

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

Conductors of insulated cables – Data for AWG and KCMIL sizes

Âmes des câbles isolés – Informations relatives aux sections exprimées en AWG et KCMIL

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 62602:2009



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

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

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE

Conductors of insulated cables – Data for AWG and KCMIL sizes

Âmes des câbles isolés – Informations relatives aux sections exprimées en AWG et KCMIL

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.060.20

ISBN 978-2-88910-771-1

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Terms and definitions	6
3 Classification.....	6
4 Materials	7
4.1 General.....	7
4.2 Solid aluminium conductors.....	7
4.3 Circular and shaped stranded aluminium conductors.....	7
5 Solid conductors and stranded conductors	7
5.1 Solid conductors (Class 1).....	7
5.1.1 Construction	7
5.1.2 Resistance	7
5.2 Stranded circular non-compacted conductors (Class 2)	8
5.2.1 Construction.....	8
5.2.2 Resistance	8
5.3 Stranded compacted circular conductors and stranded shaped conductors (Class 2)	8
5.3.1 Construction.....	8
5.3.2 Resistance	8
6 Flexible conductors (Classes 5 and 6).....	8
6.1 Construction.....	8
6.2 Resistance	8
7 Compliance with Clauses 5 and 6.....	9
Annex A (informative) Measurement of resistance	13
Annex B (informative) Exact formulae for the temperature correction factors	15
Annex C (informative) Guidance on the dimensional limits of circular conductors.....	16
Bibliography.....	19
Table 1 – Class 1 solid conductors for single-core and multi-core cables	9
Table 2 – Class 2 stranded conductors for single-core and multi-core cables	10
Table 3 – Class 5 flexible copper conductors for single core and multi-core cables	11
Table 4 – Class 6 flexible copper conductors for single-core and multi-core cables	12
Table A.1 – Temperature correction factors k_t for conductor resistance to correct the measured resistance at t °C to 20 °C	14
Table C.1 – Maximum diameters of circular copper conductors, solid, non-compacted stranded and flexible	17
Table C.2 – Minimum and maximum diameters of stranded compacted circular copper, aluminium and aluminium alloy conductors	18
Table C.3 – Minimum and maximum diameters of solid circular aluminium conductors	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CONDUCTORS OF INSULATED CABLES –
DATA FOR AWG AND KCMIL SIZES**

FOREWORD

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

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC/TR 62602, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
20/1048/DTR	20/1061/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical report can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 62602:2009

INTRODUCTION

Conductors described in IEC 60228 [1]¹ are specified in metric sizes. North America and certain other regions at present use conductor sizes and characteristics according to the American Wire Gauge (AWG) system, and kcmil for larger sizes. The use of these sizes is currently prescribed across North America and elsewhere for installations by sub-national regulations. IEC TC 20 cable product standards do not prescribe cables with AWG/kcmil conductors.

IEC TC 20 recognizes the need to produce a single, harmonized standard for conductors that is truly international. Harmonization, in this respect, is understood as the merging of AWG-based and metric-based sizes to produce one rationalized range of conductor sizes for power cables. TC 20 also recognizes that the development of such a harmonized standard is a long-term project.

A three-stage approach, which will culminate in a single International Standard for conductors, has been agreed.

Stage one of the approach is to produce a technical report that defines the range of AWG/kcmil sizes that are to be considered in the harmonization process.

Stage two of the process is to develop this technical report by starting the rationalization process. The test methods and requirements in this technical report are to be aligned with those in IEC 60228.

The third and final stage will be to produce a harmonized standard, based on IEC 60228 and the work of the first two stages, with a single rationalized range of conductor sizes. The present expectation is that the third stage will not be achieved before 2020.

This technical report provides resistance and dimensional details for AWG and kcmil sizes as well as giving approximate equivalent metric nominal cross-sectional areas.

The tabulated values of resistance given in this technical report are for single-core cables. Factors are given to determine the maximum resistance for multi-core cables. The alignment of single-core and multi-core cable conductor resistance is to be considered in stage two.

¹ Figures in square brackets refer to the bibliography.

CONDUCTORS OF INSULATED CABLES – DATA FOR AWG AND KCMIL SIZES

1 Scope

IEC/TR 62602, which is a technical report, specifies the nominal cross-sectional areas, in the range 20 AWG to 2 000 kcmil ($0,52 \text{ mm}^2$ to $1\,010 \text{ mm}^2$), for conductors in electric power cables and cords for a wide range of types. Requirements for numbers and sizes of wires and resistance values are also included. These conductors include solid and stranded copper, aluminium and aluminium alloy conductors in cables for fixed installations and flexible copper conductors.

This technical report is not intended to apply to conductors designed for use in cables intended for telecommunication or data transmission, winding wires or similar products.

Unless indicated to the contrary in a particular clause, this technical report relates to conductors in finished cables and not to conductors made or supplied for inclusion into a cable.

The annexes give supplementary information covering measurement of resistance (Annex A), temperature correction factors for resistance measurement (Annex B) and dimensional limits of circular conductors (Annex C).

2 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

2.1

metal-coated

coated with a thin layer of suitable metal, such as tin or tin alloy

2.2

nominal cross-sectional area

value that identifies a particular size of conductor but is not subject to direct measurement

NOTE Each particular size of conductor in this technical report is required to meet a maximum resistance value.

3 Classification

The conductors have been divided into four classes, 1, 2, 5 and 6. Those in Classes 1 and 2 are intended for use in cables for fixed installations. Classes 5 and 6 are intended for use in flexible cables and cords but may also be used for fixed installations:

- Class 1: solid conductors;
- Class 2: stranded conductors;
- Class 5: flexible conductors;
- Class 6: flexible conductors which are more flexible than Class 5.

4 Materials

4.1 General

The conductors consist of one of the following:

- plain or metal-coated annealed copper;
- aluminium or aluminium alloy.

4.2 Solid aluminium conductors

Circular and shaped solid aluminium conductors are made from aluminium such that the tensile strength of the completed conductor is within the following limits:

Nominal cross-sectional area mm ²	Tensile strength N/mm ²
≤13	110 to 165
21 and 34	60 to 130
42	60 to 110
54 and above	60 to 90

NOTE The values given above are not applicable to aluminium alloy conductors.

4.3 Circular and shaped stranded aluminium conductors

Stranded aluminium conductors are made from aluminium such that the tensile strength of the individual wires is within the following limits:

Nominal cross-sectional area mm ²	Tensile strength N/mm ²
≤13	Up to 200
21 and above	125 to 205

NOTE 1 The values given above are not applicable to aluminium alloy conductors.

NOTE 2 This data can only be checked on wires taken before stranding and not on wires taken from a stranded conductor.

5 Solid conductors and stranded conductors

5.1 Solid conductors (Class 1)

5.1.1 Construction

- Solid conductors (Class 1) consist of one of the materials specified in Clause 4.
- Solid copper conductors are of circular cross-section.

NOTE Solid copper conductors having nominal cross-sectional areas of 21 mm² and above are for particular types of cable, e.g. mineral insulated, and not for general purposes.

- Solid aluminium and solid aluminium alloy conductors of sizes 3,3 mm² to 34 mm² are of circular cross-section. Larger sizes are of circular cross-section for single-core cables and may be of either circular or shaped cross-section for multi-core cables.

5.1.2 Resistance

The resistance of each conductor at 20 °C, when determined in accordance with Clause 7, does not exceed the appropriate maximum value given in Table 1.

NOTE For solid aluminium alloy conductors, having the same nominal cross-sectional area as an aluminium conductor, the resistance value given in Table 1 should be multiplied by a factor of 1,162, unless otherwise agreed between the manufacturer and the purchaser.

5.2 Stranded circular non-compacted conductors (Class 2)

5.2.1 Construction

- a) Stranded circular non-compacted conductors (Class 2) consist of one of the materials specified in Clause 4.
- b) The wires in each conductor all have the same nominal diameter.
- c) The number of wires in each conductor is not less than the appropriate minimum number given in Table 2.

5.2.2 Resistance

The resistance of each conductor at 20 °C, when determined in accordance with Clause 7, does not exceed the appropriate maximum value given in Table 2.

5.3 Stranded compacted circular conductors and stranded shaped conductors (Class 2)

5.3.1 Construction

- a) Stranded compacted circular conductors and stranded shaped conductors (Class 2) consist of one of the materials specified in Clause 4. Stranded shaped copper, aluminium or aluminium alloy conductors have a nominal cross-sectional area of not less than 67 mm².
- b) The ratio of the diameters of two different wires in the same conductor does not exceed 2.
- c) The number of wires in each conductor is not less than the appropriate minimum number given in Table 2.

NOTE This requirement applies to conductors made with wires of circular cross-section before compaction and not to conductors made with pre-shaped wires.

5.3.2 Resistance

The resistance of each conductor at 20 °C, when determined in accordance with Clause 7, does not exceed the appropriate value given in Table 2.

6 Flexible conductors (Classes 5 and 6)

6.1 Construction

- a) Flexible conductors (Classes 5 and 6) consist of plain or metal-coated annealed copper.
- b) The wires in each conductor have the same nominal diameter.
- c) The diameter of the wires in each conductor does not exceed the appropriate maximum value given in Tables 3 or 4.

6.2 Resistance

The resistance of each conductor at 20 °C, when determined in accordance with Clause 7, does not exceed the appropriate maximum value given in Tables 3 or 4.

7 Compliance with Clauses 5 and 6

Compliance with the requirements of 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1 and 6.1 is checked on the completed cable by inspection and measurement, where practicable.

Compliance with the requirements for resistance given in 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2 and 6.2 is checked by measurement in accordance with Annex A and corrected for temperature by the factors in Table A.1.

Table 1 – Class 1 solid conductors for single-core and multi-core cables ²

1	2	3	4	5
Nominal cross-sectional area	Size	Maximum resistance of single-core conductors at 20 °C ^a		
		Circular, annealed copper conductors		Aluminium and aluminium alloy conductors, circular or shaped ^d
		Plain	Metal-coated	
mm ²	AWG	Ω/km	Ω/km	Ω/km
0,52	20	33,9	35,2	-
0,82	18	21,4	22,2	-
1,3	16	13,5	14,0	-
2,1	14	8,45	8,78	-
3,3	12	5,31	5,53	8,71 ^b
5,3	10	3,34	3,48	5,48 ^b
8,4	8	2,10	2,16	3,45 ^b
13	6	1,32	1,36	2,17 ^b
21	4	0,832 ^c	0,856 ^c	1,36 ^b
34	2	0,523 ^c	0,538 ^c	0,857 ^b
42	1	0,415 ^c	0,427 ^c	0,680
54	1/0	0,329 ^c	0,337 ^c	0,539
67	2/0	0,261 ^c	0,267 ^c	0,428
85	3/0	0,207 ^c	0,212 ^c	0,339
107	4/0	0,164 ^c	0,168 ^c	0,269
^a Resistance factors for multi-core cables: – Insulated conductors cabled in one layer Table 1 values × 1,02; – Insulated conductors cabled in more than one layer Table 1 values × 1,03; or – Insulated conductors cabled as an assembly of other pre-cabled units Table 1 values × 1,04. ^b Aluminium conductors to 34 mm ² circular only . See 5.1.1.c)				
^c See note to 5.1.1.b)				
^d See note to 5.1.2				

² [2] UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.1 & 30.2

Table 2 – Class 2 stranded conductors for single-core and multi-core cables ³

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nominal cross sectional area			Minimum number of wires in the conductor						Maximum resistance of single-core conductors at 20 °C ^a		
	Size/cross-sectional area		Circular		Circular compacted		Shaped		Annealed copper conductor		Aluminium or aluminium alloy conductor
			Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Plain wires	Metal-coated wires	
mm ²	AWG	kcmil							Ω/km	Ω/km	Ω/km
0,52	20		7	-	-	-	-	-	34,6	36,7	-
0,82	18		7	-	-	-	-	-	21,8	23,2	-
1,3	16		7	-	-	-	-	-	13,7	14,6	-
2,1	14		7	-	-	-	-	-	8,62	8,96	-
3,3	12		7	7	-	-	-	-	5,43	5,64	8,88
5,3	10		7	7	-	-	-	-	3,41	3,55	5,59
8,4	8		7	7	7	7	-	-	2,14	2,23	3,52
13	6		7	7	7	7	-	-	1,35	1,40	2,21
21	4		7	7	7	7	-	-	0,848	0,882	1,39
34	2		7	7	7	7	-	-	0,534	0,555	0,875
42	1		19	19	18	18	-	-	0,423	0,440	0,693
54	1/0		19	19	18	18	-	-	0,335	0,349	0,550
67	2/0		19	19	18	18	15	15	0,266	0,276	0,436
85	3/0		19	19	18	18	15	15	0,211	0,219	0,346
107	4/0		19	19	18	18	15	15	0,167	0,172	0,274
127		250	37	37	35	35	28	28	0,142	0,147	0,232
177		350	37	37	35	35	28	28	0,101	0,105	0,166
253		500	37	37	35	35	28	28	0,070 8	0,072 9	0,116
380		750	61	61	58	58	47	47	0,047 2	0,048 6	0,077 4
507		1 000	61	61	58	58	47	47	0,035 4	0,036 4	0,058 0
633		1 250	91	91	91	-	-	-	0,028 3	0,029 2	0,046 4
760		1 500	91	91	91	-	-	-	0,023 6	0,024 3	0,038 7
887		1 750	91	91	91	-	-	-	0,020 2	0,020 8	0,033 2
1 014		2 000	127	127	127	-	-	-	0,017 7	0,018 2	0,029 0
^a Resistance factors for multi-core cables: – Insulated conductors cabled in one layer Table 2 values × 1,02; – Insulated conductors cabled in more than one layer Table 2 values × 1,03; or – Insulated conductors cabled as an assembly of other pre-cabled units Table 2 values × 1,04											

³ [2] Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.3 and 30.4 Class B

Strand – Circular ASTM B8 (Cu) B231 (Al) B801 (ACM Al), Combination Unilay ASTM B787 (Cu) B786 (Al), Compact ASTM B496 (Cu) B400 (Al)

Table 3 – Class 5 flexible copper conductors for single core and multi-core cables ⁴

1	2	3	4	5	6
Nominal cross-sectional area	Size/cross-sectional area		Maximum diameter of wires in conductor	Maximum resistance of single-core conductors at 20 °C ^a	
				Plain wires	Metal-coated wires
mm ²	AWG	kcmil	mm	Ω/km	Ω/km
2,1	14		0,24	8,70	9,24
3,3	12		0,30	5,48	5,81
5,3	10		0,38	3,45	3,66
8,4	8		0,29	2,18	2,33
13	6		0,37	1,38	1,46
21	4		0,46	0,865	0,918
27	3		0,52	0,686	0,728
34	2		0,42	0,547	0,580
42	1		0,47	0,434	0,460
54	1/0		0,52	0,344	0,357
67	2/0		0,59	0,272	0,284
85	3/0		0,66	0,216	0,224
107	4/0		0,74	0,172	0,180
127		250	0,62	0,146	0,152
177		350	0,74	0,104	0,108
253		500	0,88	0,072 9	0,075 8
380		750	0,84	0,049 1	0,051 0
507		1 000	0,97	0,036 8	0,038 2
633		1 250	1,08	0,029 5	0,030 6
^a Resistance factors for multi-core cables: – insulated conductors cabled in one layer Table 3 values × 1,02; – insulated conductors cabled in more than one layer Table 3 values × 1,03; or – insulated conductors cabled as an assembly of other pre-cabled units Table 3 values × 1,04					

⁴ [2] Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.7 ASTM Class G (14 AWG-10 AWG)
Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.8 ASTM Class H (8 AWG-1250 kcmil)
Max Wire Diameter ASTM B 173 (Nom + 0,01 mm)

Table 4 – Class 6 flexible copper conductors for single-core and multi-core cables ⁵

1	2	3	4	5	6
Nominal cross-sectional area	Size/cross-sectional area		Maximum diameter of wires in conductor	Maximum resistance of single-core conductors at 20 °C ^a	
				Plain wires	Metal-coated wires
mm ²	AWG	kcmil	mm	Ω/km	Ω/km
2,1	14		0,17	8,61	9,25
3,3	12		0,17	5,53	5,94
5,3	10		0,17	3,48	3,73
8,4	8		0,17	2,18	2,35
13	6		0,17	1,39	1,49
21	4		0,17	0,873	0,937
34	2		0,17	0,554	0,595
42	1		0,17	0,440	0,472
54	1/0		0,17	0,349	0,374
67	2/0		0,17	0,276	0,300
85	3/0		0,17	0,221	0,238
107	4/0		0,17	0,175	0,189
127		250	0,17	0,149	0,159
177		350	0,17	0,106	0,114
253		500	0,17	0,074 3	0,079 8
380		750	0,17	0,049 5	0,053 1
507		1 000	0,17	0,037 1	0,039 9
^a Resistance factors for multi-core cables: – Insulated conductors cabled in one layer Table 4 values × 1,02; – Insulated conductors cabled in more than one layer Table 4 values × 1,03; or – Insulated conductors cabled as an assembly of other pre-cabled units Table 4 values × 1,04					

⁵ [2] Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.11 ASTM Class M
Max Wire Diameter ASTM B 172 Class M (Nom + 0,01 mm)

Annex A (informative)

Measurement of resistance

The cable is kept in the test area for sufficient time to ensure that the conductor temperature has reached a level which permits an accurate determination of resistance, using the correction factors provided.

Measure the d.c. resistance of the conductor(s), either on a complete length of cable or flexible cord or on a sample of cable or flexible cord of at least 1 m in length, at room temperature and record the temperature at which the measurement is made. Adjust the measured resistance by means of the correction factors given in Table A.1.

Calculate the resistance per kilometre length of cable from the length of the complete cable and not from the length of the individual core or wires.

If necessary, correction to 20 °C and 1 km length is made by applying the following formula:

$$R_{20} = R_t \cdot k_t \cdot \frac{1\,000}{L}$$

where

- k_t is the temperature correction factor from Table A.1;
- R_{20} is the conductor resistance at 20 °C, Ω/km ;
- R_t is the measured conductor resistance, Ω ;
- L is the length of the cable, m

Table A.1 – Temperature correction factors k_t for conductor resistance to correct the measured resistance at t °C to 20 °C

1	2	1	2
Temperature of conductor at time of measurement t °C	Correction factor, k_t , all conductors	Temperature of conductor at time of measurement t °C	Correction factor, k_t , all conductors
0	1,087	21	0,996
1	1,082	22	0,992
2	1,078	23	0,988
3	1,073	24	0,984
4	1,068	25	0,980
5	1,064	26	0,977
6	1,059	27	0,973
7	1,055	28	0,969
8	1,050	29	0,965
9	1,046	30	0,962
10	1,042	31	0,958
11	1,037	32	0,954
12	1,033	33	0,951
13	1,029	34	0,947
14	1,025	35	0,943
15	1,020	36	0,940
16	1,016	37	0,936
17	1,012	38	0,933
18	1,008	39	0,929
19	1,004	40	0,926
20	1,000		

NOTE The values of correction factors k_t are based on a resistance-temperature coefficient of 0,004 per K at 20 °C.

The values of temperature correction factors specified in Column 2 are approximate but give practical values well within the accuracy that can normally be achieved in the measurements of conductor temperature and length of cables or flexible cords.

For more accurate values for the temperature correction factors for copper and aluminium, reference should be made to Annex B. However, these should not be treated as a requirement for testing in compliance with this technical report in the assessment of resistances.

Annex B

(informative)

Exact formulae for the temperature correction factors

B.1 Annealed copper conductors: plain or metal coated

$$K_{t,Cu} = \frac{254,5}{234,5 + t} = \frac{1}{1 + 0,00393(t - 20)} \quad \text{B.1)}$$

B.2 Aluminium conductors

$$K_{t,Al} = \frac{248}{228 + t} = \frac{1}{1 + 0,00403(t - 20)} \quad \text{(B.2)}$$

NOTE For aluminium alloys, reference should be made to the manufacturer.

In the above cases, t refers to the temperature of the conductor at the time of measurement in degrees Celsius.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 62602:2009

Annex C (informative)

Guidance on the dimensional limits of circular conductors

C.1 Object

This annex is intended as a guide to manufacturers of cables and cable connectors to assist in ensuring that the conductors and connectors are dimensionally compatible. It gives guidance on dimensional limits for the following types of conductor included in this technical report:

- a) circular solid conductors, (Class 1) of copper, aluminium and aluminium alloy;
- b) circular and compacted circular stranded conductors, (Class 2), of copper, aluminium and aluminium alloy.
- c) flexible conductors, (Classes 5 and 6), of copper.

C.2 Dimensional limits for circular copper conductors

The diameters of circular copper conductors should not exceed the values given in Table C.1.

If minimum diameters for Class 1 circular copper conductors are needed, reference can be made to the minimum diameters for solid circular aluminium or aluminium alloy conductors indicated in Table C.3.

C.3 Dimensional limits for stranded compacted circular copper, aluminium and aluminium alloy conductors

The diameters of stranded compacted circular copper, aluminium and aluminium alloy conductors should not exceed the maximum values and should be not less than the minimum values given in Table C.2.

In the exceptional case of uncompacted circular stranded aluminium or aluminium alloy conductors, the maximum diameters should not exceed the corresponding values for copper conductors given in Table C.1.

C.4 Dimensional limits for circular solid aluminium conductors

The diameters of circular solid aluminium and aluminium alloy conductors should not exceed the maximum values and should be not less than the minimum values given in Table C.3.

Table C.1 – Maximum diameters of circular copper conductors, solid, non-compacted stranded and flexible ⁶

1	2	3	4	5	6	7
Nominal cross-sectional area mm ²	Size/cross-sectional area		Conductor area in circular mils	Conductors in cables for fixed installations		Flexible conductors ^a (Class 5 and 6) mm
	AWG	kcmil		Solid (Class 1) mm	Stranded (Class 2) mm	
2,1	14		4 110	1,64	1,86	2,13
3,3	12		6 530	2,07	2,35	2,67
5,3	10		10 380	2,61	2,97	3,36
8,4	8		16 510	3,30	3,73	4,28
13	6		26 240	4,16	4,72	5,39
21	4		41 740	5,24	5,94	6,82
34	2		66 360	6,61	7,49	8,59
42	1		83 690	7,42	8,51	9,70
54	1/0		105 600	8,33	9,55	10,9
67	2/0		133 100	9,36	10,7	12,2
85	3/0		167 800	10,5	12,1	13,8
107	4/0		211 600	11,8	13,5	15,4
127		250	250 000	-	14,8	16,8
177		350	350 000	-	17,5	19,8
253		500	500 000	-	20,9	23,7
380		750	750 000	-	25,6	29,4
507		1 000	1 000 000	-	29,6	33,9
633		1 250	1 250 000	-	33,1	37,9
760		1 500	1 500 000	-	36,2	-
887		1 750	1 750 000	-	39,1	-
1 014		2 000	2 000 000	-	41,9	-

^a The values given for flexible conductors are intended to allow for both Class 5 and Class 6 conductors.

⁶ [2] UL 1581 May 6, 2003 – Table 20.1 Solid

UL 1581 May 6, 2003 – Table 20.4 ASTM Class B

ASTM B173-01a Class G (14 AWG-10 AWG) (nom. inches * 1,01 *25,4)

ASTM B173-01a Class H (8 AWG-1250 kcmil) (nom. inches * 1,01 *25,4)

Table C.2 – Minimum and maximum diameters of stranded compacted circular copper, aluminium and aluminium alloy conductors ⁷

1	2	3	4	5	6
Nominal cross-sectional area mm ²	Size/cross-sectional area		Conductor area in circular mils	Stranded compacted circular conductors (Class 2)	
	AWG	kcmil		Minimum diameter mm	Maximum diameter mm
8,4	8		16 510	3,23	3,43
13	6		26 240	4,22	4,34
21	4		41 740	5,31	5,46
34	2		66 360	6,68	6,88
42	1		83 690	7,44	7,67
54	1/0		105 600	8,36	8,61
67	2/0		133 100	9,35	9,65
85	3/0		167 800	10,5	10,8
107	4/0		211 600	11,8	12,2
127		250	250 000	13,0	13,3
177		350	350 000	15,3	15,8
253		500	500 000	18,3	18,9
380		750	750 000	22,6	23,3
507		1000	1 000 000	26,4	27,2

Table C.3 – Minimum and maximum diameters of solid circular aluminium conductors ⁸

1	2	3	4
Nominal cross-sectional area mm ²	Size AWG	Solid conductors (Class 1)	
		Minimum mm	Maximum mm
5,3	10	2,54	2,61
8,4	8	3,20	3,30
13	6	4,03	4,16
21	4	5,09	5,24
34	2	6,41	6,61
42	1	7,20	7,42
54	1/0	8,09	8,33
67	2/0	9,08	9,36
85	3/0	10,2	10,5
107	4/0	11,5	11,8

⁷ [2] UL 1581 May 6, 2003 – Table 20.2 Round Compact-Stranded Conductors.

⁸ [2] UL 1581 May 6, 2003 – Table 20.1 Solid Conductor Dimensions

Bibliography

- [1] IEC 60228, *Conductors of insulated cables*
 - [2] UL 1581 May 6, 2003, *Electrical Wire, Cables, and Flexible Cords*
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 62602:2009

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	22
INTRODUCTION	24
1 Domaine d'application	25
2 Termes et définitions	25
3 Classification	25
4 Matériaux	26
4.1 Rémarques préliminaires	26
4.2 Âmes massives en aluminium	26
4.3 Âmes câblées circulaires et sectoriales en aluminium	26
5 Âmes massives et câblées	26
5.1 Âmes massives (Classe 1)	26
5.1.1 Construction	26
5.1.2 Résistance	26
5.2 Âmes câblées de section circulaire, non rétreintes (Classe 2)	27
5.2.1 Construction	27
5.2.2 Résistance	27
5.3 Âmes câblées rétreintes de section circulaire et âmes sectoriales câblées (Classe 2)	27
5.3.1 Construction	27
5.3.2 Résistance	27
6 Âmes souples (Classes 5 et 6)	27
6.1 Construction	27
6.2 Résistance	27
7 Contrôle de la conformité aux Articles 5 et 6	28
Annexe A (informative) Mesure de la résistance	32
Annexe B (informative) Formules exactes pour les facteurs de correction de température	34
Annexe C (informative) Indications pour les limites dimensionnelles des âmes circulaires	35
Bibliographie	38
Tableau 1 – Âmes massives de Classe 1 pour câbles monoconducteurs et multiconducteurs	28
Tableau 2 – Âmes câblées de Classe 2 pour câbles monoconducteurs et multiconducteurs	29
Tableau 3 – Âmes souples de Classe 5 pour câbles monoconducteurs et multiconducteurs	30
Tableau 4 – Âmes souples de Classe 6 pour câbles monoconducteurs et multiconducteurs	31
Tableau A.1 – Facteurs de correction de température k_t , pour ramener à 20 °C la résistance mesurée à t °C	33
Tableau C.1 – Diamètres maximaux des âmes circulaires en cuivre, massives, câblées non rétreintes et souples	36
Tableau C.2 – Diamètres minimaux et maximaux des âmes câblées rétreintes circulaires en cuivre, en aluminium et alliage d'aluminium	37

Tableau C.3 – Diamètres minimaux et maximaux des âmes circulaires massives en aluminium	37
---	----

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 62602:2009

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÂMES DES CÂBLES ISOLÉS – INFORMATIONS RELATIVES AUX SECTIONS EXPRIMÉES EN AWG ET KCMIL

AVANT-PROPOS

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

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

La CEI/TR 62602, qui est un rapport technique, a été préparé par le comité d'étude 20 de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
20/1048/DTR	20/1061/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 62602:2009

INTRODUCTION

Les spécifications des âmes décrites dans la CEI 60228 [1]¹ utilisent le système métrique. L'Amérique du Nord et d'autres régions, utilisent actuellement des âmes dont les désignations et les caractéristiques sont conformes au système American Wire Gauge (AWG) avec l'usage du kcmil pour les fortes sections. L'utilisation de ces désignations est couramment prescrite en Amérique du Nord et ailleurs pour des installations selon des réglementations locales. Les normes du CE 20 de la CEI pour les câbles isolés ne prescrivent pas de câbles ayant des âmes selon le système AWG/kcmil.

Le CE 20 de la CEI reconnaît le besoin d'élaborer une norme unique harmonisée pour les âmes, qui soit réellement internationale. L'harmonisation, à cet égard, est entendue comme l'intégration de sections basées sur le système AWG et sur le système métrique dans une gamme rationalisée unique de sections d'âme pour les câbles d'énergie. Le CE 20 considère également que l'obtention d'une telle norme harmonisée sera l'aboutissement d'un long processus d'élaboration.

Une approche en trois étapes a été décidée, qui s'achèvera par la parution d'une Norme internationale unique pour les âmes.

La première étape de cette approche est d'élaborer un rapport technique qui définisse la gamme de sections AWG/kcmil à prendre en compte dans le processus d'harmonisation.

Le travail de rationalisation sera effectué sur la base de ce rapport technique dans la deuxième étape du processus. Les méthodes d'essai et les exigences de la norme doivent être en mis en conformité avec celles de la CEI 60228.

La troisième et dernière étape sera la production d'une norme harmonisée qui s'appuiera sur la CEI 60228 et les travaux effectués dans les deux premières étapes et qui décrira une gamme unique rationalisée de sections d'âme. A l'heure actuelle, l'achèvement de la troisième étape est prévu au plus tôt en 2020.

Ce rapport technique fournit la résistance et les caractéristiques dimensionnelles des sections exprimées suivant les désignations en AWG ou en kcmil, et donne une section nominale approchée équivalente dans le système métrique.

Les valeurs de résistance figurant dans les tableaux de ce rapport technique concernent les câbles monoconducteurs. Des facteurs sont donnés pour déterminer la résistance maximale des câbles multiconducteurs. L'alignement de la résistance des âmes des câbles monoconducteurs et multiconducteurs sera examiné dans le cadre de la deuxième étape.

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

ÂMES DES CÂBLES ISOLÉS – INFORMATIONS RELATIVES AUX SECTIONS EXPRIMÉES EN AWG ET KCMIL

1 Domaine d'application

La CEI/TR 62602, qui est un rapport technique, spécifie les sections nominales, dans la plage de 20 AWG à 2 000 kcmil ($0,52 \text{ mm}^2$ à $1\,010 \text{ mm}^2$) des âmes des conducteurs et des câbles électriques de puissance, dans une large gamme de spécifications. Des exigences sur le nombre et le diamètre des brins et les valeurs de résistance sont également incluses. Les âmes concernées sont les âmes massives et câblées, en cuivre, en aluminium et en alliage d'aluminium, destinées aux câbles pour installations fixes et les âmes en cuivre pour conducteurs souples.

Le présent rapport technique n'a pas vocation à s'appliquer aux âmes destinées aux câbles de télécommunication ou de transmission de données, aux fils de bobinage ou à des produits similaires.

Sauf indication contraire dans un article particulier, ce rapport technique porte sur les âmes des câbles terminés, et non sur les âmes seules ou fournies pour la fabrication d'un câble.

Des annexes donnent des informations complémentaires sur la mesure de la résistance (Annexe A), les facteurs de correction de température à utiliser dans les mesures de résistance (Annexe B) et les limites dimensionnelles des âmes circulaires (Annexe C).

2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1

revêtu d'une couche métallique

revêtu d'une fine couche d'un métal approprié, tel que l'étain ou un alliage d'étain

2.2

section nominale

valeur identifiant une taille particulière d'âme mais qui ne peut pas être l'objet d'une mesure directe

NOTE A chaque taille particulière d'âme dans ce rapport technique correspond une exigence sur la valeur maximale de la résistance.

3 Classification

Les âmes sont réparties en quatre classes, 1, 2, 5 et 6. Celles des Classes 1 et 2 sont destinées aux câbles pour installations fixes. Les Classes 5 et 6 sont destinées aux câbles et conducteurs souples mais peuvent aussi être utilisés pour des installations fixes.

- Classe 1: âmes massives;
- Classe 2: âmes câblées;
- Classe 5: âmes souples;
- Classe 6: âmes souples, de souplesse supérieure à celle des âmes de la Classe 5.

4 Matériaux

4.1 Rémarques préliminaires

Les âmes appartiennent à l'une des catégories suivantes:

- En cuivre recuit, nu ou revêtu d'une couche métallique;
- En aluminium ou alliage d'aluminium.

4.2 Âmes massives en aluminium

Les âmes massives en aluminium, de section circulaire et sectorale, utilisent un aluminium tel que la résistance à la traction de l'âme terminée se trouve dans les limites suivantes:

Section nominale mm ²	Résistance à la traction N/mm ²
≤13	110 à 165
21 et 34	60 à 130
42	60 à 110
54 et au-dessus	60 à 90

NOTE Les valeurs données ci-dessus ne s'appliquent pas aux âmes en alliage d'aluminium.

4.3 Âmes câblées circulaires et sectorales en aluminium

Les âmes câblées en aluminium utilisent un aluminium tel que la résistance à la traction des fils individuels se trouve dans les limites suivantes:

Section nominale mm ²	Résistance à la traction N/mm ²
≤13	Inférieure à 200
21 et au-dessus	125 à 205

NOTE 1 Les valeurs données ci-dessus ne s'appliquent pas aux âmes en alliage d'aluminium.

NOTE 2 Ces valeurs peuvent être contrôlées uniquement sur des fils avant câblage et ne peuvent l'être sur des fils prélevés dans une âme câblée.

5 Âmes massives et câblées

5.1 Âmes massives (Classe 1)

5.1.1 Construction

- Les âmes massives (Classe 1) utilisent l'un des matériaux spécifiés à l'Article 4.
- Les âmes massives en cuivre sont de section circulaire.

NOTE Les âmes massives en cuivre de section nominale supérieure ou égale à 21 mm² sont destinées à des types particuliers de câbles, par exemple à isolation minérale, et non à des câbles d'usage général.

- Les âmes massives en aluminium et alliage d'aluminium de section comprise entre 3,3 mm² et 34 mm² sont circulaires. Les âmes de section supérieure sont à section circulaire pour les câbles monoconducteurs mais peuvent être soit circulaires soit sectorales pour les câbles multiconducteurs.

5.1.2 Résistance

La résistance à 20 °C de chaque âme, déterminée conformément à l'Article 7, ne dépasse pas la valeur maximale spécifiée au Tableau 1.

NOTE Pour les âmes massives en alliage d'aluminium, de même section nominale qu'une âme en aluminium, il convient que la résistance donnée au Tableau 1 soit multipliée par un facteur 1,162, à moins d'un accord dérogatoire entre le fabricant et l'acheteur.

5.2 Âmes câblées de section circulaire, non rétreintes (Classe 2)

5.2.1 Construction

- a) Les âmes câblées de section circulaire, non rétreintes (Classe 2) utilisent l'un des matériaux spécifiés à l'Article 4.
- b) Les brins de chaque âme doivent tous avoir le même diamètre nominal.
- c) Le nombre de brins de chaque âme est au moins égal au nombre minimal spécifié au Tableau 2.

5.2.2 Résistance

La résistance à 20 °C de chaque âme, quand elle est déterminée conformément à l'Article 7, ne dépasse pas la valeur maximale spécifiée au Tableau 2.

5.3 Âmes câblées rétreintes de section circulaire et âmes sectoriales câblées (Classe 2)

5.3.1 Construction

- a) Les âmes câblées rétreintes de section circulaire et les âmes sectoriales câblées (Classe 2) utilisent l'un des matériaux spécifiés à l'Article 4. Les âmes câblées de section sectoriale en cuivre, aluminium ou alliage d'aluminium, ont une section nominale d'au moins 67 mm².
- b) Le rapport entre les diamètres de deux brins différents d'une même âme ne dépasse pas 2.
- c) Le nombre de brins de chaque âme est au moins égal au nombre minimal spécifié au Tableau 2.

NOTE Cette exigence concerne les âmes fabriquées avec des fils de section circulaire avant le retreint et ne s'applique pas aux âmes réalisées avec des fils préformés.

5.3.2 Résistance

La résistance à 20 °C de chaque âme, quand elle est déterminée conformément à l'Article 7, ne dépasse pas la valeur maximale spécifiée au Tableau 2.

6 Âmes souples (Classes 5 et 6)

6.1 Construction

- a) Les âmes souples (Classes 5 et 6) sont en cuivre recuit nu ou revêtu d'une couche métallique.
- b) Les brins de chaque âme ont tous le même diamètre nominal.
- c) Le diamètre des brins de chaque âme ne dépasse pas la valeur maximale spécifiée aux Tableaux 3 et 4.

6.2 Résistance

La résistance à 20 °C de chaque âme, quand elle est déterminée conformément à l'Article 7, ne dépasse pas la valeur maximale spécifiée aux Tableaux 3 et 4.

7 Contrôle de la conformité aux Articles 5 et 6

La conformité aux exigences des 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1 et 6.1 est vérifiée sur le câble complet par examen et, lorsque cela est possible, par mesure.

La conformité aux exigences, concernant la résistance, données aux 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2 et 6.2 est vérifiée par une mesure réalisée conformément à l'Annexe A et corrigée en fonction de la température à l'aide des facteurs du Tableau A.1.

Tableau 1 – Âmes massives de Classe 1 pour câbles monoconducteurs et multiconducteurs ²

1	2	3	4	5
Section nominale	Désignation	Résistance maximale de l'âme à 20 °C pour les câbles monoconducteurs ^a		
		Âmes circulaires en cuivre recuit		Âmes en aluminium et alliage d'aluminium, circulaires ou sectoriales ^d
		Nu	Revêtu d'une couche métallique	
mm ²	AWG	Ω/km	Ω/km	Ω/km
0,52	20	33,9	35,2	-
0,82	18	21,4	22,2	-
1,3	16	13,5	14,0	-
2,1	14	8,45	8,78	-
3,3	12	5,31	5,53	8,71 ^b
5,3	10	3,34	3,48	5,48 ^b
8,4	8	2,10	2,16	3,45 ^b
13	6	1,32	1,36	2,17 ^b
21	4	0,832 ^c	0,856 ^c	1,36 ^b
34	2	0,523 ^c	0,538 ^c	0,857 ^b
42	1	0,415 ^c	0,427 ^c	0,680
54	1/0	0,329 ^c	0,337 ^c	0,539
67	2/0	0,261 ^c	0,267 ^c	0,428
85	3/0	0,207 ^c	0,212 ^c	0,339
107	4/0	0,164 ^c	0,168 ^c	0,269
^a Facteurs à appliquer à la résistance pour les câbles multiconducteurs: – âmes isolées disposées sur une seule couche Tableau 1 valeurs × 1,02; – âmes isolées disposées sur plusieurs couches Tableau 1 valeurs × 1,03; ou – âmes isolées constituant un assemblage d'éléments pré-assemblés Tableau 1 valeurs × 1,04. ^b Âmes en aluminium inférieures à 34 mm ² circulaires uniquement. Voir 5.1.1.c) ^c Voir la note en 5.1.1.b) ^d Voir la note en 5.1.2				

² [2] UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.1 & 30.2

**Tableau 2 – Âmes câblées de Classe 2 pour câbles
monoconducteurs et multiconducteurs ³**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Section nominale			Nombre minimal de brins de l'âme						Résistance maximale de l'âme à 20 °C pour les câbles monoconducteurs ^a		
	Désignation/section		Circulaire		Circulaire rétreinte		Sectorale		Âme en cuivre recuit		Âme en aluminium ou alliage d'aluminium
			Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Brins nus	Brins revêtus d'une couche métallique	
mm ²	AWG	kcmil							Ω/km	Ω/km	Ω/km
0,52	20		7	-	-	-	-	-	34,6	36,7	-
0,82	18		7	-	-	-	-	-	21,8	23,2	-
1,3	16		7	-	-	-	-	-	13,7	14,6	-
2,1	14		7	-	-	-	-	-	8,62	8,96	-
3,3	12		7	7	-	-	-	-	5,43	5,64	8,88
5,3	10		7	7	-	-	-	-	3,41	3,55	5,59
8,4	8		7	7	7	7	-	-	2,14	2,23	3,52
13	6		7	7	7	7	-	-	1,35	1,40	2,21
21	4		7	7	7	7	-	-	0,848	0,882	1,39
34	2		7	7	7	7	-	-	0,534	0,555	0,875
42	1		19	19	18	18	-	-	0,423	0,440	0,693
54	1/0		19	19	18	18	-	-	0,335	0,349	0,550
67	2/0		19	19	18	18	15	15	0,266	0,276	0,436
85	3/0		19	19	18	18	15	15	0,211	0,219	0,346
107	4/0		19	19	18	18	15	15	0,167	0,172	0,274
127		250	37	37	35	35	28	28	0,142	0,147	0,232
177		350	37	37	35	35	28	28	0,101	0,105	0,166
253		500	37	37	35	35	28	28	0,070 8	0,072 9	0,116
380		750	61	61	58	58	47	47	0,047 2	0,048 6	0,077 4
507		1 000	61	61	58	58	47	47	0,035 4	0,036 4	0,058 0
633		1 250	91	91	91	-	-	-	0,028 3	0,029 2	0,046 4
760		1 500	91	91	91	-	-	-	0,023 6	0,024 3	0,038 7
887		1 750	91	91	91	-	-	-	0,020 2	0,020 8	0,033 2
1 014		2 000	127	127	127	-	-	-	0,017 7	0,018 2	0,029 0

^a Facteurs à appliquer à la résistance pour les câbles multiconducteurs:

- âmes isolées disposées sur une seule couche
- âmes isolées disposées sur plusieurs couches
- âmes isolées constituant un assemblage d'éléments pré-assemblés

Tableau 2 valeurs × 1,02;

Tableau 2 valeurs × 1,03; ou

Tableau 2 valeurs × 1,04.

³ [2] Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.3 et 30.4 Class B

Strand – Circular ASTM B8 (Cu) B231 (Al) B801 (ACM Al), Combination Unilay ASTM B787 (Cu) B786 (Al), Compact ASTM B496 (Cu) B400 (Al)

**Tableau 3 – Âmes souples de Classe 5 pour câbles
monoconducteurs et multiconducteurs ⁴**

1	2	3	4	5	6
Section nominale	Désignation / section		Diamètre maximal des brins de l'âme	Résistance maximale de l'âme à 20 °C pour les câbles monoconducteurs ^a	
				Brins nus	Brins revêtus d'une couche métallique
mm ²	AWG	kcmil	mm	Ω/km	Ω/km
2,1	14		0,24	8,70	9,24
3,3	12		0,30	5,48	5,81
5,3	10		0,38	3,45	3,66
8,4	8		0,29	2,18	2,33
13	6		0,37	1,38	1,46
21	4		0,46	0,865	0,918
27	3		0,52	0,686	0,728
34	2		0,42	0,547	0,580
42	1		0,47	0,434	0,460
54	1/0		0,52	0,344	0,357
67	2/0		0,59	0,272	0,284
85	3/0		0,66	0,216	0,224
107	4/0		0,74	0,172	0,180
127		250	0,62	0,146	0,152
177		350	0,74	0,104	0,108
253		500	0,88	0,072 9	0,075 8
380		750	0,84	0,049 1	0,051 0
507		1 000	0,97	0,036 8	0,038 2
633		1 250	1,08	0,029 5	0,030 6
^a Facteurs à appliquer à la résistance pour les câbles multiconducteurs: – âmes isolées disposées sur une seule couche – âmes isolées disposées sur plusieurs couches – âmes isolées constituant un assemblage d'éléments pré-assemblés					
				Tableau 3 valeurs × 1,02;	
				Tableau 3 valeurs × 1,03 ou	
				Tableau 3 valeurs × 1,04.	

⁴ [2] Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.7 ASTM Class G (14 AWG-10 AWG)
Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.8 ASTM Class H (8 AWG-1250 kcmil)
Max Wire Diameter ASTM B 173 (Nom + 0,01 mm)

**Tableau 4 – Âmes souples de Classe 6 pour câbles
monoconducteurs et multiconducteurs ⁵**

1	2	3	4	5	6
Section nominale	Désignation / section		Diamètre maximal des brins de l'âme	Résistance maximale de l'âme à 20 °C pour les câbles monoconducteurs ^a	
				Brins nus	Brins revêtus d'une couche métallique
mm ²	AWG	kcmil	mm	Ω/km	Ω/km
2,1	14		0,17	8,61	9,25
3,3	12		0,17	5,53	5,94
5,3	10		0,17	3,48	3,73
8,4	8		0,17	2,18	2,35
13	6		0,17	1,39	1,49
21	4		0,17	0,873	0,937
34	2		0,17	0,554	0,595
42	1		0,17	0,440	0,472
54	1/0		0,17	0,349	0,374
67	2/0		0,17	0,276	0,300
85	3/0		0,17	0,221	0,238
107	4/0		0,17	0,175	0,189
127		250	0,17	0,149	0,159
177		350	0,17	0,106	0,114
253		500	0,17	0,074 3	0,079 8
380		750	0,17	0,049 5	0,053 1
507		1 000	0,17	0,037 1	0,039 9
^a Facteurs à appliquer à la résistance pour les câbles multiconducteurs: – âmes isolées disposées sur une seule couche Tableau 4 valeurs × 1,02; – âmes isolées disposées sur plusieurs couches Tableau 4 valeurs × 1,03; ou – âmes isolées constituant un assemblage d'éléments pré-assemblés Tableau 4 valeurs × 1,04.					

⁵ [2] Resistance UL 1581 May 6, 2003 – Table 30.11 ASTM Class M
Max Wire Diameter ASTM B 172 Class M (Nom + 0,01 mm)