoutchouc non vulcanisé ou de matière plastique.

Lorsque le revêtement interne est constitué de caoutchouc non vulcanisé, il ne doit pas s'exercer d'interactions dangereuses entre ses composants et l'enveloppe isolante et/ou la gaine.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit en 8.1.4 de la CEI 60811-1-2.

5.4.2 Application

Le revêtement interne extrudé doit entourer les conducteurs constitutifs et peut pénétrer dans les vides les séparant, donnant à la section de l'ensemble une forme pratiquement circulaire. Le revêtement interne extrudé ne doit pas adhérer aux conducteurs constitutifs.

Pour chaque type de câble, les spécifications particulières figurant dans la CEI 60227-4, etc., précisent si ce câble comprend, ou non, un revêtement interne extrudé, ou si la gaine externe peut pénétrer entre les conducteurs constitutifs, formant ainsi bourrage.

5.4.3 Epaisseur

Sauf spécification contraire dans les spécifications particulières figurant dans la CEI 60227-4, etc., aucune mesure n'est demandée en ce qui concerne le revêtement interne extrudé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

5.3 Filler

5.3.1 Material

Unless otherwise specified in the particular specifications (IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.), the fillers shall be composed of one of the following or of any combination of the following:

– a compound based on unvulcanized rubber of plastics; or
– natural or synthetic textiles; or
– paper.

When the filler is composed of unvulcanized rubber, there shall be no harmful interactions between its constituents and the insulation and/or the sheath. Compliance with this requirement shall be checked by the test given in 8.1.4 of IEC 60811-1-2.

5.3.2 Application

For each type of cable, the particular specifications (IEC 60227-3, IEC 60227-4, etc.) specify whether that cable includes fillers or whether the sheath or inner covering may penetrate between the cores, thus forming a filling.

The fillers shall fill the spaces between the cores giving the assembly a practically circular shape. The fillers shall not adhere to the cores. The assembly of cores and fillers may be held together by a film or tape.

5.4 Extruded inner covering

5.4.1 Material

Unless otherwise specified in the particular specifications (IEC 60227-4, etc.), the extruded inner covering shall be composed of a compound based on unvulcanized rubber or plastics.

Where the inner covering is composed of unvulcanized rubber, there shall be no harmful interactions between its constituents and the insulation and/or the sheath.

Compliance with this requirement shall be checked by the test given in 8.1.4 of IEC 60811-1-2.

5.4.2 Application

The extruded inner covering shall surround the cores and may penetrate the spaces between them giving the assembly a practical circular shape. The extruded inner covering shall not adhere to the cores.

For each type of cable, the particular specifications (IEC 60227-4, etc.) indicate whether that cable includes an extruded inner covering or not, or whether the outer sheath may penetrate between the cores, thus forming a filling.

5.4.3 Thickness

Unless otherwise specified in the particular specifications (IEC 60227-4, etc.), no measurement is required for the extruded inner covering.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

5.5 Gaine

5.5.1 Matériaux constituants

La gaine doit être d'un mélange de polychlorure de vinyle du type spécifié dans les spécifications particulières au type de conducteur ou câble considéré (voir CEI 60227-4, etc.) pour chaque type de câble:

– type PVC/ST4 dans le cas des câbles pour installations fixes;
– type PVC/ST5 dans le cas des câbles souples;
– type PVC/ST10 dans le cas des câbles avec gaine en polychlorure de vinyle résistant à 90 °C.

Les prescriptions relatives aux essais pour ces mélanges sont spécifiées dans le tableau 2.

5.5.2 Application

La gaine est extrudée en une seule couche:

a) sur le conducteur, dans le cas de câbles monoconducteurs;
b) sur l'ensemble des conducteurs constitutifs et du bourrage ou revêtement interne éventuel, dans le cas des autres câbles.

La gaine ne doit pas adhérer aux conducteurs constitutifs. Un séparateur, constitué d'un film ou d'un ruban, peut être disposé sous la gaine.

Dans certains cas, indiqués dans les spécifications particulières figurant dans la CEI 60227-4, etc., la gaine peut pénétrer dans les vides entre les conducteurs formant ainsi bourrage (voir 5.4.2).

5.5.3 Epaisseur

La valeur moyenne de l'épaisseur de la gaine ne doit pas être inférieure, pour chaque type et section de câble, à la valeur spécifiée dans les tableaux contenus dans les spécifications particulières figurant dans la CEI 60227-4, etc.

Toutefois, sauf spécification contraire, l'épaisseur en un point peut être inférieure à la valeur spécifiée, pourvu que la différence ne dépasse pas 0,1 mm + 15 % de la valeur spécifiée.

La conformité est vérifiée par l'essai décrit au 1.10 de la CEI 60227-2.

5.5.4 Propriétés mécaniques avant et après vieillissement

La gaine doit avoir une résistance mécanique et une élasticité appropriées, dans les limites de la température à laquelle elle peut être exposée en usage normal.

La vérification est effectuée par les essais spécifiés dans le tableau 2.

Les valeurs d'essai à appliquer et les résultats à obtenir sont spécifiés dans le tableau 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

5.5 Sheath

5.5.1 Material

The sheath shall be polyvinyl chloride compound of the type specified for each type of cable in the particular specifications (see IEC 60227-4, etc.):

– type PVC/ST4 in the case of cables for fixed installations;
– type PVC/ST5 in the case of flexible cables;
– type PVC/ST10 in the case of cables sheathed with a 90° polyvinyl chloride compound.

The test requirements for these compounds are specified in table 2.

5.5.2 Application

The sheath shall be extruded in a single layer:

a) on the core, in the case of single-core cables;
b) on the assembly of cores and fillers or inner covering, if any, in the case of other cables.

The sheath shall not adhere to the cores. A separator, consisting of a film or tape, may be placed under the sheath.

In certain cases, indicated in the particular specifications (IEC 60227-4, etc.), the sheath may penetrate into the spaces between the cores, thus forming a filling (see 5.4.2).

5.5.3 Thickness

The mean value of the thickness shall not be less than the specified value for each type and size of cable shown in the tables of the particular specifications (IEC 60227-4, etc.).

However, the thickness at any place may be less than the specified value provided that the difference does not exceed 0,1 mm + 15 % of the specified value, unless otherwise specified.

Compliance shall be checked by the test given in 1.10 of IEC 60227-2.

5.5.4 Mechanical properties before and after ageing

The sheath shall have adequate mechanical strength and elasticity within the temperature limits to which it may be exposed in normal use.

Compliance shall be checked by carrying out the tests specified in table 2.

The applicable test values and the results to be obtained are specified in table 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Tableau 2 – Prescriptions relatives aux essais non électriques des gaines en polychlorure de vinyle (PVC)

1	2	3	4	5	6	7	8	
N° de référence	Essai	Unité	Type de mélange				Méthode d'essai décrite dans	
			PVC/ ST4	PVC/ ST5	PVC/ ST9	PVC/ ST10	CEI	article/ paragraphe
1	*Résistance à la traction et allongement à la rupture*						60811-1-1	9.2
1.1	Propriétés en l'état de livraison							
1.1.1	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction: – médiane, min.	N/mm^2	12,5	10,0	10,0	10,0		
1.1.2	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture – médiane, min.	%	125	150	150	150		
1.2	Propriétés après vieillissement dans une étuve à air						60811-1-2	8.1
1.2.1	Conditions de vieillissement: – température – durée du traitement	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	135 ± 2 10 × 24	60811-1-1	9.2
1.2.2	Valeurs à obtenir pour la résistance à la traction: – médiane, min. – variation[1], max.	N/mm^2 %	12,5 ±20	10,0 ±20	10,0 ±20	10,0 ±25		
1.2.3	Valeurs à obtenir pour l'allongement à la rupture: – médiane, min. – variation[1], max.	% %	125 ±20	150 ±20	150 ±20	150 ±25		
2	*Essai de perte de masse*						60811-3-2	8.2
2.1	Conditions de vieillissement: – température – durée du traitement	°C h	Comme dans n° de référence 1.2.1			115 ± 2 10 × 24		
2.2	Valeurs à obtenir pour la perte de masse, max.	mg/cm^2	2,0	2,0	2,0	2,0		
3	*Essai de compatibilité* [2]						60811-1-2	8.1.4
3.1	Conditions de vieillissement: – température – durée du traitement	°C h	Comme dans n° de référence 1.2.1			100 ± 2 10 × 24		
3.2	Propriétés mécaniques après vieillissement Valeurs à obtenir		Comme dans n^{os} de référence 1.2.2 et 1.2.3					
4	*Essai de choc thermique*						60811-3-1	9.2
4.1	Conditions d'essais: – température – durée du traitement	°C h	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1		
4.2	Résultats à obtenir		Absence de craquelures					

1) Variation: différence entre la valeur médiane après vieillissement et la valeur médiane en l'état de livraison, exprimée en pourcentage de cette dernière.

2) Applicable uniquement lorsque la norme particulière le spécifie; voir également 5.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn

Table 2 – Requirements for the non-electrical test for polyvinyl chloride (PVC) sheaths

1	2	3	4	5	6	7	8	
Reference No.	Test	Unit	Type of compound				Test method described in	
			PVC/ ST4	PVC/ ST5	PVC/ ST9	PVC/ ST10	IEC	clause/ subclause
1	*Tensile strength and elongation at break*						60811-1-1	9.2
1.1	Properties in the state as delivered							
1.1.1	Values to be obtained for the tensile strength: – median, min.	N/mm^2	12,5	10,0	10,0	10, 0		
1.1.2	Values to be obtained for the elongation at break – median, min.	%	125	150	150	150		
1.2	Properties after ageing in the air oven						60811-1-2	8.1
1.2.1	Ageing conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	80 ± 2 7 × 24	135 ± 2 10 × 24	60811-1-1	9.2
1.2.2	Values to be obtained for the tensile strength: – median, min. – variation[1], max.	N/mm^2 %	12,5 ±20	10,0 ±20	10,0 ±20	10,0 ±25		
1.2.3	Values to be obtained for the elongation at break: – median, min. – variation[1], max.	% %	125 ±20	150 ±20	150 ±20	150 ±25		
2	*Loss of mass test*						60811-3-2	8.2
2.1	Ageing conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	As in reference No. 1.2.1			115 ± 2 10 × 24		
2.2	Values to be obtained for the loss of mass, max.	mg/cm^2	2,0	2,0	2,0	2,0		
3	*Compatibility test* [2]						60811-1-2	8.1.4
3.1	Ageing conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	As in reference No. 1.2.1			100 ± 2 10 × 24		
3.2	Mechanical properties after ageing Values to be obtained		As in references Nos. 1.2.2 and 1.2.3					
4	*Heat shock test*						60811-3-1	9.2
4.1	Test conditions: – temperature – duration of treatment	°C h	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1		
4.2	Result to be obtained		Absence of cracks					

[1] Variation: difference between the median value after ageing and the median value without ageing, expressed as a percentage of the latter.

[2] Only applicable when called up by the particular cable standard, see also 5.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60227-1:1993+AMD1:1995+AMD2:1998 CSV
Withdrawn