

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
719**

Deuxième édition
Second edition
1992-03

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

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 719: 1992

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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 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 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 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
719**

Deuxième édition
Second edition
1992-03

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

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

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 Varembé Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CALCUL DES VALEURS MINIMALES ET MAXIMALES DES DIMENSIONS EXTÉRIEURES MOYENNES DES CONDUCTEURS ET CÂBLES À ÂMES CIRCULAIRES EN CUIVRE ET DE TENSION NOMINALE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente Norme internationale a été établie par le Sous-Comité 20B: Câbles de basse tension, du Comité d'Etudes n° 20 de la CEI: Câbles électriques.

Cette deuxième édition de la CEI 719 remplace la première édition parue en 1981.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
20B(BC)113	20B(BC)123

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CALCULATION OF THE LOWER AND UPPER LIMITS
FOR THE AVERAGE OUTER DIMENSIONS
OF CABLES WITH CIRCULAR COPPER CONDUCTORS
AND OF RATED VOLTAGES UP TO
AND INCLUDING 450/750 V**

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.

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 20B: Low-voltage cables, of IEC Technical Committee No. 20: Electric cables.

This second edition of IEC 719 replaces the first edition issued in 1981.

The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Report on Voting
20B(CO)113	20B(CO)123

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

CALCUL DES VALEURS MINIMALES ET MAXIMALES DES DIMENSIONS EXTÉRIEURES MOYENNES DES CONDUCTEURS ET CÂBLES À ÂMES CIRCULAIRES EN CUIVRE ET DE TENSION NOMINALE AU PLUS ÉGALE À 450/750 V

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente Norme internationale spécifie une méthode de calcul des limites inférieures et supérieures des diamètres extérieurs moyens pour les conducteurs et câbles, ainsi que les dimensions extérieures des câbles souples méplats à âmes circulaires en cuivre pour une tension nominale au plus égale à 450/750 V.

Cette norme ne s'applique pas aux câbles à isolant minéral. La méthode ne doit pas être utilisée pour calculer le diamètre sur l'assemblage des conducteurs, en vue de déterminer les épaisseurs de gaines; à cette fin, il faut utiliser une méthode indiquée dans l'annexe A de la CEI 502.

NOTES

- 1 Il est à noter que les diamètres des âmes indiqués dans les tableaux sont uniquement destinés à être utilisés dans la présente norme comme base de calcul et ne sont pas destinés à une vérification par mesure.
- 2 Les facteurs indiqués en 2.5 et 3.1 de la présente norme peuvent varier lors de la préparation de normes pour câbles dans lesquels le nombre de conducteurs, la dureté de l'enveloppe isolante, le montage précis des âmes ou d'autres facteurs peuvent affecter les tolérances dimensionnelles autorisées.

1.2 *Référence normative*

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 502: 1983, *Câbles de transport d'énergie isolés par diélectriques massifs extrudés pour des tensions assignées de 1 kV à 30 kV.*

2 Valeur minimale du diamètre extérieur moyen

2.1 Prendre comme diamètre D de l'âme les valeurs indiquées respectivement dans les tableaux 1 ou 2 pour les conducteurs et câbles d'installations fixes et pour les conducteurs et câbles souples.

2.2 Calculer le diamètre nominal sur le conducteur en ajoutant à la valeur appropriée du diamètre de l'âme, obtenue comme indiqué en 2.1, deux fois la valeur moyenne spécifiée de l'épaisseur de l'enveloppe isolante et des autres revêtements obligatoires du conducteur.

**CALCULATION OF THE LOWER AND UPPER LIMITS
FOR THE AVERAGE OUTER DIMENSIONS
OF CABLES WITH CIRCULAR COPPER CONDUCTORS
AND OF RATED VOLTAGES UP TO
AND INCLUDING 450/750 V**

1 General

1.1 Scope

This International Standard specifies a method for calculation of the lower and upper limits for the average outer diameter of cables and the outer dimensions of flat cords with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V.

This standard is not applicable to mineral insulated cables. The method shall not be used to calculate the diameter over the core assembly for determining the sheath thickness; the method given in Appendix A of IEC 502 shall be used for this purpose.

NOTES

- 1 It is stressed that the conductor diameters given in the tables are intended only for use in this standard as a basis for calculation and are not intended for verification by measurement.
- 2 The factors given in 2.5 and 3.1 of this standard may be varied in preparing standards for cables in which the number of cores, the hardness of the insulation, precise positioning of the conductors or other factors may affect the dimensional tolerances permissible.

1.2 Normative references

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

IEC 502: 1983, *Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV*.

2 Lower limit for the average outer diameter

2.1 Take as diameter D of the conductor the value given in table 1 or 2 respectively for cables for fixed wiring and for flexible cables and cords.

2.2 Calculate the nominal diameter over the core by adding to the appropriate value of the conductor diameter, obtained as in 2.1, twice the specified mean value of the thickness of the insulation and of any other mandatory coverings of the individual core.

2.3 Calculer le diamètre nominal sur l'assemblage des conducteurs en multipliant la valeur obtenue, comme indiqué en 2.2, par la valeur appropriée du coefficient d'assemblage k , donnée dans le tableau suivant:

Nombre de conducteurs	Coefficient d'assemblage k	Nombre de conducteurs	Coefficient d'assemblage k
2	2,00	24	6,00
3	2,16	25	6,00
4	2,42	26	6,00
5	2,70	27	6,15
6	3,00	28	6,41
7	3,00	29	6,41
7*	3,35	30	6,41
8	3,45	31	6,70
8*	3,66	32	6,70
9	3,80	33	6,70
9*	4,00	34	7,00
10	4,00	35	7,00
10*	4,40	36	7,00
11	4,00	37	7,00
12	4,16	38	7,33
12*	5,00	39	7,33
13	4,41	40	7,33
14	4,41	41	7,67
15	4,70	42	7,67
16	4,70	43	7,67
17	5,00	44	8,00
18	5,00	45	8,00
18*	7,00	46	8,00
19	5,00	47	8,00
20	5,33	48	8,15
21	5,33	52	8,41
22	5,67	61	9,00
23	5,67		

* Conducteurs assemblés en une seule couche.

2.4 Calculer le diamètre extérieur nominal D_o du câble terminé en ajoutant à la valeur obtenue, comme indiqué en 2.3, deux fois la valeur moyenne spécifiée de l'épaisseur de la gaine (ou des gaines) et des autres revêtements obligatoires éventuels appliqués sur l'assemblage des conducteurs (voir article 4).

2.5 La valeur minimale D_{min} du diamètre extérieur moyen est obtenue en multipliant D_o par le facteur indiqué:

- pour les câbles multiconducteurs circulaires
avec âmes de classe 5 ou de classe 6 $D_{min} = 0,96 D_o - 0,3 \text{ mm}$
- pour toutes les autres constructions $D_{min} = 0,96 D_o \text{ mm}$

Dans chaque cas, la valeur ainsi obtenue doit être arrondie:

- à la première décimale la plus proche pour les valeurs inférieures à 50 mm;
- à l'unité la plus proche pour les valeurs égales ou supérieures à 50 mm.

2.3 Calculate the nominal diameter over the core assembly by multiplying the value obtained in 2.2 by the appropriate value of the assembly coefficient k , given in the following table:

Number of cores	Assembly coefficient k	Number of cores	Assembly coefficient k
2	2,00	24	6,00
3	2,16	25	6,00
4	2,42	26	6,00
5	2,70	27	6,15
6	3,00	28	6,41
7	3,00	29	6,41
7*	3,35	30	6,41
8	3,45	31	6,70
8*	3,66	32	6,70
9	3,80	33	6,70
9*	4,00	34	7,00
10	4,00	35	7,00
10*	4,40	36	7,00
11	4,00	37	7,00
12	4,16	38	7,33
12*	5,00	39	7,33
13	4,41	40	7,33
14	4,41	41	7,67
15	4,70	42	7,67
16	4,70	43	7,67
17	5,00	44	8,00
18	5,00	45	8,00
18*	7,00	46	8,00
19	5,00	47	8,00
20	5,33	48	8,15
21	5,33	52	8,41
22	5,67	61	9,00
23	5,67		

* Cores assembled in one layer.

2.4 Calculate the nominal outer diameter D_o of the finished cable by adding to the value obtained in 2.3 twice the specified mean value of the thickness of the sheath (or sheaths) and of the other mandatory coverings, if any, over the core assembly (see clause 4).

2.5 The lower limit D_{min} of the average outer diameter is obtained by multiplying D_o by the factor given:

- for circular multi-core cables with class 5 or class 6 conductors
- for all other constructions

$$D_{min} = 0,96 D_o - 0,3 \text{ mm}$$

$$D_{min} = 0,96 D_o \text{ mm}$$

In each case, the value so obtained shall be rounded off:

- to the nearest first decimal for values less than 50 mm;
- to the nearest unit for values equal to or exceeding 50 mm.

Si le dernier chiffre retenu est suivi, avant l'arrondissement, de 0, 1, 2, 3, ou 4, il doit rester inchangé (arrondissement par défaut).

Si le dernier chiffre retenu est suivi, avant l'arrondissement, de 9, 8, 7, 6 ou 5, il doit être augmenté de 1 (arrondissement par excès).

Exemples:

valeur calculée = 2,449 $D_{\min} = 2,4$

valeur calculée = 2,494 $D_{\min} = 2,5$

valeur calculée = 50,27 $D_{\min} = 50$

valeur calculée = 50,61 $D_{\min} = 51$

3 Valeur maximale du diamètre extérieur moyen

3.1 La valeur maximale $D_{\max}$ du diamètre extérieur moyen est calculée à deux décimales près en utilisant le diamètre extérieur nominal D_0 obtenu en 2.4 comme suit:

pour les câbles caoutchouc,

$$D_{\max} = D_0 \times 1,2 \text{ mm}$$

pour les câbles PVC,

$$D_{\max} = D_0 \times 1,16 \text{ mm}$$

$D_{\max}$ est arrondi de la même façon que $D_{\min}$ (voir 2.5).

4 Epaisseurs des revêtements obligatoires autres que l'enveloppe isolante et les gaines

Les valeurs suivantes doivent être utilisées sauf spécification contraire dans la norme de câble:

Film séparateur entre âmes et enveloppe isolante	0,08 mm
Ruban textile caoutchouté, tresse textile entourant chaque conducteur	0,15 mm
Film séparateur sur conducteurs assemblés	0,15 mm
Ruban textile caoutchouté séparateur sur conducteurs assemblés	0,15 mm
Séparateur entre deux couches d'une gaine	0,15 mm
Tresse textile extérieure	0,30 mm
Tresse métallique	2,5 fois le diamètre de chaque fil de tresse en millimètres
Ruban métallique appliqué en long avec recouvrement associé avec fils conducteurs de terre	1,5 fois l'épaisseur du ruban en millimètres

If the last figure to be retained is followed, before rounding, by 0, 1, 2, 3 or 4, it shall remain unchanged (rounding down).

If the last figure to be retained is followed, before rounding, by 9, 8, 7, 6 or 5, it shall be increased by one (rounding up).

Examples:

calculated value = 2,449 $D_{\min} = 2,4$

calculated value = 2,494 $D_{\min} = 2,5$

calculated value = 50,27 $D_{\min} = 50$

calculated value = 50,61 $D_{\min} = 51$

3 Upper limit for the average outer diameter

3.1 The upper limit $D_{\max}$ of the average outer diameter is calculated to two decimal places using the nominal outer diameter D_o obtained in 2.4 as follows:

for rubber cables,

$$D_{\max} = D_o \times 1,2 \text{ mm}$$

for PVC cables,

$$D_{\max} = D_o \times 1,16 \text{ mm}$$

$D_{\max}$ is rounded off in the same way as $D_{\min}$ (see 2.5).

4 Thickness of the mandatory coverings other than the insulation and the sheath(s)

The following values shall be used unless otherwise specified in the cable standard:

Film separator between conductor and insulation	0,08 mm
Proofed textile type, textile braid round each core	0,15 mm
Film separator over laid up cores	0,15 mm
Proofed textile tape separator over laid up cores	0,15 mm
Separator between two layers of a sheath	0,15 mm
Outer textile braid	0,30 mm
Metal braid	2,5 times diameter of the component wire in millimetres
Longitudinally applied metal tape with overlap in combination with drain wires	1,5 times thickness of the component tape in millimetres

Tableau 1 - Diamètre des âmes circulaires en cuivre
pour câbles d'installations fixes

Section nominale mm ²	Classe 1	Classe 2
	Diamètre nominal de l'âme ¹⁾ pour le calcul mm	Diamètre nominal de l'âme ¹⁾ pour le calcul mm
0,5	0,80	0,85
0,75	0,95	1,05
1	1,10	1,20
1,5	1,35	1,45
2,5	1,75	1,85
4	2,2	2,35
6	2,7	2,9
10	3,5	3,8
16	4,4	4,7
25	5,6	6,0
35	6,5	7,0
50	7,6	8,2
70	9,1	9,8
95	10,7	11,5
120	12,0	13,0
150	13,4	14,4
185		16,1
240		18,5
300		20,7
400		23,4
500		26,2
630		29,8
800		33,8
1 000		37,9

¹⁾ Voir la note 1 de 1.1.

Table 1 - Diameter of circular copper conductors
for cables for fixed wiring

Nominal cross-sectional area mm ²	Class 1	Class 2
	Nominal diameter of conductor ¹⁾ for calculation mm	Nominal diameter of conductor ¹⁾ for calculation mm
0,5	0,80	0,85
0,75	0,95	1,05
1	1,10	1,20
1,5	1,35	1,45
2,5	1,75	1,85
4	2,2	2,35
6	2,7	2,9
10	3,5	3,8
16	4,4	4,7
25	5,6	6,0
35	6,5	7,0
50	7,6	8,2
70	9,1	9,8
95	10,7	11,5
120	12,0	13,0
150	13,4	14,4
185		16,1
240		18,5
300		20,7
400		23,4
500		26,2
630		29,8
800		33,8
1 000		37,9

¹⁾ See note 1 in 1.1.

Tableau 2 - Diamètre des âmes circulaires en cuivre
pour câbles et conducteurs souples

Section nominale mm ²	Classes 5 et 6
	Diamètre nominal de l'âme ¹⁾ pour le calcul mm
0,5	0,95
0,75	1,10
1	1,25
1,5	1,50
2,5	1,95
4	2,50
6	3,0
10	3,9
16	5,0
25	6,4
35	7,7
50	9,2
70	11,0
95	12,5
120	14,2
150	15,8
185	17,5
240	20,1
300	22,5
400	25,8
500	29,0
630	33,7

¹⁾ Voir la note 1 de 1.1.

Table 2 - Diameter of circular copper conductors
for flexible cables and cords

Nominal cross- sectional area mm ²	Classes 5 and 6
	Nominal diameter of conductor ¹⁾ for calculation mm
0,5	0,95
0,75	1,10
1	1,25
1,5	1,50
2,5	1,95
4	2,50
6	3,0
10	3,9
16	5,0
25	6,4
35	7,7
50	9,2
70	11,0
95	12,5
120	14,2
150	15,8
185	17,5
240	20,1
300	22,5
400	25,8
500	29,0
630	33,7

¹⁾ See note 1 in 1.1.

ICS 29.060.20
