

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

**Modification**

n° 1  
 Août 1985  
 à 1a

**Amendment**

No. 1  
 August 1985  
 to

Publication 344  
1980

---

Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs  
de cuivre nu ou recouvert dans les câbles  
et fils pour basses fréquences

---

Guide to the calculation of resistance of plain and  
coated copper conductors of low-frequency  
cables and wires



Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varemâ  
Genève, Suisse



n° 1  
Août 1985  
à 1a

No. 1  
August 1985  
to

Publication 344  
1980

---

Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs  
de cuivre nu ou recouvert dans les câbles  
et fils pour basses fréquences

---

Guide to the calculation of resistance of plain and  
coated copper conductors of low-frequency  
cables and wires

---

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications, discutés par le Sous-Comité 46C du Comité d'Etudes n° 46, furent diffusés en juillet 1984 pour approbation suivant la Règle des Six Mois, sous forme de document 46C(Bureau Central)170.

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote, document 46C(Bureau Central)176.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, discussed by Sub-Committee 46C of Technical Committee No. 46, were circulated for approval under the Six Months' Rule in July 1984, as Document 46C(Central Office)170.

Further details can be found in the Report on Voting, Document 46C(Central Office)176.

© CEI 1985

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Prix Fr.s. 6.-  
Price

Page 9

Page 9

Tableau IV (suite)

Table IV (continued)

Conducteur divisé

Stranded conductor

Insérer les valeurs correspondant  
aux conducteurs de 19 brins,  
comme suit:

Insert the values corresponding  
to 19-strand conductors, as follows:

Section nominale du conducteur (nombre de brins x diamètre nominal du brin)  Nominal conductor section (number of strands x nom- inal diameter of strand)  (mm)	Coefficients				Résistance calculée  Calculated resistance  (ohm/km)
	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	
0,150 mm <sup>2</sup> (19 x 0,10)	1,07	1,04	1,00	1,00	128,558
	1,12	1,04	1,00	1,00	134,565
	1,20	1,04	1,00	1,00	144,177
0,210 mm <sup>2</sup> (19 x 0,12)	1,04	1,04	1,00	1,00	86,7731
	1,07	1,04	1,00	1,00	89,2762
	1,15	1,04	1,00	1,00	95,9510
0,340 mm <sup>2</sup> (19 x 0,15)	1,04	1,04	1,00	1,00	55,5348
	1,07	1,04	1,00	1,00	57,1367
	1,15	1,04	1,00	1,00	61,4087
0,600 mm <sup>2</sup> (19 x 0,20)	1,04	1,04	1,00	1,00	31,2383
	1,07	1,04	1,00	1,00	32,1394
	1,15	1,04	1,00	1,00	34,5424

Imprimé en Suisse

Printed in Switzerland

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

Publication 344

Deuxième édition — Second edition

1980

---

**Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu  
ou recouvert dans les câbles et fils pour basses fréquences**

---

**Guide to the calculation of resistance of plain and coated copper  
conductors of low-frequency cables and wires**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varanbé

Genève, Suisse

### Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CIE est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CIE et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CIE**
- **Rapport d'activité de la CIE**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CIE**  
Publié annuellement

### Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CIE: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés (traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

### Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CIE, le lecteur consultera :

- la Publication 27 de la CIE: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CIE: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CIE, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

### Autres publications de la CIE établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les autres publications de la CIE préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

### Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

### Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

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

### Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

### Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

Publication 344

Deuxième édition — Second edition

1980

Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu  
ou recouvert dans les câbles et fils pour basses fréquences

Guide to the calculation of resistance of plain and coated copper  
conductors of low-frequency cables and wires

**Mots clés:** câbles pour basses fréquences;  
fils pour basses fréquences;  
conducteurs de cuivre;  
calcul de la résistance.

**Key words:** low-frequency cables;  
low-frequency wires;  
copper conductors;  
calculation of resistance.



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 méchan-  
ique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'autorisation écrite 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

1, rue de Varembé  
Genève, Suisse

Prix  
Price Fr. s. 14.—

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## GUIDE POUR LE CALCUL DE LA RÉSISTANCE DES CONDUCTEURS DE CUIVRE NU OU RECOUVERT DANS LES CÂBLES ET FILS POUR BASSES FRÉQUENCES

## PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEBI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Études 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 considérés.
- 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 CEBI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEBI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEBI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

## PRÉFACE À LA PREMIÈRE ÉDITION

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 46C: Câbles et fils pour basses fréquences, du Comité d'Études N° 46 de la CEBI; Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Paris en 1968 et à Stockholm en 1969. À la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1969.

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

Afrique du Sud (République d')	Finlande	Roumanie
Allemagne	France	Royaume-Uni
Australie	Iran	Suède
Autriche	Israël	Suisse
Belgique	Italie	Turquie
Canada	Japon	Union des Républiques
Danemark	Norvège	Socialistes Soviétiques

## PRÉFACE À LA DEUXIÈME ÉDITION

La présente norme constitue la deuxième édition de la Publication 344 de la CEBI qui tient compte des trois modifications approuvées par les Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois.

*Modification N° 1:*

Le projet de modification, discuté par le Sous-Comité 46C du Comité d'Études N° 46 de la CEBI, fut soumis pour approbation suivant la Règle des Six Mois en décembre 1971. Elle fut publiée en juin 1973.

*Modification N° 2:*

Le projet de modification, discuté par le Sous-Comité 46C du Comité d'Études N° 46 de la CEBI, fut soumis pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1977. Elle fut publiée en octobre 1978.

*Modification N° 3:*

Le projet de modification, document 46C(Bureau Central)109, discuté par le Sous-Comité 46C du Comité d'Études N° 46 de la CEBI, fut soumis pour approbation suivant la Règle des Six Mois en février 1975.

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

Allemagne	France	Royaume-Uni
Australie	Italie	Suède
Autriche	Japon	Suisse
Belgique	Norvège	Tchécoslovaquie
Canada	Pays-Bas	Turquie
Égypte	Pologne	Union des Républiques
Espagne	Roumanie	Socialistes Soviétiques
États-Unis d'Amérique		

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**GUIDE TO THE CALCULATION OF RESISTANCE OF PLAIN  
AND COATED COPPER CONDUCTORS OF LOW-FREQUENCY  
CABLES AND WIRES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees or 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 TO THE FIRST EDITION

This standard has been prepared by Sub-Committee 46C: L.F. Cables and Wires, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

Drafts were discussed at meetings held in Paris in 1968 and in Stockholm in 1969. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1969.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	South Africa (Republic of)
Austria	Iran	Sweden
Belgium	Israel	Switzerland
Canada	Italy	Turkey
Denmark	Japan	Union of Soviet
Finland	Norway	Socialist Republics
France	Romania	United Kingdom

PREFACE TO THE SECOND EDITION

This standard constitutes the second edition of IEC Publication 344 taking into account the three amendments approved by National Committees under the Six Months' Rule:

*Amendment No. 1:*

The draft amendment, discussed by Sub-Committee 46C of IEC Technical Committee No. 46, was submitted for approval under the Six Months' Rule in December 1971. It was published in June 1973.

*Amendment No. 2:*

The draft amendment, discussed by Sub-Committee 46C of IEC Technical Committee No. 46, was submitted for approval under the Six Months' Rule in June 1977. It was published in October 1978.

*Amendment No. 3:*

The draft amendment, Document 46C(Central Office)109, discussed by Sub-Committee 46C of IEC Technical Committee No. 46, was submitted for approval under the Six Months' Rule in February 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy	Sweden
Austria	Japan	Switzerland
Belgium	Netherlands	Turkey
Canada	Norway	Union of Soviet
Czechoslovakia	Poland	Socialist Republics
Egypt	Romania	United Kingdom
France	Spain	United States of America
Germany		



## GUIDE POUR LE CALCUL DE LA RÉSISTANCE DES CONDUCTEURS DE CUIVRE NU OU RECOUVERT DANS LES CÂBLES ET FILS POUR BASSES FRÉQUENCES

### 1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux câbles et fils pour basses fréquences destinés aux télécommunications; elle donne une méthode générale pour calculer la résistance des conducteurs en cuivre.

### 2. Méthode générale de calcul

La résistance maximale  $R$  à 20 °C des conducteurs en cuivre isolés est égale à:

$$R = R_0 k_1 k_2 k_3 k_4 \text{ ohm/km}$$

où:

$$R_0 = \frac{21,98}{\pi d^2}$$

$n$  = le nombre de brins dans le conducteur (pour un conducteur massif  $n = 1$ )

$d$  = le diamètre nominal des brins dans le conducteur, en millimètres, ou, pour un conducteur massif, son diamètre nominal.

$k_1$  = un coefficient dépendant du diamètre des brins et de l'état de surface (nu ou recouvert)  
Les valeurs de  $k_1$  sont données dans le tableau I, page 6.

$k_2$  = un coefficient dépendant du type de conducteur; ses valeurs sont  
1,00 pour les conducteurs massifs  
1,04 pour les conducteurs divisés

$k_3$  = un coefficient de torsion dépendant de la dimension des conducteurs et de la manière dont les conducteurs isolés sont torsadés entre eux (pour les fils ou conducteurs simples  $k_3 = 1$ )  
Les valeurs de  $k_3$  sont données dans le tableau II, page 6.

$k_4$  = un coefficient d'assemblage dépendant de la dimension des conducteurs et de la manière dont les éléments de câblage sont assemblés, pour les câbles à plusieurs éléments de câblage, ou un coefficient d'allongement dépendant de la dimension des conducteurs, pour les câbles à un élément de câblage et les fils sous écran jusqu'à cinq conducteurs.

Les valeurs de  $k_4$  sont données dans le tableau III, page 7.

Les valeurs de  $k_4$  sont données dans le tableau IV, pages 8 et 9.

Ces valeurs ont été calculées avec différents coefficients  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_4$ .

Le résultat des calculs est donné avec six chiffres significatifs.

Dans les publications, la valeur choisie dans ce tableau sera indiquée avec trois chiffres significatifs pour  $R$  inférieur à 1 000, avec quatre chiffres à partir de 1 000; pour ce faire, la valeur du tableau sera arrondie à la valeur la plus proche.

## GUIDE TO THE CALCULATION OF RESISTANCE OF PLAIN AND COATED COPPER CONDUCTORS OF LOW-FREQUENCY CABLES AND WIRES

### 1. Scope

This standard applies to low-frequency cables and wires for telecommunication and gives a general method for calculating the resistance of copper conductors.

### 2. General method of calculation

Maximum conductor resistance  $R$  at 20 °C of insulated copper conductors is equal to:

$$R = R_0 k_1 k_2 k_3 k_4 \text{ ohm/km}$$

where:

$$R_0 = \frac{21,95}{n d^2}$$

$n$  = the number of strands in the conductor (for a solid conductor  $n = 1$ )

$d$  = the nominal diameter of the strands in the conductor, in millimetres, or, for a solid conductor, its nominal diameter

$k_1$  = a factor depending on the diameter of the strands and on plain or coated conductor  
Values for  $k_1$  are given in Table I, page 6.

$k_2$  = a factor depending on the type of conductor; the value is equal to:  
1,00 for solid conductors  
1,04 for stranded conductors

$k_3$  = a twisting factor depending on conductor dimension and the way the insulated conductors are twisted together (for single wires  $k_3 = 1$ )  
Values for  $k_3$  are given in Table II, page 6.

$k_4$  = for cables with more than one cabling element, a cabling factor depending on conductor size and on the way the cabling elements are assembled, or for cables with one cabling element and for screened wires up to and including five insulated conductors, an elongation factor depending on conductor size.

Values for  $k_4$  are given in Table III, page 7.

Values of  $R$  are given in Table IV, pages 8 and 9.

These values are calculated with different coefficients  $k_1, k_2, k_3, k_4$ .

The result of the calculations is given with six significant figures.

In publications, the value chosen in this table shall be indicated with three significant figures for  $R$  below 1 000, and four significant figures from 1 000; for this the table value shall be rounded off to the nearest value.

TABLEAU I

TABLE I

Diamètre maximal des brins du conducteur Maximum diameter of strands in conductor (mm)	Valeurs de $k_1$ — Values of $k_1$					
	Conducteur massif Solid conductor			Conducteur divisé Stranded conductor		
	Recouvert nickel Nickel coated	Étamé Tinned	Nu ou recouvert argent Plain or silver plated	Recouvert nickel Nickel coated	Étamé Tinned	Nu ou recouvert argent Plain or silver plated
Au-dessus de 0,05 et jusqu'à 0,10 inclus Over 0.05 up to and including 0.10	—	—	—	1,20	1,12	1,07
Au-dessus de 0,10 et jusqu'à 0,31 inclus Over 0.10 up to and including 0.31	1,16	1,08	1,05	1,15	1,07	1,04
Au-dessus de 0,31 et jusqu'à 0,91 inclus Over 0.31 up to and including 0.91	1,13	1,05	1,03	1,12	1,04	1,02
Au-dessus de 0,91 et jusqu'à 3,60 inclus Over 0.91 up to and including 3.60	—	1,04	1,03	—	1,03	1,02

TABLEAU II

TABLE II

Facteur de torsion Twisting lay factor	Valeurs de $k_2$ — Values of $k_2$					
	Diamètre nominal des conducteurs massifs $d$ Nominal diameter of solid conductors $d$ (mm)			Section nominale des conducteurs divisés $S$ Nominal section of stranded conductors $S$ (mm <sup>2</sup> )		
	$d \geq 0,3$	$0,3 > d \geq 0,4$	$d < 0,4$	$S \geq 0,5$	$0,5 > S \geq 0,15$	$S < 0,15$
$> 16$	1,02	1,03	1,04	1,02	1,03	1,04
$\leq 16$	1,05	1,05	1,07	1,05	1,06	1,07

Note. — Le facteur de torsion est le rapport entre le pas de torsion et le diamètre extérieur des conducteurs isolés torsadés.

Note. — Twisting lay factor is the ratio of twisting lay to overall diameter of the twisted insulated conductors.

TABLÉAU III

TABLE III

Facteur d'assemblage Cabling lay factor	Valeurs de $k_s$ — Values of $k_s$			
	Diamètre nominal des conducteurs massifs $d$ Nominal diameter of solid conductors $d$ (mm)		Section nominale des conducteurs divisés $S$ Nominal section of stranded conductors $S$ (mm <sup>2</sup> )	
	$d \geq 0,8$	$d < 0,8$	$S \geq 0,5$	$S < 0,5$
	$>16$	1,02	1,03	1,02
$\leq 16$	1,05	1,06	1,05	1,06

Notes 1. — Le facteur d'assemblage est le rapport entre le pas d'assemblage et le diamètre extérieur de la couche.

2. — Pour les fils avec écran,  $k_s$  est fixé par référence à la valeur correspondant au facteur d'assemblage plus grand que 16.

Notes 1. — Cabling lay factor is the ratio of stranding lay to overall diameter of the assembled layer.

2. — For screened wires,  $k_s$  is determined by reference to the value associated with a cabling lay factor greater than 16.

## TABLEAU IV

## TABLE IV

*Conducteur massif**Solid conductor*

Diamètre nominal du conducteur Nominal conductor diameter (mm)	Coefficients				Résistance calculée Calculated resistance (ohm/km)
	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	
0,12	1,05	1,00	1,00	1,00	1 600,52
	1,08	1,00	1,00	1,00	1 646,25
	1,16	1,00	1,00	1,00	1 768,19
0,15	1,05	1,00	1,00	1,00	1 024,33
	1,08	1,00	1,00	1,00	1 033,60
	1,16	1,00	1,00	1,00	1 131,61
0,20	1,05	1,00	1,00	1,00	576,188
	1,08	1,00	1,00	1,00	592,650
	1,16	1,00	1,00	1,00	636,530
0,25	1,05	1,00	1,00	1,00	368,760
	1,08	1,00	1,00	1,00	379,296
	1,16	1,00	1,00	1,00	407,392
0,32	1,03	1,00	1,00	1,00	220,786
	1,05	1,00	1,00	1,00	225,073
	1,13	1,00	1,00	1,00	242,222
0,40	1,03	1,00	1,00	1,00	141,303
	1,05	1,00	1,00	1,00	144,047
	1,05	1,00	1,03	1,00	148,368
	1,05	1,00	1,03	1,03	152,819
	1,13	1,00	1,00	1,00	155,022
0,50	1,03	1,00	1,00	1,00	90,4340
	1,05	1,00	1,00	1,00	92,1900
	1,05	1,00	1,03	1,00	94,9557
	1,05	1,00	1,03	1,03	97,8044
	1,13	1,00	1,00	1,03	99,7140
0,60	1,05	1,00	1,00	1,00	64,0208
	1,05	1,00	1,03	1,00	65,9415
	1,05	1,00	1,03	1,03	67,9197
0,80	1,05	1,00	1,00	1,00	36,0117
	1,05	1,00	1,02	1,00	36,7320
	1,05	1,00	1,02	1,02	37,4666
1,00	1,04	1,00	1,00	1,00	22,8280
	1,04	1,00	1,02	1,00	23,2846
	1,04	1,00	1,02	1,02	23,7503
1,4 (1,38)	1,04	1,00	1,00	1,00	11,9870
	1,04	1,00	1,02	1,00	12,2267
	1,04	1,00	1,02	1,02	12,4713

TABLEAU IV (suite)  
TABLE IV (continued)  
Conducteur torsé  
Stranded conductor

Section nominale du conducteur (nombre de brins × diamètre nominal de brin)  Nominal conductor section (number of strands × nominal diameter of strand) (mm <sup>2</sup> )	Coefficients				Résistance calculée  Calculated resistance  (ohm/km)
	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	
0,035 mm <sup>2</sup> (7 × 0,08)	1,07	1,04	1,00	1,00	545,223
	1,12	1,04	1,00	1,00	570,700
	1,20	1,04	1,00	1,00	611,464
0,055 mm <sup>2</sup> (7 × 0,10)	1,07	1,04	1,00	1,00	348,942
	1,12	1,04	1,00	1,00	365,748
	1,20	1,04	1,00	1,00	391,337
0,079 mm <sup>2</sup> (7 × 0,12)	1,04	1,04	1,00	1,00	235,527
	1,07	1,04	1,00	1,00	242,321
	1,15	1,04	1,00	1,00	260,438
0,121 mm <sup>2</sup> (7 × 0,15)	1,04	1,04	1,00	1,00	180,737
	1,07	1,04	1,00	1,00	185,085
	1,15	1,04	1,00	1,00	196,681
0,220 mm <sup>2</sup> (7 × 0,20)	1,04	1,04	1,00	1,00	84,7897
	1,07	1,04	1,00	1,00	87,2356
	1,07	1,04	1,03	1,00	89,8526
	1,07	1,04	1,03	1,03	92,5482
	1,15	1,04	1,00	1,00	93,7579
0,340 mm <sup>2</sup> (7 × 0,25)	1,04	1,04	1,00	1,00	54,2654
	1,07	1,04	1,00	1,00	55,8308
	1,15	1,04	1,00	1,00	60,0350
0,500 mm <sup>2</sup> (28 × 0,15)	1,07	1,04	1,00	1,00	38,7714
	1,07	1,04	1,02	1,00	39,5468
	1,07	1,04	1,02	1,02	40,3377
0,500 mm <sup>2</sup> (16 × 0,20)	1,07	1,04	1,00	1,00	38,1656
	1,07	1,04	1,02	1,00	38,9289
	1,07	1,04	1,02	1,02	39,7075
0,560 mm <sup>2</sup> (7 × 0,32)	1,02	1,04	1,00	1,00	32,4840
	1,04	1,04	1,00	1,00	33,1210
	1,12	1,04	1,00	1,00	35,6587
0,750 mm <sup>2</sup> (42 × 0,15)	1,07	1,04	1,00	1,00	25,8476
	1,07	1,04	1,02	1,00	26,3643
	1,07	1,04	1,02	1,02	26,8918
0,750 mm <sup>2</sup> (24 × 0,20)	1,07	1,04	1,00	1,00	25,4107
	1,07	1,04	1,02	1,00	25,9526
	1,07	1,04	1,02	1,02	26,4716
1,000 mm <sup>2</sup> (32 × 0,20)	1,07	1,04	1,00	1,00	19,0828
	1,07	1,04	1,02	1,00	19,4644
	1,07	1,04	1,02	1,02	19,8557
1,500 mm <sup>2</sup> (30 × 0,25)	1,07	1,04	1,00	1,00	13,0272
	1,07	1,04	1,02	1,00	13,2877
	1,07	1,04	1,02	1,02	13,5535

Autres publications de la CIE préparées  
par le Comité d'études N° 46

- 78 (1967) Impédances caractéristiques et dimensions des câbles coaxiaux pour fréquences radioélectriques.
- 96-1 (1970) Partie 0: Guide pour l'établissement des spécifications détaillées.
- 96-1 (1971) Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
- 96-1A (1976) Premier complément.
- 96-2 (1964) Deuxième partie: Spécifications particulières des câbles.
- 96-2A (1965) Premier complément.
- 96-2B (1966) Second complément.
- 96-2C (1976) Troisième complément.
- 133 — Guides d'ondes rectangulaires creux.
- 133-1 (1964) Première partie: Règles générales et méthodes de mesure.
- 133-2 (1974) Deuxième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes rectangulaires creux.
- 133-3 (1964) Troisième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes rectangulaires plats.
- 133-4 (1973) Quatrième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires.
- 153-6 (1967) Sixième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes rectangulaires plats moyens. Modification N° 1 (1977).
- 153-7 (1972) Septième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes creux.
- 154 — Brides pour guides d'ondes.
- 154-1 (1964) Première partie: Règles générales et méthodes de mesure.
- 154-2 (1979) Deuxième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes rectangulaires creux.
- 154-3 (1968) Troisième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes rectangulaires plats.
- 154-4 (1969) Quatrième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes circulaires.
- 154-7 (1974) Septième partie: Spécifications particulières des brides pour guides d'ondes creux.
- 159 (1964) Dimensions des éléments d'assemblage des connecteurs pour fréquences radioélectriques.
- 169 — Connecteurs pour fréquences radioélectriques.
- 169-1 (1965) Première partie: Règles générales et méthodes de mesure.
- 169-2 (1965) Deuxième partie: Connecteur coaxial non adapté.
- 169-3 (1964) Troisième partie: Connecteur à deux broches pour dispositifs à contact en contact équilibré.
- 169-4 (1975) Quatrième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 16 mm (0,63 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 50 ohms (Type 7-16).
- 169-5 (1970) Cinquième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques pour câbles de type 50-17 et plus gros.
- 169-6 (1971) Sixième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques pour câbles de type 50-17 et plus gros.
- 169-7 (1975) Septième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 9,5 mm (0,374 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 50 ohms (Type 7).
- 169-8 (1978) Huitième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 6,5 mm (0,256 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 50 ohms (Type BNC).
- 169-9 (1978) Neuvième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 3 mm (0,12 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 50 ohms (Type SMA).
- 169-11 (1977) Onzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 9,5 mm (0,374 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 50 ohms (Type 4, 1,9, 5).
- 169-12 (1979) Douzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques — Assemblage par vis, non adaptés (Type UHF).
- 169-13 (1976) Treizième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 5,6 mm (0,22 in) — Impédance caractéristique 75 ohms (Type 1,6, 5,6) — Impédance caractéristique 50 ohms (Type 1,8, 5,6) avec des dimensions d'assemblage semblables.
- 169-14 (1977) Quatorzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 12 mm (0,472 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 75 ohms (Type 3, 5, 12).
- 169-15 (1979) Quinzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 4,13 mm (0,163 in) à vissés à vis — Impédance caractéristique 50 ohms (Type SMA).
- 189 — Câbles et fils pour basses fréquences isolés ou non par une gaine de PVC.
- 189-1 (1965) Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification. Modification N° 1 (1971). Modification N° 2 (1972).

(Suite au verso)

Other IEC publications prepared  
by Technical Committee No. 46

- 78 (1967) Characteristic impedances and dimensions of radio-frequency coaxial cables.
- 96-1 (1970) Part 0: Guide to the design of detailed specifications.
- 96-1 (1971) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 96-1A (1976) First supplement.
- 96-2 (1964) Part 2: Relevant cable specifications.
- 96-2A (1965) First supplement.
- 96-2B (1966) Second supplement.
- 96-2C (1976) Third supplement.
- 133 — Hollow metallic waveguides.
- 133-1 (1964) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 133-2 (1974) Part 2: Relevant specifications for ordinary rectangular waveguides.
- 133-3 (1964) Part 3: Relevant specifications for flat rectangular waveguides.
- 133-4 (1973) Part 4: Relevant specifications for circular waveguides.
- 153-6 (1967) Part 6: Relevant specifications for medium flat rectangular waveguides. Amendment No. 1 (1977).
- 153-7 (1972) Part 7: Relevant specifications for square waveguides.
- 154 — Flanges for waveguides.
- 154-1 (1964) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 154-2 (1979) Part 2: Relevant specifications for flanges for ordinary rectangular waveguides.
- 154-3 (1968) Part 3: Relevant specifications for flanges for flat rectangular waveguides.
- 154-4 (1969) Part 4: Relevant specifications for flanges for circular waveguides.
- 154-7 (1974) Part 7: Relevant specifications for flanges for square waveguides.
- 159 (1964) Dimensions of the mating parts of radio-frequency connectors.
- 169 — Radio-frequency connectors.
- 169-1 (1965) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 169-2 (1965) Part 2: Coaxial unmatched connector.
- 169-3 (1964) Part 3: Two-pin connector for twin balanced aerial feeders.
- 169-4 (1975) Part 4: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 16 mm (0.63 in) with screw lock — Characteristic impedance 50 ohms (Type 7-16).
- 169-5 (1970) Part 5: R.F. coaxial connectors for cables 95 IEC 50-17 and larger.
- 169-6 (1971) Part 6: R.F. coaxial connectors for cables 96 IEC 75-17 and larger.
- 169-7 (1975) Part 7: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 9.5 mm (0.374 in) with bayonet lock — Characteristic impedance 50 ohms (Type 7).
- 169-8 (1978) Part 8: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6.5 mm (0.256 in) with bayonet lock — Characteristic impedance 50 ohms (Type BNC).
- 169-9 (1978) Part 9: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 3 mm (0.12 in) with screw coupling — Characteristic impedance 50 ohms (Type SMA).
- 169-11 (1977) Part 11: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 9.5 mm (0.374 in) with screw coupling — Characteristic impedance 50 ohms (Type 4, 1,9, 5).
- 169-12 (1979) Part 12: R.F. coaxial connectors with screw coupling, unbalanced (Type UHF).
- 169-13 (1976) Part 13: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 5.6 mm (0.22 in) — Characteristic impedance 75 ohms (Type 1,6, 5,6) — Characteristic impedance 50 ohms (Type 1,8, 5,6) with similar mating dimensions.
- 169-14 (1977) Part 14: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 12 mm (0.472 in) with screw coupling — Characteristic impedance 75 ohms (Type 3, 5, 12).
- 169-15 (1979) Part 15: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 4.13 mm (0.163 in) with screw coupling — Characteristic impedance 50 ohms (Type SMA).
- 189 — Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath.
- 189-1 (1965) Part 1: General test and measuring methods. Amendment No. 1 (1971). Amendment No. 2 (1972).

(Continued on verso)

**Autres publications de la CIEI préparées  
par le Comité d'études N° 46**

(Suite)

- 189-2 (1972) Deuxième partie: Câbles en paires, triples, quads et quintuplés pour installations linéaires. Modification N° 1 (1978).
- 189-3 (1967) Troisième partie: Fils simples d'équipement à conducteur massif ou divisé, isolés au p.v.c., 1908 I. Modification N° 1 (1974). Modification N° 2 (1978). Modification N° 3 (1979).
- 189-4 (1968) Quatrième partie: Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au p.v.c., en paires, triples, quads et quintuplés. Modification N° 1 (1974). Modification N° 2 (1978).
- 189-5 (1969) Cinquième partie: Fils et câbles d'équipement, à conducteurs massifs ou divisés isolés au p.v.c., sans écran, à un conducteur ou à une paire. Modification N° 1 (1978).
- 189-6 (1969) Sixième partie: Câbles de signalisation, ou conducteurs simples, pour équipements et installations de télécommunications. Modification N° 1 (1974). Modification N° 2 (1978).
- 189-7 (1971) Septième partie: Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au p.v.c., sous gaines de polymère, en conducteurs simples, paires, triples, quads et quintuplés. Modification N° 1 (1974). Modification N° 2 (1978).
- 197 (1965) Fil de connexion à joints tensifs avec isolation à combustion lente pour utilisation dans les récepteurs de télévision.
- 246 (1967) Fil de connexion pour des tensions nominales de 20 kV et 25 kV et une température maximale de service de 105 °C destinés à être utilisés dans des récepteurs de télévision.
- 261 (1968) Essai d'étanchéité applicable aux guides d'ondes annuels à la pression et à leurs éléments d'assemblage.
- 304 (1978) Connecteurs de référence de l'enveloppe isolante en PVC pour câbles et fils pour basses fréquences.
- 339: - - Lignes de transmission coaxiales rigides et leurs connecteurs à brides associées à usage général.
- 339-1 (1971) Première partie: Descriptions générales et méthodes de mesure.
- 339-2 (1972) Deuxième partie: Spécifications particulières.
- 374 (1971) Guides pour le choix des diamètres nominaux pour les éléments de guide d'ondes.
- 457: - - Lignes coaxiales rigides de précision et leurs connecteurs de précision associés.
- 457-1 (1974) Première partie: Règles générales et méthodes de mesure.
- 457-2 (1974) Deuxième partie: 50 ohms 7 mm — Ligne coaxiale rigide de précision et connecteur coaxial de précision hermétique associé.
- 457-3 (1974) Troisième partie: 50 ohms 14 mm — Ligne coaxiale rigide de précision et connecteur coaxial de précision hermétique associé.
- 457-4 (1978) Quatrième partie: Ligne coaxiale rigide de précision de 21 mm et connecteur coaxial de précision hermétique associé. Impédance caractéristique 50 ohms (type 9/21) — Caractéristique impédance 75 ohms (type 6/21).
- 488 (1974) Dimensions des conducteurs en cuivre dans les câbles locaux.
- 538 (1976) Câbles, fils et cordons électriques: Méthodes d'essai pour isolants en gaines en polyéthylène.
- 636 (1979) Caractéristiques des guides d'ondes flexibles.
- 649 (1979) Calcul du diamètre nominal maximum des câbles pour installations linéaires.

**Other I.E.C. publications prepared  
by Technical Committee No. 46**

(Continued)

- 189-2 (1972) Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations. Amendment No. 1 (1978).
- 189-3 (1967) Part 3: Equipment wires, Type I, with solid or stranded conductor, p.v.c. insulated, single. Amendment No. 1 (1974). Amendment No. 2 (1978). Amendment No. 3 (1979).
- 189-4 (1968) Part 4: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, in pairs, trip les, quads and quintuples. Amendment No. 1 (1974). Amendment No. 2 (1978).
- 189-5 (1969) Part 5: Equipment wires and cables with solid or stranded conductors, p.v.c. insulated, screened, single or two pair. Amendment No. 1 (1978).
- 189-6 (1969) Part 6: Signalling cables in singles for telecommunication equipment and installations. Amendment No. 1 (1974). Amendment No. 2 (1978).
- 189-7 (1971) Part 7: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, polymeric sheath, in singles, pairs, triples, quads and quintuples. Amendment No. 1 (1974). Amendment No. 2 (1978).
- 197 (1965) High-voltage connecting wire with flame retarding insulation for use in television receivers.
- 246 (1967) Coaxial type wires having a rated voltage of 20 kV and 25 kV d.c. and a maximum working temperature of 105 °C for use in television receivers.
- 261 (1968) Sealing test for pressurized waveguide tubing and assemblies.
- 304 (1978) Standard models for PVC insulation for low-frequency cables and wires.
- 339: - - General purpose rigid coaxial transmission lines and their associated flange connectors.
- 339-1 (1971) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 339-2 (1972) Part 2: Detail specifications.
- 374 (1971) Guide for choosing nominal dimensions for waveguide components.
- 457: - - Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors.
- 457-1 (1974) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 457-2 (1974) Part 2: 50 ohm 7 mm rigid precision coaxial line and associated hermetic precision coaxial connector.
- 457-3 (1974) Part 3: 50 ohm 14 mm rigid precision coaxial line and associated hermetic precision coaxial connector.
- 457-4 (1978) Part 4: 21 mm rigid precision coaxial line and associated hermetic precision coaxial connector. Characteristic impedance 50 ohms (Type 9/21) — Characteristic impedance 75 ohms (Type 6/21).
- 488 (1974) Dimensions of copper conductors in local cables.
- 538 (1976) Electric cables, wires and cords: Methods of test for polyethylene insulation and sheath.
- 636 (1979) Flexible waveguide assembly performance.
- 649 (1979) Calculation of maximum nominal diameter of cables for linear installations.

Publication 344

PRINTED IN SWITZERLAND  
Computer typesetting and printing by Journal de Genève