

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

92-375

Première édition
First edition
1977-01

Installations électriques à bord des navires –

Partie 375:

**Câbles de télécommunication et câbles pour
fréquences radioélectriques pour utilisation
à bord des navires –**

**Câbles pour communications, commandes
et mesures, d'usage général**

Electrical Installations in ships –

Part 375:

**Shipboard telecommunication cables
and radio-frequency cables –**

**General instrumentation, control and
communication cables**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 92-375: 1977

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- Catalogue des publications de la CEI
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- Bulletin de la CEI
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

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*.

* 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 60 000 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 subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- IEC web site*
- Catalogue of IEC publications
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- IEC Bulletin
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

92-375

Première édition
First edition
1977-01

Installations électriques à bord des navires –

Partie 375:

**Câbles de télécommunication et câbles pour
fréquences radioélectriques pour utilisation
à bord des navires –**

**Câbles pour communications, commandes
et mesures, d'usage général**

Electrical installations in ships –

Part 375:

**Shipboard telecommunication cables
and radio-frequency cables –
General instrumentation, control and
communication cables**

© CEI 1977 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

	Pages	
PRÉAMBULE	4	
PRÉFACE	4	
Articles		
1. Domaine d'application et objet	6	
SECTION UN – DESCRIPTION		
2. Généralités	6	
3. Conducteur	6	
4. Enveloppe isolante	8	
5. Élément de câblage	8	
6. Construction	10	
7. Nombre total de paires	10	
8. Revêtement de l'âme du câble	10	
9. Ecran	10	
10. Gaines	10	
SECTION DEUX – PRESCRIPTIONS		
11. Conducteur (âme d'un conducteur isolé)	12	
12. Matériau isolant	12	
13. Epaisseur de l'enveloppe isolante	12	
14. Identification des conducteurs isolés	12	
15. Vérification de la non-adhérence de l'enveloppe isolante	16	
16. Ecran	16	
17. Matériau des gaines	16	
18. Epaisseur des gaines	16	
19. Marquage des câbles	18	
20. Caractéristiques de retardement de la propagation de la flamme	18	
SECTION TROIS – CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DU CÂBLE EN ÉTAT DE LIVRAISON		
21. Résistance électrique des conducteurs	18	
22. Rigidité diélectrique	18	
23. Résistance d'isolement	18	
24. Capacité mutuelle	20	
25. Déséquilibre de capacité	20	
TABLEAU I – Résistance d'isolement des câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général		22
TABLEAU II – Détail des dimensions des câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général		23
TABLEAU III – Détails des dimensions des câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général		24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope and object	7
SECTION ONE – DESCRIPTION	
2. General	7
3. Conductor	7
4. Insulation	9
5. Cabling element	9
6. Cabling	11
7. Total number of pairs	11
8. Covering of core assembly	11
9. Screen	11
10. Sheaths	11
SECTION TWO – REQUIREMENTS	
11. Conductor	13
12. Insulating material	13
13. Insulation thickness	13
14. Identification of insulated conductors (cores)	13
15. Stripping properties of insulation	17
16. Screen	17
17. Sheath material	17
18. Sheath thickness	17
19. Cable marking	19
20. Flame retardance	19
SECTION THREE – ELECTRICAL PROPERTIES OF FINISHED CABLES	
21. Electrical resistance of conductors	19
22. Dielectric strength	19
23. Insulation resistance	19
24. Mutual capacitance	21
25. Capacitance unbalance	21
TABLE I – Insulation resistance of general instrumentation, control and communication cables	22
TABLE II – Dimensional details of general instrumentation, control and communication cables	23
TABLE III – Dimensional details of general instrumentation, control and communication cables	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques
pour utilisation à bord des navires**

**CÂBLES POUR COMMUNICATIONS, COMMANDES ET MESURES,
D'USAGE GÉNÉRAL**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 18A: Câbles et installations de câbles, du Comité d'Etudes N° 18 de la CEI: Installations électriques à bord des navires.

Elle annule et remplace ceux des articles de la Publication 92-3 qui se rapportent au même sujet.

Suite à une décision prise à Ankara en octobre 1967, un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1970, puis remanié lors des réunions tenues à Oslo en 1971 et à Varsovie en 1973. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 18A(Bureau Central)33, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1974. Des modifications, document 18A(Bureau Central)44, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Finlande	Suède
Australie	France	Turquie
Autriche	Israël	Union des Républiques
Belgique	Japon	Socialistes Soviétiques
Canada	Pays-Bas	Yougoslavie
Danemark	Pologne	
Etats-Unis d'Amérique	Roumanie	

La présente norme appartient à une série se rapportant aux câbles de télécommunication et aux câbles pour fréquences radioélectriques prévus pour la transmission de l'information plutôt que pour le transport de l'énergie, et fabriqués spécialement à cette fin.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications N°s	28:	Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.
	92-3:	Installations électriques à bord des navires, Troisième partie: Câbles (construction, essais et installations).
	92-XXX:	à paraître; utiliser en attendant la Modification N° 3 à la Publication 92-3 de la CEI.
	96-1:	Câbles pour fréquences radioélectriques, Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
	189-1:	Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v., Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.
	228:	Sections nominales et composition des âmes des conducteurs et câbles isolés.
	332:	Caractéristiques des câbles électriques retardant la propagation de la flamme.
	344:	Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu ou étamé dans les câbles et fils pour basses fréquences.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables

**GENERAL INSTRUMENTATION, CONTROL
AND COMMUNICATION CABLES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 18A, Cables and Cable Installations, of IEC Technical Committee No. 18, Electrical Installations in Ships.

It supersedes those clauses of Publication 92-3 which deal with the same subject.

Following a decision taken in Ankara in October 1967, a first draft was discussed at the meeting held in Washington in 1970, then revised at the meetings held in Oslo in 1971 and in Warsaw in 1973. As a result of this latter meeting, the draft, Document 18A(Central Office)33, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1974. Amendments, Document 18A(Central Office)44, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication

Australia	Germany	Turkey
Austria	Israel	Union of Soviet
Belgium	Japan	Socialist Republics
Canada	Netherlands	United States of America
Denmark	Poland	Yugoslavia
Finland	Romania	
France	Sweden	

This standard belongs to a series dealing with telecommunication cables and radio-frequency cables intended for the transmission of information rather than the transport of energy, and constructed specially for that purpose.

Other IEC publications quoted in this standard:

Publication Nos.	28:	International Standard of Resistance for Copper.
	92-3:	Electrical Installations in Ships, Part 3: Cables (Construction, Testing and Installations).
	92-XXX:	to be published; Amendment No. 3 to IEC Publication 92-3 should be used in the meantime.
	96-1:	Radio-frequency Cables, Part 1: General Requirements and Measuring Methods.
	189-1:	Low-frequency Cables and Wires with P.V.C. Insulation and P.V.C. Sheath, Part 1: General Test and Measuring Methods.
	228:	Nominal Cross-sectional Areas and Composition of Conductors of Insulated Cables.
	332:	Flame-retardant Characteristics of Electric Cables.
	344:	Guide to the Calculation of Resistance of Plain and Tinned Copper Conductors of Low-frequency Cables and Wires.

**Câbles de télécommunication et câbles pour fréquences radioélectriques
pour utilisation à bord des navires**

**CÂBLES POUR COMMUNICATIONS, COMMANDES ET MESURES,
D'USAGE GÉNÉRAL**

1. Domaine d'application et objet

Cette norme s'applique aux câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général utilisés à bord des navires, prévus pour le raccordement de tous les types d'instruments et des équipements de communication, y compris les équipements téléphoniques, dont le bon fonctionnement est considéré comme nécessaire à la sécurité du navire.

Ces câbles sont prévus pour l'emploi dans des systèmes dont la tension est inférieure ou égale à 60 V en courant continu ou alternatif mais qui se comporteront correctement en cas de défaut à des tensions inférieures ou égales à 250 V en courant continu ou alternatif.

Cette publication établit la description et les prescriptions normales pour de tels câbles.

SECTION UN. — DESCRIPTION

2. Généralités

Les câbles pour communications, commandes et mesures, d'usage général utilisés à bord des navires doivent comporter des paires de conducteurs isolés soit au caoutchouc éthylène-propylène, soit au polyéthylène réticulé, soit au polychlorure de vinyle (PVC), câblées et protégées par un rubanage ou une gaine intérieure de polychloroprène ou de polyéthylène chlorosulfoné ou de polychlorure de vinyle.

Les éléments constitutifs doivent être mis sous écran collectif avec une tresse de cuivre. La gaine extérieure doit être de polychloroprène ou de polyéthylène chlorosulfoné ou de polychlorure de vinyle.

Un câble avec une tierce est également inclus dans la spécification.

Pour des circuits spéciaux, on pourra spécifier des câbles comportant des paires de conducteurs isolés au caoutchouc de silicone.

Note. — Etant donné le caractère complexe des variations de propriétés telles que la résistance d'isolement, la constante diélectrique et l'angle de pertes en fonction de la température et de la fréquence, l'utilisateur devra choisir soigneusement la nature de l'enveloppe isolante la plus appropriée.
Cela s'applique en particulier au polychlorure de vinyle.

3. Conducteur

Le conducteur doit se composer de sept brins de cuivre recuit nu ou étamé, de qualité homogène, sans défaut, chaque brin ayant un diamètre nominal de:

- 0,30 mm pour un conducteur ayant une section nominale de 0,5 mm²;
- 0,37 mm pour un conducteur ayant une section nominale de 0,75 mm².

Shipboard telecommunication cables and radio-frequency cables

GENERAL INSTRUMENTATION, CONTROL AND COMMUNICATION CABLES

1. Scope and object

This standard applies to shipboard general instrumentation, control and communication cables, intended for interconnection of all sorts of instrumentation and communication equipment including that telephone equipment whose proper functioning is thought necessary for the safety of the ship.

These cables are intended for use on systems operating up to 60 V a.c. or d.c. but will operate satisfactorily under fault conditions at voltages up to 250 V a.c. or d.c.

This publication lays down the standard description and requirements for such cables.

SECTION ONE - DESCRIPTION

2. General

Shipboard general instrumentation, control and communication cables shall consist of pairs of conductors insulated with ethylene-propylene rubber, or cross-linked polyethylene or polyvinyl chloride (PVC), laid up and provided with a taped wrapping or an inner sheath of polychloroprene or of chlorosulfonated polyethylene or of polyvinyl chloride.

The cores shall be collectively screened with a copper braid. The outer sheath shall consist of polychloroprene or of chlorosulfonated polyethylene or of polyvinyl chloride.

A cable with a triple is also specified.

For special circuits, cables with pairs of conductors insulated with silicone rubber may be specified.

Note. - The user shall have to choose the right insulating material carefully because of the complex variability of the dependency on temperature and frequency of such properties as insulation resistance, dielectric constant and power factor.

This refers in particular to polyvinyl chloride.

3. Conductor

The conductor shall consist of seven strands of plain or tinned annealed copper uniform in quality and free from defects, each strand having a nominal diameter of:

- 0.30 mm for a conductor having a nominal cross-sectional area of 0.5 mm²;
- 0.37 mm for a conductor having a nominal cross-sectional area of 0.75 mm².

Le cuivre répondra aux exigences de la Publication 28 de la CEI: Spécification internationale d'un cuivre-type recuit.

Les conducteurs doivent être de fil de cuivre étamé lorsque l'isolement est constitué par un mélange de caoutchouc éthylène-propylène E85 ou par un mélange de polyéthylène réticulé R85 et de cuivre nu avec un mélange de polychlorure de vinyle V75 ou avec un mélange de caoutchouc de silicone S95.

Un ruban séparateur peut être ajouté entre l'âme conductrice et l'enveloppe isolante, lorsque celle-ci est en caoutchouc éthylène-propylène ou en polyéthylène réticulé.

4. Enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit se composer d'un mélange de caoutchouc éthylène-propylène E85, d'un mélange de polyéthylène réticulé R85, d'un mélange de polychlorure de vinyle V75 ou d'un mélange de caoutchouc de silicone S95, conformément à la Publication 92-XXX de la CEI*.

L'épaisseur moyenne minimale de l'enveloppe isolante doit être:

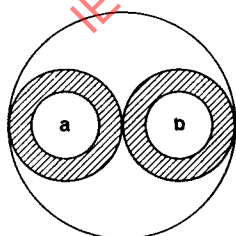
- pour le polyéthylène réticulé, le caoutchouc éthylène-propylène ou le polychlorure de vinyle:
 - de 0,5 mm pour un conducteur ayant une section nominale de 0,5 mm²,
 - de 0,6 mm pour un conducteur ayant une section nominale de 0,75 mm²;
- pour le caoutchouc de silicone sous tresse de verre:
 - de 0,6 mm + 0,2 mm pour un conducteur ayant une section nominale de 0,75 mm², la tresse de verre ayant une épaisseur nominale de 0,2 mm. On peut utiliser un ruban de fibres de verre à la place de la tresse.

5. Élément de câblage

Un élément de câblage doit se composer d'une paire de deux conducteurs isolés, torsadés et désignés fil a et fil b.

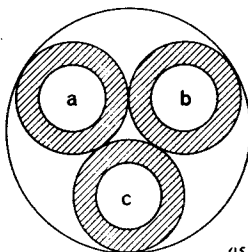
Dans le cas d'un câble avec une tierce, les trois conducteurs isolés doivent être torsadés et désignés fil a, fil b et fil c.

Dans le cas d'un câble à deux paires, l'assemblage des éléments constitutifs (âme) doit consister en une quarte de quatre conducteurs isolés, torsadés et désignés fil a, fil b, fil c et fil d.



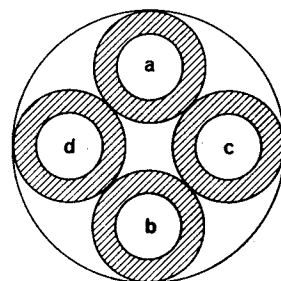
054/77

Paire



055/77

Tierce



056/77

Quarte

* A l'étude, voir la préface, page 4.

The properties of the copper shall be in accordance with IEC Publication 28, International Standard of Resistance for Copper.

The conductors shall be of tinned copper when the insulation consists of ethylene-propylene rubber compound E85 or cross-linked polyethylene compound R85 and of plain copper with polyvinyl chloride compound V75 or silicone rubber compound S95.

A separation tape between the conductors and the insulation, when the latter is of ethylene-propylene rubber or cross-linked polyethylene, may be added.

4. Insulation

The insulation shall consist of ethylene-propylene rubber compound E85, cross-linked polyethylene compound R85, polyvinyl chloride compound V75 or silicone rubber compound S95, according to IEC Publication 92-XXX*.

The minimum average thickness of the insulation shall be:

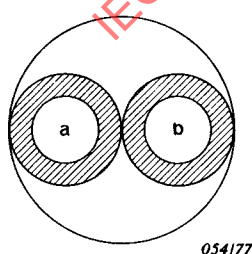
- for cross-linked polyethylene, ethylene-propylene rubber or polyvinyl chloride:
 - 0.5 mm for a conductor having a nominal cross-sectional area of 0.5 mm²,
 - 0.6 mm for a conductor having a nominal cross-sectional area of 0.75 mm²;
- for silicone rubber plus glass braid:
 - 0.6 mm + 0.2 mm for a conductor having a nominal cross-sectional area of 0.75 mm², the braid of glass having a nominal thickness of 0.2 mm. A glass fibre tape could be used instead of the braid of glass.

5. Cabling element

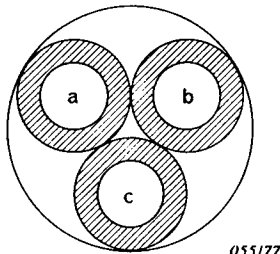
A cabling element shall be a pair of two insulated conductors, twisted together and designated wire a and wire b respectively.

In the case of a cable with a triple, the three insulated conductors shall be twisted together and designated wire a, wire b and wire c.

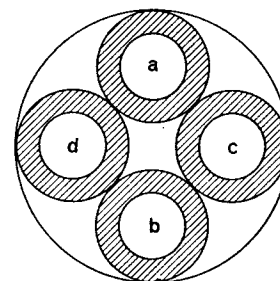
In the case of a cable with two pairs, the core assembly shall consist of a quadruple of four insulated conductors, twisted together and designated wire a, wire b, wire c and wire d.



Pair



Triple



Quad

* Under consideration, see Preface, page 5.

La longueur maximale du pas de câblage dans le câble en état de livraison doit être de 120 mm. On peut avoir avantage à spécifier différentes longueurs de pas de câblage pour les paires adjacentes, de façon à réduire la diaphonie et, dans certains cas, il peut être nécessaire d'utiliser un pas plus court de façon à réduire les brouillages.

6. Construction

Tous les éléments doivent être assemblés en couches concentriques.

Note. – Les couches successives peuvent être séparées les unes des autres par un ruban intermédiaire en matériau non hygroscopique.

7. Nombre total de paires

Le nombre total de paires doit être de:

- pour les paires: 1, 2*, 4, 7, 10, 14, 19, 24, 30, 37 et 48;
- pour les tierces: 1.

L'assemblage de toutes les paires forme l'âme du câble.

8. Revêtement de l'âme du câble

Si une gaine intérieure est appliquée sous l'écran, on peut appliquer sur l'âme une couche facultative de protection de matériau non hygroscopique, par exemple un ou plusieurs rubans de polyester.

– Si aucune gaine intérieure n'est appliquée sous l'écran, on doit appliquer sur l'âme une couche obligatoire de protection constituée d'au moins deux rubans en hélice de matériau non hygroscopique (par exemple rubans de polyester) avec une épaisseur totale minimale de 0,1 mm.

9. Ecran

On doit appliquer un écran sur le revêtement de l'âme, conformément à l'article 8. Cet écran doit être constitué d'une tresse de fils de cuivre nu ou étamé. Le diamètre nominal des fils de la tresse doit être conforme aux tableaux II et III, pages 23 et 24. On peut utiliser des fils d'un diamètre plus grand.

Un ou plusieurs fils de cuivre nu ou étamé peuvent être placés sous la tresse, de façon à utiliser les connexions.

On doit utiliser des fils de cuivre étamé lorsque la gaine est composée d'un mélange SP1 ou d'un mélange SH1, à moins de prendre des précautions afin d'éviter la corrosion des fils de cuivre nu.

10. Gaines

Les gaines doivent être composées d'un mélange de polychloroprène SP1 ou d'un mélange de polyéthylène chlorosulfoné SH1 ou d'un mélange de polychlorure de vinyle SV2, conformément à la Publication 92-XXX de la CEI**.

* En quarte.

** A l'étude, voir la préface, page 4.

The maximum length of lay in the finished cable shall be 120 mm. It can be advantageous to have different lengths of lay for adjacent pairs in order to reduce crosstalk and, in certain cases, it may be necessary to use a shorter length of lay in order to reduce interference.

6. Cabling

All the elements shall be cabled in concentric layers.

Note. – The successive layers may be separated from each other by intermediate tapes of non-hygrosopic material.

7. Total number of pairs

The total number of pairs shall be:

- for pairs: 1, 2*, 4, 7, 10, 14, 19, 24, 30, 37 and 48;
- for triples: 1.

All pairs assembled together form the core assembly of the cable.

8. Covering of core assembly

In the case that an inner sheath is applied under the screen, the core assembly may be provided with an optional protective layer of non-hygrosopic material, for example one or more polyester tapes.

In the case that no inner sheath is applied under the screen, a mandatory protective layer shall be applied over the core, consisting of at least two wrapped tapes of non-hygrosopic material (e.g. polyester tapes) with a minimum total thickness of 0.1 mm.

9. Screen

A screen shall be applied over the covering in accordance with Clause 8. It shall consist of a braid of plain or tinned copper wires. The nominal diameter of the wires in the braid shall be in accordance with Tables II and III, pages 23 and 24. Wires of a larger diameter may be applied.

One or more plain or tinned copper wires may be placed under the braid in order to facilitate connecting.

Tinned copper wires shall be used when the sheath is of SP1 compound or SH1 compound, unless special precaution are taken to prevent corrosion of the plain copper wires.

10. Sheaths

The sheaths shall consist of polychloroprene compound SP1 or chlorosulfonated polyethylene compound SH1 or polyvinyl chloride compound SV2, according to IEC Publication 92-XXX**.

* As a quadruple.

** Under consideration, see Preface, page 5.

La gaine extérieure et la gaine intérieure (le cas échéant) doivent être composées d'un mélange de polychloroprène SP1 ou d'un mélange de polyéthylène chlorosulfoné SH1 ou d'un mélange de polychlorure de vinyle SV2 si l'enveloppe isolante est un mélange de caoutchouc d'éthylène-propylène E85 ou un mélange de polyéthylène réticulé R85 ou un mélange de caoutchouc de silicone S95. Si l'enveloppe isolante est un mélange de polychlorure de vinyle V75, la gaine doit être composée d'un mélange de polychlorure de vinyle SV2.

On peut appliquer un séparateur entre la tresse d'écran et la gaine lorsque celle-ci est en polychloroprène ou en polyéthylène chlorosulfoné.

SECTION DEUX – PRESCRIPTIONS

11. Conducteur (âme d'un conducteur isolé)

Les conducteurs seront du type à «âme circulaire non rétreinte» conformément à la Publication 228 de la CEI: Sections nominales et composition des âmes des conducteurs et câbles isolés, et leur section nominale sera de 0,5 mm² ou de 0,75 mm².

L'allongement à la rupture des brins des conducteurs doit être au moins égal à 15%. La conformité sera vérifiée en mesurant l'allongement à la rupture conformément au paragraphe 3.3 de la Publication 189-1 de la CEI: Câbles et fils pour basses fréquences isolés au p.c.v. et sous gaine de p.c.v., Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.

Les conducteurs de cuivre étamé doivent satisfaire à l'essai de soudage défini au paragraphe 4.7 de la Publication 189-1 de la CEI.

Les résultats à obtenir sont à l'étude.

12. Matériau isolant

Les mélanges isolants E85, R85, V75 et S95 doivent satisfaire aux dispositions applicables de la Publication 92-XXX de la CEI*.

13. Epaisseur de l'enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être continue et d'une épaisseur aussi uniforme que possible. L'épaisseur minimale doit être mesurée conformément aux paragraphes 2.1 et 2.2 de la Publication 189-1 de la CEI. L'épaisseur moyenne minimale ne doit pas être inférieure aux valeurs spécifiées aux tableaux II et III, pages 22 et 23. La plus petite des valeurs mesurées ne doit pas être inférieure à l'épaisseur moyenne minimale spécifiée de l'enveloppe isolante de plus de 0,10 mm + 10% de l'épaisseur spécifiée.

14. Identification des conducteurs isolés

L'identification des conducteurs isolés doit être effectuée, au choix du fabricant, selon l'une des deux méthodes suivantes:

* A l'étude, voir la préface, page 4.

The outer sheath and inner sheath (when applied) shall consist of polychloroprene compound SP1 or chlorosulphonated polyethylene compound SH1 or polyvinyl chloride compound SV2 if the insulation material is ethylene-propylene rubber compound E85 or cross-linked polyethylene compound R85 or silicone rubber compound S95. If the insulating material is polyvinylchloride compound V75, then the sheath shall consist of polyvinyl chloride compound SV2.

A separator between the screening braid and the sheath, when the latter is of polychloroprene or chlorosulphonated polyethylene, may be applied.

SECTION TWO – REQUIREMENTS

11. Conductor

The conductors shall be of the category “circular non-compacted conductors”, according to IEC Publication 228, Nominal Cross-sectional Areas and Composition of Conductors of Insulated Cables, and their nominal cross-sectional area shall be of 0.5 mm² or 0.75 mm².

Elongation at break of the strands of the conductors shall be at least 15%. Compliance shall be checked by measuring the elongation at break in accordance with Sub-clause 3.3 of IEC Publication 189-1, Low-frequency Cables and Wires with P.V.C. Insulation and P.V.C. Sheath, Part 1: General Test and Measuring Method.

Tinned copper conductors shall comply with the solder test defined in Sub-clause 4.7 of IEC Publication 189-1.

The results to be obtained are under consideration.

12. Insulating material

The insulating compounds E85, R85, V75 and S95 shall comply with the relevant provisions of IEC Publication 92-XXX*.

13. Insulation thickness

The insulation shall be continuous and of a thickness as uniform as possible. The minimum thickness shall be measured in accordance with Sub-clauses 2.1 and 2.2 of IEC Publication 189-1. The minimum average thickness shall be not less than specified in Tables II and III, pages 22 and 23. The smallest of the measured values shall not fall below the specified minimum average insulation thickness by more than 0.10 mm + 10% of the specified thickness.

14. Identification of insulated conductors (cores)

Identification of insulated conductors (cores) shall be made, at the manufacturer's choice, according to one of the two methods below:

* Under consideration, see Preface, page 5.

14.1 Méthode 1: Repères numériques

Identification par numérotage de chaque conducteur à partir du centre: les conducteurs de la même paire, tierce ou quarte doivent porter des numéros progressifs. L'identification doit être effectuée au moyen de l'inscription de numéros ou repères numériques, comme suit:

Inscription

L'inscription est composée de motifs répétés, apposés à intervalles réguliers tout au long du conducteur.

Chaque motif comprend:

- un repère numérique compris entre 1 et 48 en chiffres arabes, en commençant toujours par 1;
- un tiret soulignant ce repère numérique et indiquant le sens de lecture des chiffres.

Disposition des motifs

Deux motifs consécutifs doivent toujours être placés tête-bêche. La disposition des motifs est représentée par la figure ci-dessous.

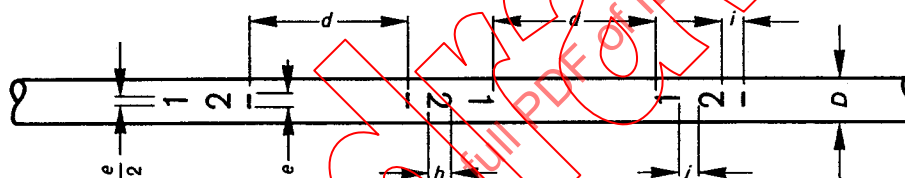


FIGURE 1

057177

Lorsque le repère numérique n'est constitué que par un seul chiffre, le tiret est placé sous ce chiffre; si le repère numérique est constitué par deux chiffres, ceux-ci sont disposés l'un au-dessous de l'autre et le tiret est placé sous le chiffre inférieur.

Intervalles et dimensions des motifs

Les dimensions des motifs et des intervalles sont indiquées dans le tableau ci-dessous, où:

e = largeur minimale d'un motif

h = hauteur minimale d'un chiffre

i = intervalle approximatif, dans un motif, entre deux chiffres consécutifs ainsi qu'entre un chiffre et le tiret

d = intervalle maximal entre deux motifs consécutifs

Diamètre nominal, D , de l'âme (mm)	e^* (mm)	h (mm)	i (mm)	d (mm)
$D < 2,4$	0,6	2,3	2	50
$2,4 \leq D \leq 5$	1,2	3,2	3	50

* Lorsque le chiffre est 1, la largeur minimale est égale à la moitié de la dimension indiquée dans ce tableau

Aspect de l'inscription

L'inscription doit être nette et de couleur contrastant avec celle de l'âme. Tous les motifs des âmes d'un câble particulier doivent avoir la même couleur.

14.1 Method 1: Printed numbers

Identification by numbers of each core starting from the centre: cores of the same pair, triple or quad shall bear successive numbers. Identification shall be made by inscription of numbers in accordance with the following:

Inscription

The inscription is composed of marks repeated at regular intervals all along the core.

Each mark comprises:

- a reference number between 1 and 48 in arabic numerals, beginning always with 1;
- a dash which underlines this reference number and indicates the direction in which the number should be read.

Arrangement of the marks

Two consecutive marks shall always be placed upside down in relation to one another. The arrangement of the marks is shown in the figure below.

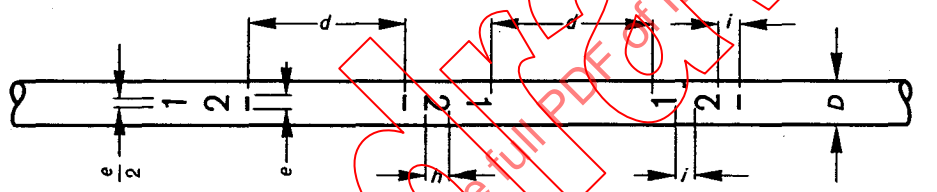


FIGURE 1

When the reference consists of a single numeral, the dash is placed under it; if the reference number consists of two numerals, these are disposed one below the other and the dash is placed underneath the lower numeral.

Spacing and dimensions of the marks

The dimensions of the marks and the spacing are given in the following table, where:

e = minimum width of a mark

h = minimum height of a numeral

i = approximate interval, in a mark, between two consecutive numerals, as well as between numeral and dash

d = maximum interval between two consecutive marks

Nominal diameter, D , of the core (mm)	e^* (mm)	h (mm)	i (mm)	d (mm)
$D < 2.4$	0.6	2.3	2	50
$2.4 \leq D \leq 5$	1.2	3.2	3	50

* When the numeral is 1, the minimum width is equal to half the dimension given in this table.

Appearance of inscription

The inscription shall be legible and of a colour which contrasts with that of the core. All the marks of the cores of a particular cable shall have the same colour.

14.2 Méthode 2: Code de couleurs

Identification des paires, tierces ou quarts au moyen de rubans numérotés. Les éléments de câblage doivent être identifiés au moyen du code de couleurs suivant:

Elément de câblage	Fil a	Fil b	Fil c	Fil d
Paire	Noir	Bleu clair	–	–
Tierce	Noir	Bleu clair	Brun	–
Quarte	Noir	Brun	Bleu clair	Gris

Pour les câbles comportant quatre paires ou davantage, les paires doivent être distinguées par les rubans de polyester numérotés.

15. Vérification de la non-adhérence de l'enveloppe isolante

Il doit être possible de dépouiller facilement le conducteur de son enveloppe isolante sans endommager l'enveloppe isolante ni le conducteur. La conformité sera vérifiée en mesurant la force nécessaire pour provoquer le glissement du conducteur dans l'enveloppe isolante conformément au paragraphe 3.4.2 de la Modification N° 1 à la Publication 189-1 de la CEI.

— Les valeurs de la force sont à l'étude.

16. Ecran

L'écran doit se composer d'une tresse symétrique de fils de cuivre nu ou étamé. Les joints des fils de tresse doivent être soudés, torsadés ou entrelacés. La tresse terminée ne doit pas comporter de joints. La tresse sera appliquée régulièrement.

Le facteur de recouvrement défini au paragraphe 3.2.2 de la Publication 96-1 de la CEI: Câbles pour fréquences radioélectriques, Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure, doit être d'au moins 0,6.

17. Matériau des gaines

Les mélanges pour les gaines SP1 ou SH1 ou SV2 doivent satisfaire aux dispositions applicables de la Publication 92-XXX de la CEI*.

18. Épaisseur des gaines

Les gaines doivent être continues et d'une épaisseur aussi uniforme que possible. L'épaisseur moyenne minimale ne doit pas être inférieure aux valeurs spécifiées aux tableaux II et III, pages 23 et 24.

L'épaisseur minimale ne doit pas être inférieure à l'épaisseur moyenne minimale spécifiée de plus de 0,10 mm + 15% de l'épaisseur spécifiée. L'épaisseur moyenne minimale et l'épaisseur minimale des gaines doivent être mesurées conformément aux paragraphes 2.1 et 2.2 de la Publication 189-1 de la CEI.

* A l'étude, voir la préface, page 4.

14.2 Method 2: Colour code

Identification of pairs, triples or quads by tapes marked with numbers. Cabling elements shall be identified by means of the following colour code:

Cabling element	Wire a	Wire b	Wire c	Wire d
Pair	Black	Light blue	–	–
Triple	Black	Light blue	Brown	–
Quad	Black	Brown	Light blue	Grey

For cables having four or more pairs, the pairs shall be identified from each other by means of polyester tapes marked with numbers.

15. Stripping properties of insulation

It shall be possible to strip the insulation from the conductor easily and without damage to the insulation or to the conductor. Compliance shall be checked by measuring the force necessary to start the sliding of the insulation in accordance with Sub-clause 3.4.2 in Amendment No. 1 to IEC Publication 189-1.

The values of the force are under consideration.

16. Screen

The screen shall consist of a symmetrical braid of plain or tinned copper wires. Joints in the braiding wires shall be soldered, twisted or woven-in and there shall be no joint in the complete braid. The braid shall be evenly applied.

The filling factor as specified in Sub-clause 3.2.2 of IEC Publication 96-1, Radio-frequency Cables, Part 1: General Requirements and Measuring Methods, shall be at least 0.6.

17. Sheath material

The compounds for the sheaths SP1 or SH1 or SV2 shall comply with the relevant provisions of IEC Publication 92-XXX*.

18. Sheath thickness

The sheaths shall be continuous and of a thickness as uniform as possible. The minimum average thickness shall be not less than specified in Tables II and III, pages 23 and 24.

The minimum thickness shall not fall below the specified mean thickness by more than 0.10 mm + 15% of the specified thickness. Both the minimum average thickness and minimum thickness of the sheaths shall be measured according to Sub-clauses 2.1 and 2.2 of IEC Publication 189-1.

* Under consideration, see Preface, page 5.

19. **Marquage des câbles**

- a) Les câbles doivent être pourvus d'une identification du fabricant.
- b) D'autres prescriptions de marquage sont à l'étude.

20. **Caractéristiques de retardement de la propagation de la flamme**

Le câble en état de livraison ne doit ni propager ni activer la flamme. La vérification sera effectuée conformément à la Publication 332 de la CEI: Caractéristiques des câbles électriques retardant la propagation de la flamme.

**SECTION TROIS – CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DU CÂBLE
EN ÉTAT DE LIVRAISON**

21. **Résistance électrique des conducteurs**

La résistance linéique de chaque conducteur ne doit pas dépasser les valeurs suivantes calculées conformément à la Publication 344 de la CEI: Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu ou étamé dans les câbles et fils pour basses fréquences:

Section nominale (mm ²)	Conducteurs étamés (Ω/km à 20 °C)	Conducteurs nus (Ω/km à 20 °C)
0,5	41,6	40,4
0,75	26,6	26,0

La méthode de mesure de la résistance ainsi que la méthode de correction des valeurs mesurées en fonction de la longueur et de la température sont décrites au paragraphe 5.1 de la Publication 189-1 de la CEI.

22. **Rigidité diélectrique**

Cet essai doit être effectué conformément au paragraphe 5.2 de la Publication 189-1 de la CEI.

La valeur de la tension d'essai doit être soit de 1 500 V (tension alternative) soit de 3 000 V (tension continue). L'essai doit être effectué sur des longueurs totales de câbles en état de livraison. La pleine tension doit être maintenue pendant 5 min.

23. **Résistance d'isolement**

La résistance d'isolement à une température de 20 °C ne doit pas être inférieure aux valeurs spécifiées au tableau I, page 22. La méthode de mesure de la résistance d'isolement est décrite au paragraphe 5.3 de la Publication 189-1 de la CEI.

19. Cable marking

- a) The cables shall be provided with an identification of the manufacturer.
- b) Other markings are under consideration.

20. Flame retardance

The finished cable shall not transmit or assist flames. Compliance shall be checked in accordance with the test specified in IEC Publication 332, Flame-retardant Characteristics of Electric Cables.

SECTION THREE – ELECTRICAL PROPERTIES OF FINISHED CABLES

21. Electrical resistance of conductors

The resistance of each conductor shall not exceed the following values calculated according to IEC Publication 344, Guide to the Calculation of Resistance of Plain and Tinned Copper Conductors of Low-frequency Cables and Wires:

Nominal cross-sectional area (mm ²)	Tinned conductors (Ω/km at 20 °C)	Untinned (plain) conductors (Ω/km at 20 °C)
0.5	41.6	40.4
0.75	26.6	26.0

The method for measurement of resistance and also for correction of the measured values for length and temperature is described in Sub-clause 5.1 of IEC Publication 189-1.

22. Dielectric strength

This test shall be carried out as specified in Sub-clause 5.2 of IEC Publication 189-1.

The value of the test voltage shall be 1 500 V a.c. or 3 000 V d.c. The test shall be carried out on complete lengths of the finished cable. The full voltage shall be maintained for 5 min.

23. Insulation resistance

The insulation resistance at a temperature of 20 °C shall be not less than the values specified in Table I, page 22. The method for measurement of insulation resistance is described in Sub-clause 5.3 of IEC Publication 189-1.

24. Capacité mutuelle

La mesure de la capacité mutuelle est facultative. La mesure éventuelle doit être effectuée conformément au paragraphe 5.4 de la Publication 189-1 de la CEI.

La capacité mutuelle mesurée de chaque paire de conducteurs ne doit pas dépasser les valeurs provisoires suivantes (*à reconsidérer après expérimentation*):

- pour mélanges E85, R85, S95: 120 nF/km;
- pour mélange V75: 200 nF/km.

25. Déséquilibre de capacité

La mesure du déséquilibre de capacité est facultative. La mesure éventuelle doit être effectuée conformément au paragraphe 5.5 de la Publication 189-1 de la CEI.

Le déséquilibre de capacité mesuré entre chaque paire de conducteurs ne doit pas dépasser 1 000 pF pour 500 m de longueur de câble.

Withdrawing
IECNORM.COM Click to view the full PDF of IEC 60092-375:1977