

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60317-0-4

Deuxième édition
Second edition
1997-11

**Spécifications pour types particuliers
de fils de bobinage –**

Partie 0:

Prescriptions générales –

**Section 4 – Fil de section rectangulaire en cuivre nu
ou émaillé guipé de fibres de verre imprégnées
de vernis ou de résine**

**Specifications for particular types
of winding wires –**

Part 0:

General requirements –

**Section 4 – Glass-fibre wound resin or varnish
impregnated, bare or enamelled rectangular
copper wire**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60317-0-4:1997

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60317-0-4

Deuxième édition
Second edition
1997-11

**Spécifications pour types particuliers
de fils de bobinage –**

Partie 0:

Prescriptions générales –

**Section 4 – Fil de section rectangulaire en cuivre nu
ou émaillé guipé de fibres de verre imprégnées
de vernis ou de résine**

**Specifications for particular types
of winding wires –**

Part 0:

General requirements –

**Section 4 – Glass-fibre wound resin or varnish
impregnated, bare or enamelled rectangular
copper wire**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai.....	8
4 Dimensions	10
5 Résistance électrique	18
6 Allongement	18
7 Effet de ressort	18
8 Souplesse et adhérence	18
9 Choc thermique.....	20
10 Thermoplasticité.....	20
11 Résistance à l'abrasion	20
12 Résistance aux solvants.....	20
13 Tension de claquage	20
14 Continuité de l'isolant	22
15 Indice de température.....	22
16 Résistance aux réfrigérants.....	22
17 Brasabilité.....	22
18 Adhérence par chaleur ou par solvant.....	22
19 Facteur de dissipation diélectrique.....	22
20 Résistance à l'huile de transformateur	22
21 Perte de masse.....	22
30 Conditionnement	24
 Annexes	
A Sections nominales des dimensions préférées et intermédiaires	26
B Tolérances particulières	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions and general notes on methods of test	9
4 Dimensions	11
5 Electrical resistance	19
6 Elongation	19
7 Springiness	19
8 Flexibility and adherence	19
9 Heat shock	21
10 Cut-through	21
11 Resistance to abrasion	21
12 Resistance to solvents	21
13 Breakdown voltage	21
14 Continuity of isolation	23
15 Temperature index	23
16 Resistance to refrigerants	23
17 Solderability	23
18 Heat or solvent bonding	23
19 Dielectric dissipation factor	23
20 Resistance to transformer oil	23
21 Loss of mass	23
30 Packaging	25
Annexes	
A Nominal cross-sectional areas for preferred and intermediate sizes	27
B Special tolerances	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS
DE BOBINAGE –**

Partie 0: Prescriptions générales –

**Section 4 – Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé
guipé de fibres de verre imprégnées de vernis ou de résine**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60317-0-4 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Cette deuxième édition remplace la première édition parue en 1990, les amendements 1 (1992) et 2 (1993). Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu de la première édition, des amendements 1 et 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
55/560/FDIS	55/604/RVD
55/591/FDIS	55/609/RVD
55/610/FDIS	55/630/RVD

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

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES
OF WINDING WIRES –****Part 0: General requirements –
Section 4 – Glass-fibre wound resin or varnish impregnated,
bare or enamelled rectangular copper wire**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60317-0-4 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

This second edition replaces the first edition published in 1990, amendments 1 (1992) and 2 (1993). This second edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the first edition, amendments 1 and 2 and the following documents:

FDIS	Report on voting
55/560/FDIS	55/604/RVD
55/591/FDIS	55/609/RVD
55/610/FDIS	55/630/RVD

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

Annexes A and B are for information only.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale constitue l'un des éléments d'une série traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série doit comporter trois groupes définissant respectivement:

- 1) les méthodes d'essai (CEI 60851);
- 2) les spécifications (CEI 60317);
- 3) le conditionnement (CEI 60264).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-4:1997

Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with insulated wires used for windings in electrical equipment. The series has three groups describing:

- 1) methods of test (IEC 60851);
- 2) specifications (IEC 60317);
- 3) packaging (IEC 60264).

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-4:1997

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0: Prescriptions générales – Section 4 – Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé, guipé de fibres de verre imprégnées de vernis ou de résine

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions générales pour le fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé guipé de fibres de verre imprégnées de vernis ou de résine.

La gamme des dimensions nominales des conducteurs est donnée dans la feuille de spécification concernée.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent 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, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60317-31:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 31: Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé guipé de fibres de verre imprégnées de vernis ou de résine, d'indice de température 180*

CEI 60317-32:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 32: Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé guipé de fibres de verre imprégnées de vernis ou de résine, d'indice de température 155*

CEI 60317-33:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 33: Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé guipé de fibres de verre imprégnées de vernis ou de résine, d'indice de température 200*

CEI 60851, *Méthodes d'essai des fils de bobinage.*

ISO 3:1973, *Nombres normaux - Séries de nombres normaux.*

3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai

3.1 Définitions

revêtement: Matériau qui est déposé sur un conducteur ou sur un fil par des moyens appropriés, puis séché et/ou cuit.

conducteur: Métal nu après enlèvement de l'isolant.

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

Part 0: General requirements – Section 4 – Glass-fibre wound resin or varnish impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire

1 Scope

This International Standard specifies general requirements of glass-fibre wound resin or varnish impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire.

The range of nominal conductor dimensions is given in the relevant specification sheet.

2 Normative references

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

IEC 60317-31:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 31: Glass fibre wound resin or varnish impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire, temperature index 180*

IEC 60317-32:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 32: Glass fibre wound resin or varnish impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire, temperature index 155*

IEC 60317-33:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 33: Glass fibre wound resin or varnish impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire, temperature index 200*

IEC 60851, *Methods of test for winding wires.*

ISO 3:1973, *Preferred numbers - Series of preferred numbers.*

3 Definitions and general notes on methods of test

3.1 Definitions

coating: A material which is deposited on a conductor or wire by a suitable means and then dried and/or cured.

conductor: The bare metal after removal of the insulation.

enveloppe: Matériau qui est enroulé, rubané ou tressé autour d'un conducteur nu ou revêtu.

craquelure: Fente dans l'isolant qui rend visible le conducteur sous un grossissement donné.

fil émaillé: Fil revêtu d'un isolant fait d'une résine cuite.

grade: Gamme d'épaisseurs d'isolant d'un fil.

isolant: Revêtement ou enveloppe sur le conducteur qui a pour fonction particulière de supporter la tension électrique.

dimension nominale du conducteur: Désignation de la taille du conducteur selon la CEI 60317.

fil de bobinage: Fil utilisé pour fabriquer un bobinage qui fournit un champ magnétique.

fil: Conducteur revêtu ou enveloppé d'un isolant.

3.2 Notes générales concernant les méthodes d'essai

Toutes les méthodes d'essai utilisées dans la présente norme figurent dans la CEI 60851.

Les numéros d'articles dans la présente norme sont identiques aux numéros d'essais respectifs de la CEI 60851.

En cas de divergences entre la publication relative aux méthodes d'essai et la présente norme, la CEI 60317-0-4 prévaut.

Dans le cas où aucune gamme des dimensions nominales des conducteurs n'est donnée pour un essai, l'essai s'applique à toutes les dimensions nominales des conducteurs couverts par la feuille particulière.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués à une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative de 45 % à 75 %. L'éprouvette doit, avant exécution des mesures, être préconditionnée dans ces conditions atmosphériques pendant un temps suffisant pour que l'éprouvette atteigne la stabilité.

Le fil à essayer doit être prélevé de son conditionnement de façon qu'il ne soit pas soumis à une tension ou à des plages inutiles. Avant chaque essai, il convient d'éliminer une longueur de fil suffisante pour être sûr que les échantillons ne comportent aucun fil endommagé.

4 Dimensions

4.1 Dimensions du conducteur

Les dimensions pour les largeurs et les épaisseurs des conducteurs des fils de bobinage de section droite rectangulaire, recommandées dans la présente norme, correspondent aux séries R 20 et R 40 de l'ISO 3.

Les dimensions préférées combinent une largeur et une épaisseur, toutes deux conformes à la série R 20.

covering: A material which is wound, wrapped or braided around a bare or insulated conductor.

crack: An opening in the insulation which exposes the conductor to view at the stated magnification.

enamelled wire: A wire coated with an insulation of cured resin.

grade: The range of thickness of the insulation of a wire.

insulation: A coating or covering on the conductor with the specific function of withstanding voltage.

nominal conductor dimension: The designation of the conductor size in accordance with IEC 60317.

winding wire: A wire used for winding a coil to provide a magnetic field.

wire: A conductor coated or covered with an insulation.

3.2 General notes on methods of test

All methods of test to be used for this standard are given in IEC 60851.

The clause numbers used in this standard are identical with the respective test numbers of IEC 60851.

In case of inconsistencies between the publication on methods of test and this standard, IEC 60317-0-4 shall prevail.

Where no specific range of nominal conductor dimensions is given for a test, the test applies to all nominal conductor dimensions covered by the specification sheet.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at a temperature from 15 °C to 35 °C and a relative humidity from 45 % to 75 %. Before measurements are made, the specimens shall be preconditioned under these atmospheric conditions for a time sufficient to allow the specimens to reach stability.

The wire to be tested shall be removed from the packaging in such a way that the wire will not be subjected to tension or unnecessary bends. Before each test, sufficient wire should be discarded to ensure that any damaged wire is not included in the test specimens.

4 Dimensions

4.1 Conductor dimensions

The dimensions for widths and thickness of conductors of winding wires with rectangular cross-section recommended in this standard are taken from the R 20 and R 40 series according to ISO 3.

Preferred sizes are combinations of width and thickness both according to the R 20 series.

Table 1 – Nominal cross-sectional areas of preferred sizes

Width mm	Thickness mm															
	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.06	1.12	1.18	1.25	1.32	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
Corner radius 0.5 mm																
2.00	1.463	—	1.626	—	1.785	2.025	2.285	2.585	2.925	3.305	3.725	4.185	4.685	5.225	5.805	6.425
2.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.24	1.655	—	1.842	—	2.025	2.294	2.585	2.925	3.305	3.725	4.185	4.685	5.225	5.805	6.425	7.085
2.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.50	1.863	—	2.076	—	2.285	2.585	2.925	3.305	3.725	4.185	4.685	5.225	5.805	6.425	7.085	7.785
2.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.80	2.103	—	2.346	—	2.585	2.925	3.305	3.725	4.185	4.685	5.225	5.805	6.425	7.085	7.785	8.525
3.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.15	2.383	—	2.661	—	2.935	3.313	3.723	4.195	4.725	5.305	5.925	6.585	7.285	7.985	8.725	9.505
3.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.55	2.703	—	3.021	—	3.335	3.761	4.223	4.755	5.335	5.955	6.615	7.315	8.055	8.795	9.575	10.405
3.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.00	3.063	—	3.426	—	3.785	4.265	4.785	5.385	6.035	6.785	7.585	8.425	9.305	10.225	11.185	12.185
4.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.50	3.463	—	3.876	—	4.285	4.825	5.410	6.085	6.865	7.745	8.725	9.805	10.925	12.085	13.285	14.525
4.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.00	3.863	—	4.326	—	4.785	5.385	6.035	6.785	7.685	8.725	9.905	11.125	12.385	13.685	15.025	16.405
5.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.60	4.343	—	4.866	—	5.385	6.057	6.785	7.625	8.725	9.905	11.125	12.385	13.685	15.025	16.405	17.825
6.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.30	4.903	—	5.496	—	6.085	6.841	7.660	8.605	9.685	10.805	11.965	13.165	14.405	15.685	16.985	18.325
6.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.10	—	—	6.216	—	6.885	7.737	8.660	9.725	10.835	11.985	13.175	14.405	15.675	16.985	18.325	19.685
7.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.00	—	—	—	—	7.785	8.745	9.785	10.99	12.29	13.79	15.39	17.09	18.89	20.79	22.79	24.89
8.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.00	—	—	—	—	—	9.865	11.04	12.39	13.89	15.49	17.19	18.99	20.89	22.89	24.99	27.19
9.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.0	—	—	—	—	—	10.0	11.2	12.6	14.1	15.7	17.4	19.2	21.1	23.1	25.2	27.4
10.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

• 0.5 nominal thickness.

Les dimensions intermédiaires combinent une largeur ou une épaisseur conforme à la série R 20 avec l'autre dimension conforme à la série R 40.

La présente norme concerne:

- les largeurs de 2,00 mm jusqu'à et y compris 16,00 mm;
- les épaisseurs de 0,80 mm jusqu'à et y compris 5,60 mm ¹⁾.

Le rapport largeur/épaisseur doit être supérieur ou égal à 1,4:1; il ne doit pas être supérieur à 8:1.

Les valeurs réelles des dimensions sont données dans le tableau 1²⁾.

Les sections nominales des dimensions préférées sont données dans le tableau 1 et les sections nominales des dimensions intermédiaires sont données dans l'annexe A.

4.2 Tolérance sur les dimensions du conducteur

Les dimensions du conducteur ne doivent pas s'écarter des valeurs nominales d'une valeur supérieure à la tolérance donnée dans le tableau 2.

Tableau 2 – Tolérance du conducteur

Largeur ou épaisseur nominale du conducteur mm		Tolérance ±
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	mm
–	3,15	0,030
3,15	6,30	0,050
6,30	12,50	0,070
12,50	16,00	0,100

4.3 Arrondi des angles

L'arrondi doit se raccorder doucement aux surfaces plates du conducteur et le méplat doit être exempt d'aspérité, rugosité et bavure. Les rayons d'arrondi du conducteur doivent être conformes aux valeurs du tableau 3. Les rayons spécifiés doivent se tenir dans les limites de $\pm 25\%$.

¹⁾ Pour les épaisseurs supérieures à 5,60 mm jusqu'à et y compris 10 mm et pour les largeurs supérieures à 16 mm jusqu'à et y compris 25 mm, la série R 40 est utilisée si des conditions techniques l'imposent. Le rapport largeur/épaisseur doit rester dans les limites spécifiées et les combinaisons série R 40 - série R 40 ne sont pas recommandées.

²⁾ Les dimensions de la série R 20 sont imprimées en caractères plus gros.

Intermediate sizes are combinations of width or thickness according to the R 20 series with the other dimension according to the R 40 series.

This standard covers:

- widths from 2,00 mm up to and including 16,00 mm;
- thicknesses from 0,80 mm up to and including 5,60 mm ¹⁾.

The ratio width/thickness shall be greater than or equal to 1,4:1 and shall not exceed 8:1.

The actual values of dimensions are given in table 1 ²⁾.

The nominal cross-sectional areas for preferred sizes are given in table 1 and the nominal cross-sectional areas for intermediate sizes are given in annex A.

4.2 Tolerance on conductor dimensions

The conductor dimensions shall not differ from the nominal values by more than the tolerance given in table 2.

Table 2 – Conductor tolerances

Nominal width or thickness of the conductor mm		Tolerance ±
Over	Up to and including	mm
–	3,15	0,030
3,15	6,30	0,050
6,30	12,50	0,070
12,50	16,00	0,100

4.3 Rounding of corners

The arc shall merge smoothly into the flat surfaces of the conductor and the strip shall be free from sharp, rough and projecting edges. The conductor shall have radiused corners complying with table 3. The specified radii shall be maintained within ± 25 %.

¹⁾ For thickness over 5,60 mm up to and including 10 mm and for widths over 16 mm up to and including 25 mm where, for technical reasons additional sizes may be needed, the R 40 series shall be used. The ratio width/thickness shall be within the specified limits and combinations of R 40 and R 40 are not allowed in the case of additional sizes.

²⁾ Dimensions according to R 20 series are printed in larger type.

Tableau 3 – Rayons d'arrondi

Epaisseur nominale du conducteur mm		Rayon d'arrondi mm
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
–	1,00	0,5 épaisseur nominale
1,00	1,60	0,50 *
1,60	2,24	0,65 **
2,24	3,55	0,80
3,55	5,60	1,00

NOTE – En cas d'accord entre acheteur et fournisseur, les rayons d'arrondi pour les fils dont la largeur est supérieure à 4,8 mm peuvent être:

* 0,5 épaisseur nominale
** 0,8 mm

4.4 Accroissement des dimensions dû à l'isolant

L'accroissement de la largeur ou de l'épaisseur dû à l'isolant est donné dans le tableau 4.

Tableau 4 – Accroissement des dimensions

Largeur nominale du conducteur mm		Accroissement des dimensions mm											
		Enveloppes de fibres de verre sur un conducteur nu						Enveloppes de fibres de verre sur un fil émaillé grade 2					
		Simple enveloppe (Grade G1)			Double enveloppe (Grade G2)			Simple enveloppe (Grade 2G1)			Double enveloppe (Grade 2G2)		
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
–	3,15	0,12	0,16	0,20	0,21	0,27	0,33	0,24	0,30	0,36	0,37	0,44	0,51
3,15	6,30	0,14	0,18	0,22	0,23	0,30	0,37	0,26	0,32	0,38	0,39	0,46	0,53
6,30	12,50	0,16	0,21	0,26	0,27	0,35	0,43	0,28	0,35	0,42	0,43	0,50	0,57
12,50	16,00	0,18	0,24	0,30	0,31	0,39	0,47	0,30	0,38	0,46	0,47	0,55	0,63

NOTES

1 L'accroissement minimal dû à l'enveloppe de fibre de verre peut être supérieur pourvu que la dimension extérieure du fil enveloppé ne dépasse pas l'épaisseur maximale du conducteur, augmentée de l'accroissement maximal dû à l'émail grade 2 et à l'enveloppe de fibres de verre.

2 L'accroissement en largeur dû à l'enveloppe de fibres de verre peut être égal ou inférieur à l'accroissement d'épaisseur maximal donné dans le tableau 4. La note 1 s'applique aussi bien à l'accroissement en largeur qu'à l'accroissement en épaisseur.

4.5 Dimensions extérieures

4.5.1 Dimensions extérieures nominales

Les dimensions extérieures nominales sont calculées en ajoutant la dimension nominale du conducteur nu et l'accroissement nominal en dimensions dû à l'isolant.

Table 3 – Corner radii

Nominal width or thickness of the conductor mm		Corner radius mm
Over	Up to and including	
–	1,00	0,5 nominal thickness
1,00	1,60	0,50 *
1,60	2,24	0,65 **
2,24	3,55	0,80
3,55	5,60	1,00
NOTE – If agreed between purchaser and supplier, the corner radii for wires with a width greater than 4,8 mm may be: * 0,5 nominal thickness ** 0,8 mm		

4.4 Increase in dimensions due to the insulation

The increase in width or thickness due to the insulation shall be as given in table 4.

Table 4 – Increase in dimensions

Nominal width of the conductor mm		Increase in dimensions mm											
		Glass-fibre covering over bare conductor						Glass-fibre covering over grade 2 enamelled wire					
		Single covering (Grade G1)			Double covering (Grade G1)			Single covering (Grade 2G1)			Double covering (Grade 2G2)		
Over	Up to and incl.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.
–	3,15	0,12	0,16	0,20	0,21	0,27	0,33	0,24	0,30	0,36	0,37	0,44	0,51
3,15	6,30	0,14	0,18	0,22	0,23	0,30	0,37	0,26	0,32	0,38	0,39	0,46	0,53
6,30	12,50	0,16	0,21	0,26	0,27	0,35	0,43	0,28	0,35	0,42	0,43	0,50	0,57
12,50	16,00	0,18	0,24	0,30	0,31	0,39	0,47	0,30	0,38	0,46	0,47	0,55	0,63
NOTES 1 The maximum increase due to the glass-fibre covering may be exceeded provided the overall dimension of the covered wire does not exceed the sum of the maximum thickness of the bare wire plus the maximum increase due to the grade 2 enamel and the glass-fibre covering. 2 The increase in width due to the glass-fibre covering shall be equal to or less than the maximum increase in thickness given in table 4. Note 1 applies to the increase in width as well as the increase in thickness.													

4.5 Overall dimensions**4.5.1 Nominal overall dimensions**

The nominal overall dimensions shall be calculated as the sum of the nominal bare conductor and the nominal increase in dimension due to the insulation.

4.5.2 Dimensions extérieures minimales

Les dimensions extérieures minimales sont calculées en ajoutant la dimension minimale du conducteur nu et l'accroissement minimal en dimension dû à l'isolant. Voir aussi la note sous 4.5.3.

4.5.3 Dimensions extérieures maximales

Les dimensions extérieures maximales sont calculées en ajoutant la dimension maximale du conducteur nu et l'accroissement maximal en dimension dû à l'isolant.

NOTE – En cas d'accord entre acheteur et fournisseur, les tolérances particulières pour le grade 2, données en annexe B peuvent être utilisées.

5 Résistance électrique

La résistance du fil est définie comme la résistance en courant continu à 20 °C. La méthode utilisée doit donner une précision de 0,5 %.

La valeur maximale de la résistance ne doit pas être supérieure à la valeur calculée pour la surface minimale de la section tolérée du conducteur résultant des dimensions minimales pour l'épaisseur et la largeur et maximales pour le rayon de l'arrondi, et avec une résistivité de $1/58 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$.

Une seule mesure sera faite.

6 Allongement

L'allongement à la rupture doit être conforme à la valeur donnée dans le tableau 5.

Tableau 5 – Allongement

Épaisseur nominale du conducteur mm		Allongement minimal %
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
– 2,50	2,50 5,60	30 32

7 Effet de ressort

Le fil ne doit pas donner de valeur supérieure à 5,5 degrés.

8 Souplesse et adhérence

8.1 Essai d'enroulement sur mandrin

Le revêtement ne doit pas montrer de craquelure après pliage du fil sur plat et sur chant sur le mandrin prescrit dans le tableau 6.

4.5.2 Minimum overall dimensions

The minimum overall dimensions shall be calculated as the sum of the minimum bare conductor and the minimum increase in dimension due to the insulation. See also note under 4.5.3.

4.5.3 Maximum overall dimensions

The maximum overall dimensions shall be calculated as the sum of the maximum bare conductor and the maximum increase in dimension due to the insulation.

NOTE – When agreed between purchaser and supplier, special tolerances as given in annex B may be used.

5 Electrical resistance

The resistance of the wire shall be expressed as the d.c. resistance at 20 °C. The method used shall provide an accuracy of 0,5 %.

The maximum value of resistance shall be not greater than the value calculated for the minimum tolerated cross-sectional area of the conductor resulting from the minimum dimensions in thickness and width and the maximum for the corner radius, and with a resistivity of $1/58 \text{ W mm}^2 \text{ m}^{-1}$.

One measurement shall be made.

6 Elongation

The elongation at fracture shall be in accordance with the values given in table 5.

Table 5 – Elongation

Nominal thickness of the conductor mm		Minimum elongation %
Over	Up to and including	
– 2,50	2,50 5,60	30 32

7 Springiness

The wire shall not exceed the maximum springback of 5,5 degrees.

8 Flexibility and adherence

8.1 Mandrel winding test

The covering shall show no crack after the wire has been bent flatwise and edgewise on a mandrel with a diameter as specified in table 6.

Tableau 6 – Enroulement sur mandrin

Fil plié sur		Diamètre du mandrin
Largeur	Les dimensions inférieures ou égales à 0,8 mm	10 fois la largeur
	Les dimensions supérieures à 8 mm	15 fois la largeur
Epaisseur	Toutes les dimensions	10 fois l'épaisseur

Les éprouvettes qui ne montrent ni craquelure ni ouverture du revêtement doivent satisfaire aux exigences de l'article 13.

8.2 Essai d'adhérence

8.2.1 Conducteur recouvert de fibres

L'éprouvette est allongée de 10 %. Il ne doit pas y avoir de perte d'adhérence du revêtement fibreux.

8.2.2 Fil émaillé recouvert de fibres

L'éprouvette est allongée de 10 %. Il ne doit pas y avoir de perte d'adhérence du revêtement fibreux ou de l'émail.

9 Choc thermique

L'essai ne doit pas s'appliquer.

10 Thermoplasticité

L'essai ne doit pas s'appliquer.

11 Résistance à l'abrasion

L'essai ne doit pas s'appliquer.

12 Résistance aux solvants

L'essai ne doit pas s'appliquer.

13 Tension de claquage

Le fil doit satisfaire aux exigences du tableau 7.

Table 6 – Mandrel winding

Wire bent on		Mandrel diameter
Width	Sizes up to and including 8 mm	10 × width
	Sizes over 8 mm	15 × width
Thickness	All sizes	10 × thickness

Specimens which show no crack or opening shall meet the requirements of clause 13.

8.2 Adherence test

8.2.1 Fibre covered bare wires

The specimen shall be elongated 10 %. There shall be no loss of adhesion of the fibre covering.

8.2.2 Fibre covered enamelled wires

The specimen shall be elongated 10 %. There shall be no loss of adhesion either of the fibre covering or the enamel.

9 Heat shock

Test inappropriate.

10 Cut-through

Test inappropriate.

11 Resistance to abrasion

Test inappropriate.

12 Resistance to solvents

Test inappropriate.

13 Breakdown voltage

The wire shall meet the requirements of table 7.

Tableau 7 – Tension de claquage

Type d'isolant		Tension de claquage minimale (valeur efficace) V
Conducteur avec	Une seule couche (Grade G1)	350
	Double couche (Grade G2)	560
Fil émaillé grade 2 avec	Une seule couche (Grade 2G1)	1 500
	Double couche (Grade 2G2)	2 00

14 Continuité de l'isolant

L'essai ne doit pas s'appliquer.

15 Indice de température

L'indice de température dépend du type de matériau d'impregnation utilisé. La méthode d'essai doit faire l'objet d'un accord préalable entre acheteur et fournisseur. La température maximale de service doit être déterminée par l'expérience.

16 Résistance aux réfrigérants

L'essai ne doit pas s'appliquer.

17 Brasabilité

L'essai ne peut pas s'appliquer.

18 Adhérence par chaleur ou par solvant

L'essai ne peut pas s'appliquer.

19 Facteur de dissipation diélectrique

L'essai ne doit pas s'appliquer.

20 Résistance à l'huile de transformateur

L'essai ne doit pas s'appliquer.

21 Perte de masse

L'essai ne doit pas s'appliquer.

Table 7 – Breakdown voltage

Type of insulation		Minimum breakdown voltage (root-mean-square value) (r.m.s.) V
Bare conductor with	Single covering (Grade G1)	350
	Double covering (Grade G2)	560
Grade 2 enamelled wire with	Single covering (Grade 2G1)	1 500
	Double covering (Grade 2G2)	2 00

14 Continuity of isolation

Test inappropriate.

15 Temperature index

The temperature index is dependent on the type of impregnating agent used. The method of test used shall be agreed between purchaser and supplier. The maximum service temperature shall be determined by experience.

16 Resistance to refrigerants

Test inappropriate.

17 Solderability

Test inappropriate.

18 Heat or solvent bonding

Test inappropriate.

19 Dielectric dissipation factor

Test inappropriate.

20 Resistance to transformer oil

Test inappropriate.

21 Loss of mass

Test inappropriate.

30 Conditionnement

Le type de conditionnement peut avoir une influence sur certaines propriétés du fil, par exemple l'effet de ressort. Le conditionnement, par exemple le type de la bobine de livraison, doit donc faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

Le fil doit être enroulé régulièrement et de façon compacte sur les bobines ou placé dans les fûts. Aucune bobine ou fût ne doit contenir plus d'une longueur de fil, sauf accord entre acheteur et fournisseur. Quand il y a plus d'une longueur, l'identification portée sur l'étiquette ainsi que le repérage des longueurs doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

Quand les fils sont fournis en couronnes, les dimensions et les poids maximaux de ces couronnes, ainsi que les dispositions prises pour protéger ces couronnes, doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

Des étiquettes sont fixées à chaque unité d'emballage conformément à l'accord préalable entre utilisateur et fournisseur, elles indiquent:

- a) le nom du fabricant et/ou la marque commerciale;
- b) le type de fil et d'isolant; par exemple le nom commercial et/ou le numéro de la spécification de la CEI;
- c) la masse nette de fil;
- d) la (les) dimension(s) nominale(s) du fil et le grade de l'isolant;
- e) la date de fabrication.

30 Packaging

The kind of packaging may influence certain properties of the wire, for example springback. Therefore the kind of packaging, for example the type of spool, shall be agreed between purchaser and supplier.

The wire shall be evenly and compactly wound on spools or placed in containers. No spool or container shall contain more than one length of wire unless agreed to by purchaser and supplier. Marking of the label when there is more than one length and/or identification of the separate lengths in the package, shall be agreed to by purchaser and supplier.

Where wires are delivered in coils, the dimensions and the maximum weights of such coils shall be agreed between purchaser and supplier. Any additional protection for coils shall also be agreed between purchaser and supplier.

Labels shall be attached to each packaging unit as agreed between supplier and user and shall include the following information:

- a) manufacturer's name and/or trade mark;
- b) type of wire and insulation, for instance trade name and/or IEC specification number;
- c) net mass of wire;
- d) nominal dimension(s) of wire and grade of insulation;
- e) date of manufacture.

Annexe A
(informative)

Sections nominales des dimensions préférées et intermédiaires

Tableau A.1 – Section nominales des dimensions

Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite	Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
2,00	0,80	*	1,463	2,50	1,25	0,5	2,910
	0,85	*	1,545		1,32	0,5	3,085
	0,90	*	1,626		1,40	0,5	3,285
	0,95	*	1,706		1,50	0,5	3,535
	1,00	*	1,785		1,60	0,5	3,785
	1,06	0,5	1,905		1,70	0,65	3,887
	1,12	0,5	2,025		1,80	0,65	4,137
	1,18	0,5	2,145	2,65	0,80	*	1,983
	1,25	0,5	2,285		0,90	*	2,211
	1,32	0,5	2,425		1,00	*	2,435
	1,40	0,5	2,585		1,12	0,5	2,753
2,12	0,80	*	1,559		1,25	0,5	3,098
	0,90	*	1,734		1,40	0,5	3,495
	1,00	*	1,905		1,60	0,5	4,025
	1,12	0,5	2,160	2,80	1,80	0,65	4,407
	1,25	0,5	2,435		0,80	*	2,103
	1,40	0,5	2,753		0,85	*	2,225
2,24	0,80	*	1,655		0,90	*	2,346
	0,85	*	1,749		0,95	*	2,466
	0,90	*	1,842		1,00	*	2,585
	0,95	*	1,934	3,00	1,06	0,5	2,753
	1,00	*	2,025		1,12	0,5	2,921
	1,06	0,5	2,160		1,18	0,5	3,089
	1,12	0,5	2,294		1,25	0,5	3,285
	1,18	0,5	2,429		1,32	0,5	3,481
	1,25	0,5	2,585		1,40	0,5	3,705
	1,32	0,5	2,742		1,50	0,5	3,985
	1,40	0,5	2,921		1,60	0,5	4,265
	1,50	0,5	3,145		1,70	0,65	4,397
	1,60	0,5	3,369		1,80	0,65	4,677
2,36	0,80	*	1,751		1,90	0,65	4,957
	0,90	*	1,950		2,00	0,65	5,237
	1,00	*	2,145		0,80	*	2,263
	1,12	0,5	2,429		0,90	*	2,526
	1,25	0,5	2,735		1,00	*	2,785
	1,40	0,5	3,089	3,15	1,12	0,5	3,145
2,50	1,60	0,5	3,561		1,25	0,5	3,535
	0,80	*	1,863		1,40	0,5	3,985
	0,85	*	1,970		1,60	0,5	4,585
	0,90	*	2,076		1,80	0,65	5,037
	0,95	*	2,181		2,00	0,65	5,637
	1,00	*	2,285		0,80	*	2,383
	1,06	0,5	2,435		0,85	*	2,522
	1,12	0,5	2,585				
	1,18	0,5	2,736				

* 0,5 épaisseur nominale

(suite page 30)

Annex A (informative)

Nominal cross-sectional areas for preferred and intermediate sizes

Table A.1 – Nominal cross-sectional areas

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area		Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area
mm	mm	mm	mm ²		mm	mm	mm	mm ²
2,00	0,80	*	1,463		2,50	1,25	0,5	2,910
	0,85	*	1,545			1,32	0,5	3,085
	0,90	*	1,626			1,40	0,5	3,285
	0,95	*	1,706			1,50	0,5	3,535
	1,00	*	1,785			1,60	0,5	3,785
	1,06	0,5	1,905			1,70	0,65	3,887
	1,12	0,5	2,025			1,80	0,65	4,137
	1,18	0,5	2,145		2,65	0,80	*	1,983
	1,25	0,5	2,285			0,90	*	2,211
	1,32	0,5	2,425			1,00	*	2,435
	1,40	0,5	2,585					
2,12	0,80	*	1,559		2,80	0,80	*	2,103
	0,90	*	1,734			0,85	*	2,225
	1,00	*	1,905			0,90	*	2,346
						0,95	*	2,466
	1,12	0,5	2,160			1,00	*	2,585
	1,25	0,5	2,435					
	1,40	0,5	2,753			1,06	0,5	2,753
2,24	0,80	*	1,655		3,00	1,12	0,5	2,921
	0,85	*	1,749			1,18	0,5	3,089
	0,90	*	1,842			1,25	0,5	3,285
	0,95	*	1,934			1,32	0,5	3,481
	1,00	*	2,025			1,40	0,5	3,705
						1,50	0,5	3,985
	1,06	0,5	2,160			1,60	0,5	4,265
	1,12	0,5	2,294					
	1,18	0,5	2,429			1,70	0,65	4,397
	1,25	0,5	2,585			1,80	0,65	4,677
	1,32	0,5	2,742			1,90	0,65	4,957
	1,40	0,5	2,921			2,00	0,65	5,237
	1,50	0,5	3,145					
	1,60	0,5	3,369			0,80	*	2,263
2,36	0,80	*	1,751			0,90	*	2,526
	0,90	*	1,950			1,00	*	2,785
	1,00	*	2,145					
						1,12	0,5	3,145
	1,12	0,5	2,429			1,25	0,5	3,535
	1,25	0,5	2,735			1,40	0,5	3,985
	1,40	0,5	3,089			1,60	0,5	4,585
2,50	0,80	*	1,863		3,15			
	0,85	*	1,970			0,80	*	2,383
	0,90	*	2,076			0,85	*	2,522
	0,95	*	2,181					
	1,00	*	2,285					
	1,06	0,5	2,435					
	1,12	0,5	2,585					
	1,18	0,5	2,736					

* 0,5 nominal thickness.

Tableau A.1 (suite)

Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite	Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
3,15	0,90	*	2,661	3,75	0,80	*	2,863
	0,95	*	2,799		0,90	*	3,201
	1,00	*	2,935		1,00	*	3,535
	1,06	0,5	3,124		1,12	0,5	3,985
	1,12	0,5	3,313		1,25	0,5	4,473
	1,18	0,5	3,502		1,40	0,5	5,035
	1,25	0,5	3,723		1,60	0,5	5,785
	1,32	0,5	3,943		1,80	0,65	6,387
	1,40	0,5	4,195		2,00	0,65	7,137
	1,50	0,5	4,510		2,24	0,65	8,037
	1,60	0,5	4,825	4,00	2,50	0,8	8,826
	1,70	0,65	4,992		0,80	*	3,063
	1,80	0,65	5,307		0,85	*	3,245
	1,90	0,65	5,622		0,90	*	3,426
	2,00	0,65	5,937		0,95	*	3,606
	2,12	0,65	6,315		1,00	*	3,785
	2,24	0,65	6,693		1,06	0,5	4,025
3,35	0,80	*	2,543		1,12	0,5	4,265
	0,90	*	2,841		1,18	0,5	4,505
	1,00	*	3,135		1,25	0,5	4,785
	1,12	0,5	3,537		1,32	0,5	5,065
	1,25	0,5	3,973		1,40	0,5	5,385
	1,40	0,5	4,475		1,50	0,5	5,785
	1,60	0,5	5,145		1,60	0,5	6,185
	1,80	0,65	5,667		1,70	0,65	6,437
	2,00	0,65	6,337		1,80	0,65	6,837
	2,24	0,65	7,141	4,25	1,90	0,65	7,237
3,55	0,80	*	2,703		2,00	0,65	7,637
	0,85	*	2,862		2,12	0,65	8,117
	0,90	*	3,021		2,24	0,65	8,597
	0,95	*	3,179		2,36	0,8	8,891
	1,00	*	3,335		2,50	0,8	9,451
	1,06	0,5	3,548		2,65	0,8	10,05
	1,12	0,5	3,761		2,80	0,8	10,65
	1,18	0,5	3,974		0,80	*	3,263
	1,25	0,5	4,223		0,90	*	3,651
	1,32	0,5	4,471		1,00	*	4,035
	1,40	0,5	4,755		1,12	0,5	4,545
	1,50	0,5	5,110		1,25	0,5	5,098
	1,60	0,5	5,465		1,40	0,5	5,735
	1,70	0,65	5,672		1,60	0,5	6,585
	1,80	0,65	6,027		1,80	0,65	7,287
	1,90	0,65	6,382		2,00	0,65	8,137
	2,00	0,65	6,737		2,24	0,65	9,157
	2,12	0,65	7,163	4,50	2,50	0,8	10,08
	2,24	0,65	7,589		2,80	0,8	11,35
	2,36	0,8	7,829				
	2,50	0,8	8,326				

* 0,5 épaisseur nominale.

(suite page 32)

Table A.1 (continued)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
3,15	0,90	*	2,661	3,75	0,80	*	2,863
	0,95	*	2,799		0,90	*	3,201
	1,00	*	2,935		1,00	*	3,535
	1,06	0,5	3,124		1,12	0,5	3,985
	1,12	0,5	3,313		1,25	0,5	4,473
	1,18	0,5	3,502		1,40	0,5	5,035
	1,25	0,5	3,723		1,60	0,5	5,785
	1,32	0,5	3,943		1,80	0,65	6,387
	1,40	0,5	4,195		2,00	0,65	7,137
	1,50	0,5	4,510		2,24	0,65	8,037
	1,60	0,5	4,825		2,50	0,8	8,826
	1,70	0,65	4,992	4,00	0,80	*	3,063
	1,80	0,65	5,307		0,85	*	3,245
	1,90	0,65	5,622		0,90	*	3,426
	2,00	0,65	5,937		0,95	*	3,606
	2,12	0,65	6,315		1,00	*	3,785
	2,24	0,65	6,693		1,06	0,5	4,025
3,35	0,80	*	2,543		1,12	0,5	4,265
	0,90	*	2,841		1,18	0,5	4,505
	1,00	*	3,135		1,25	0,5	4,785
	1,12	0,5	3,537		1,32	0,5	5,065
	1,25	0,5	3,973		1,40	0,5	5,385
	1,40	0,5	4,475		1,50	0,5	5,785
	1,60	0,5	5,145		1,60	0,5	6,185
	1,80	0,65	5,667		1,70	0,65	6,437
	2,00	0,65	6,337		1,80	0,65	6,837
	2,24	0,65	7,141		1,90	0,65	7,237
3,55	0,80	*	2,703		2,00	0,65	7,637
	0,85	*	2,862		2,12	0,65	8,117
	0,90	*	3,021		2,24	0,65	8,597
	0,95	*	3,179	4,25	2,36	0,8	8,891
	1,00	*	3,335		2,50	0,8	9,451
	1,06	0,5	3,548		2,65	0,8	10,05
	1,12	0,5	3,761		2,80	0,8	10,65
	1,18	0,5	3,974		0,80	*	3,263
	1,25	0,5	4,223		0,90	*	3,651
	1,32	0,5	4,471		1,00	*	4,035
	1,40	0,5	4,755		1,12	0,5	4,545
	1,50	0,5	5,110		1,25	0,5	5,098
	1,60	0,5	5,465		1,40	0,5	5,735
	1,70	0,65	5,672		1,60	0,5	6,585
	1,80	0,65	6,027		1,80	0,65	7,287
	1,90	0,65	6,382		2,00	0,65	8,137
	2,00	0,65	6,737		2,24	0,65	9,157
	2,12	0,65	7,163	4,25	2,50	0,8	10,08
	2,24	0,65	7,589		2,80	0,8	11,35
	2,36	0,8	7,829				
	2,50	0,8	8,326				

* 0,5 nominal thickness.

Tableau A.1 (suite)

Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite	Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
4,50	0,80	*	3,463	5,00	1,70	0,65	8,137
	0,85	*	3,670		1,80	0,65	8,637
	0,90	*	3,876		1,90	0,65	9,137
	0,95	*	4,081		2,00	0,65	9,637
	1,00	*	4,285		2,12	0,65	10,24
					2,24	0,65	10,84
	1,06	0,5	4,555		2,36	0,8	11,25
	1,12	0,5	4,825		2,50	0,8	11,95
	1,18	0,5	5,095		2,65	0,8	12,70
	1,25	0,5	5,410		2,80	0,8	13,45
	1,32	0,5	5,725		3,00	0,8	14,45
	1,40	0,5	6,085		3,15	0,8	15,20
	1,50	0,5	6,535		3,35	0,8	16,20
	1,60	0,5	6,985		3,55	0,8	17,20
	1,70	0,65	7,287	5,30	0,80	*	4,103
	1,80	0,65	7,737		0,90	*	4,596
	1,90	0,65	8,187		1,00	*	5,085
	2,00	0,65	8,637		1,12	0,5	5,721
	2,12	0,65	9,177		1,25	0,5	6,410
	2,24	0,65	9,717		1,40	0,5	7,205
	2,36	0,8	10,07		1,60	0,5	8,265
	2,50	0,8	10,70		1,80	0,65	9,177
	2,65	0,8	11,38		2,00	0,65	10,24
	2,80	0,8	12,05		2,24	0,65	11,51
	3,00	0,8	12,95	5,60	2,50	0,8	12,70
	3,15	0,8	13,63		2,80	0,8	14,29
4,75	0,80	*	3,663		3,15	0,8	16,15
	0,90	*	4,101		3,55	0,8	18,27
	1,00	*	4,535		0,80	*	4,343
	1,12	0,5	5,105		0,85	*	4,605
	1,25	0,5	5,723		0,90	*	4,866
	1,40	0,5	6,435		0,95	*	5,126
	1,60	0,5	7,385		1,00	*	5,385
	1,80	0,65	8,188		1,06	0,5	5,721
	2,00	0,65	9,137		1,12	0,5	6,057
	2,24	0,65	10,28		1,18	0,5	6,393
	2,50	0,8	11,33		1,25	0,5	6,785
	2,80	0,8	12,75		1,32	0,5	7,177
	3,15	0,8	14,41		1,40	0,5	7,625
5,00	0,80	*	3,863		1,50	0,5	8,185
	0,85	*	4,095		1,60	0,5	8,745
	0,90	*	4,326		1,70	0,65	9,157
	0,95	*	4,556		1,80	0,65	9,717
	1,00	*	4,785		1,90	0,65	10,28
	1,06	0,5	5,085		2,00	0,65	10,84
	1,12	0,5	5,385		2,12	0,65	11,51
	1,18	0,5	5,685		2,24	0,65	12,18
	1,25	0,5	6,035		2,36	0,8	12,67
	1,32	0,5	6,385		2,50	0,8	13,45
	1,40	0,5	6,785		2,65	0,8	14,29
	1,50	0,5	7,285		2,80	0,8	15,13
	1,60	0,5	7,785				

* 0,5 épaisseur nominale.

(suite page 34)

Table A.1 (continued)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
4,50	0,80	*	3,463	5,00	1,70	0,65	8,137
	0,85	*	3,670		1,80	0,65	8,637
	0,90	*	3,876		1,90	0,65	9,137
	0,95	*	4,081		2,00	0,65	9,637
	1,00	*	4,285		2,12	0,65	10,24
					2,24	0,65	10,84
	1,06	0,5	4,555		2,36	0,8	11,25
	1,12	0,5	4,825		2,50	0,8	11,95
	1,18	0,5	5,095		2,65	0,8	12,70
	1,25	0,5	5,410		2,80	0,8	13,45
	1,32	0,5	5,725		3,00	0,8	14,45
	1,40	0,5	6,085		3,15	0,8	15,20
	1,50	0,5	6,535		3,35	0,8	16,20
	1,60	0,5	6,985		3,55	0,8	17,20
	1,70	0,65	7,287	5,30	0,80	*	4,103
	1,80	0,65	7,737		0,90	*	4,596
	1,90	0,65	8,187		1,00	*	5,085
	2,00	0,65	8,637		1,12	0,5	5,721
	2,12	0,65	9,177		1,25	0,5	6,410
	2,24	0,65	9,717		1,40	0,5	7,205
					1,60	0,5	8,265
	2,36	0,8	10,07				
	2,50	0,8	10,70		1,80	0,65	9,177
	2,65	0,8	11,38		2,00	0,65	10,24
	2,80	0,8	12,05		2,24	0,65	11,51
	3,00	0,8	12,95				
	3,15	0,8	13,63		2,50	0,8	12,70
4,75	0,80	*	3,663	5,60	2,80	0,8	14,29
	0,90	*	4,101		3,15	0,8	16,15
	1,00	*	4,535		3,55	0,8	18,27
	1,12	0,5	5,105		0,80	*	4,343
	1,25	0,5	5,723		0,85	*	4,605
	1,40	0,5	6,435		0,90	*	4,866
	1,60	0,5	7,385		0,95	*	5,126
	1,80	0,65	8,188		1,00	*	5,385
	2,00	0,65	9,137		1,06	0,5	5,721
	2,24	0,65	10,28		1,12	0,5	6,057
	2,50	0,8	11,33		1,18	0,5	6,393
	2,80	0,8	12,75		1,25	0,5	6,785
	3,15	0,8	14,41		1,32	0,5	7,177
5,00					1,40	0,5	7,625
	0,80	*	3,863		1,50	0,5	8,185
	0,85	*	4,095		1,60	0,5	8,745
	0,90	*	4,326				
	0,95	*	4,556		1,70	0,65	9,157
	1,00	*	4,785		1,80	0,65	9,717
					1,90	0,65	10,28
	1,06	0,5	5,085		2,00	0,65	10,84
	1,12	0,5	5,385		2,12	0,65	11,51
	1,18	0,5	5,685		2,24	0,65	12,18
	1,25	0,5	6,035				
	1,32	0,5	6,385		2,36	0,8	12,67
	1,40	0,5	6,785		2,50	0,8	13,45
	1,50	0,5	7,285		2,65	0,8	14,29
	1,60	0,5	7,785		2,80	0,8	15,13

* 0,5 nominal thickness.

Tableau A.1 (suite)

Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite	Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
5,60	3,00	0,8	16,25	6,30	3,75	1,0	22,77
	3,15	0,8	17,09		4,00	1,0	24,34
	3,35	0,8	18,21		4,25	1,0	25,92
	3,55	0,8	19,33		4,50	1,0	27,49
	3,75	1,0	20,14	6,70	0,90	*	5,856
	4,00	1,0	21,54		1,00	*	6,485
	0,80	*	4,663		1,12	0,5	7,289
	0,90	*	5,226		1,25	0,5	8,160
6,00	1,00	*	5,785		1,40	0,5	9,165
	1,12	0,5	6,505		1,60	0,5	10,51
	1,25	0,5	7,285		1,80	0,65	11,70
	1,40	0,5	8,185		2,00	0,65	13,04
	1,60	0,5	9,385		2,24	0,65	14,65
	1,80	0,65	10,44		2,50	0,8	16,20
	2,00	0,65	11,64		2,80	0,8	18,21
	2,24	0,65	13,08		3,15	0,8	20,56
	2,50	0,8	14,45		3,55	0,8	23,24
	2,80	0,8	16,25		4,00	1,0	25,94
	3,15	0,8	18,35		4,50	1,0	29,29
	3,55	0,8	20,75	7,10	0,90	*	6,216
	4,00	1,0	23,14		0,95	*	6,551
	0,80	*	4,903		1,00	*	6,885
	0,85	*	5,200		1,06	0,5	7,311
6,30	0,90	*	5,496		1,12	0,5	7,737
	0,95	*	5,791		1,18	0,5	8,163
	1,00	*	6,085		1,25	0,5	8,660
	1,06	0,5	6,463		1,32	0,5	9,157
	1,12	0,5	6,841		1,40	0,5	9,725
	1,18	0,5	7,219		1,50	0,5	10,44
	1,25	0,5	7,600		1,60	0,5	11,15
	1,32	0,5	8,101		1,70	0,65	11,71
	1,40	0,5	8,605		1,80	0,65	12,42
	1,50	0,5	9,235		1,90	0,65	13,13
	1,60	0,5	9,865		2,00	0,65	13,84
	1,70	0,65	10,35		2,12	0,65	14,69
	1,80	0,65	10,98		2,24	0,65	15,54
	1,90	0,65	11,61		2,36	0,8	16,21
	2,00	0,65	12,24		2,50	0,8	17,20
	2,12	0,65	12,99		2,65	0,8	18,27
	2,24	0,65	13,75		2,80	0,8	19,33
	2,36	0,8	14,32		3,00	0,8	20,75
	2,50	0,8	15,20		3,15	0,8	21,82
	2,65	0,8	16,15		3,35	0,8	23,24
	2,80	0,8	17,09		3,55	0,8	24,66
	3,00	0,8	18,35		3,75	1,0	25,77
	3,15	0,8	19,30		4,00	1,0	27,54
	3,35	0,8	20,56		4,25	1,0	29,32
	3,55	0,8	21,82				

* 0,5 épaisseur nominale.

(suite page 36)

Table A.1 (continued)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area		Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-section area
mm	mm	mm	mm ²		mm	mm	mm	mm ²
5,60	3,00	0,8	16,25		6,30	3,75	1,0	22,77
	3,15	0,8	17,09			4,00	1,0	24,34
	3,35	0,8	18,21			4,25	1,0	25,92
	3,55	0,8	19,33			4,50	1,0	27,49
	3,75	1,0	20,14		6,70	0,90	*	5,856
	4,00	1,0	21,54			1,00	*	6,485
	0,80	*	4,663			1,12	0,5	7,289
	0,90	*	5,226			1,25	0,5	8,160
6,00	1,00	*	5,785			1,40	0,5	9,165
	1,12	0,5	6,505			1,60	0,5	10,51
	1,25	0,5	7,285			1,80	0,65	11,70
	1,40	0,5	8,185			2,00	0,65	13,04
	1,60	0,5	9,385			2,24	0,65	14,65
	1,80	0,65	10,44			2,50	0,8	16,20
	2,00	0,65	11,64			2,80	0,8	18,21
	2,24	0,65	13,08			3,15	0,8	20,56
	2,50	0,8	14,45			3,55	0,8	23,24
	2,80	0,8	16,25			4,00	1,0	25,94
	3,15	0,8	18,35			4,50	1,0	29,29
	3,55	0,8	20,75		7,10	0,90	*	6,216
	4,00	1,0	23,14			0,95	*	6,551
	0,80	*	4,903			1,00	*	6,885
	0,85	*	5,200			1,06	0,5	7,311
6,30	0,90	*	5,496			1,12	0,5	7,737
	0,95	*	5,791			1,18	0,5	8,163
	1,00	*	6,085			1,25	0,5	8,660
	1,06	0,5	6,463			1,32	0,5	9,157
	1,12	0,5	6,841			1,40	0,5	9,725
	1,18	0,5	7,219			1,50	0,5	10,44
	1,25	0,5	7,660			1,60	0,5	11,15
	1,32	0,5	8,101			1,70	0,65	11,71
	1,40	0,5	8,605			1,80	0,65	12,42
	1,50	0,5	9,235			1,90	0,65	13,13
	1,60	0,5	9,865			2,00	0,65	13,84
	1,70	0,65	10,35			2,12	0,65	14,69
	1,80	0,65	10,98			2,24	0,65	15,54
	1,90	0,65	11,61			2,36	0,8	16,21
	2,00	0,65	12,24			2,50	0,8	17,20
	2,12	0,65	12,99			2,65	0,8	18,27
	2,24	0,65	13,75			2,80	0,8	19,33
	2,36	0,8	14,32			3,00	0,8	20,75
	2,50	0,8	15,20			3,15	0,8	21,82
	2,65	0,8	16,15			3,35	0,8	23,24
	2,80	0,8	17,09			3,55	0,8	24,66
	3,00	0,8	18,35			3,75	1,0	25,77
	3,15	0,8	19,30			4,00	1,0	27,54
	3,35	0,8	20,56			4,25	1,0	29,32
	3,55	0,8	21,82					

* 0,5 nominal thickness.

Tableau A.1 (suite)

Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite		Largeur nominale	Epaisseur nominale	Rayon d'arrondi	Aire de la section droite	
mm	mm	mm	mm ²		mm	mm	mm	mm ²	
7,10	4,50	1,0	31,09		8,50	1,12	0,5	9,305	
	4,75	1,0	32,87			1,25	0,5	10,41	
	5,00	1,0	34,64			1,40	0,5	11,69	
7,50	1,00	*	7,285			1,60	0,5	13,39	
						1,80	0,65	14,94	
						2,00	0,65	16,64	
	1,12	0,5	8,185			2,24	0,65	18,68	
	1,25	0,5	9,160			2,50	0,8	20,70	
	1,40	0,5	10,29				2,80	0,8	23,25
	1,60	0,5	11,79				3,15	0,8	26,23
	1,80	0,65	13,14			3,55	0,8	29,63	
	2,00	0,65	14,64			4,00	1,0	33,14	
	2,24	0,65	16,44				4,50	1,0	37,39
2,50	0,8	18,20	5,00	1,0	41,64				
8,00	2,80	0,8	20,45			5,60	1,0	46,74	
	3,15	0,8	23,08			9,00	1,12	0,5	9,865
	3,55	0,8	26,08				1,18	0,5	10,41
	4,00	1,0	29,14				1,25	0,5	11,04
	4,50	1,0	32,89			1,32	0,5	11,67	
	5,00	1,0	36,64			1,40	0,5	12,39	
	1,00	*	7,785			1,50	0,5	13,29	
						1,60	0,5	14,19	
						1,70	0,65	14,94	
						1,80	0,65	15,84	
						1,90	0,65	16,74	
						2,00	0,65	17,64	
						2,12	0,65	18,72	
						2,24	0,65	19,80	
						2,36	0,8	20,69	
						2,50	0,8	21,95	
	1,06	0,5	8,265			2,65	0,8	23,30	
	1,12	0,5	8,745			2,80	0,8	24,65	
	1,18	0,5	9,225			3,00	0,8	26,45	
	1,25	0,5	9,785			3,15	0,8	27,80	
	1,32	0,5	10,35			3,35	0,8	29,60	
	1,40	0,5	10,99			3,55	0,8	31,40	
	1,50	0,5	11,79			9,50	3,75	1,0	32,89
	1,60	0,5	12,59				4,00	1,0	35,14
	1,70	0,65	13,24				4,25	1,0	37,39
	1,80	0,65	14,04				4,50	1,0	39,64
	1,90	0,65	14,84				4,75	1,0	41,89
	2,00	0,65	15,64				5,00	1,0	44,14
2,12	0,65	16,60	5,30	1,0	46,84				
2,24	0,65	17,56	5,60	1,0	49,54				
2,36	0,8	18,33	1,25	0,5	11,66				
2,50	0,8	19,45		1,40	0,5		13,09		
2,65	0,8	20,65		1,60	0,5		14,99		
2,80	0,8	21,85		1,80	0,65		16,74		
3,00	0,8	23,45			2,00		0,65	18,64	
3,15	0,8	24,65			2,24		0,65	20,92	
3,35	0,8	26,25							
3,55	0,8	27,85							
3,75	1,0	29,14							
4,00	1,0	31,14							
4,25	1,0	33,14							
4,50	1,0	35,14							
4,75	1,0	37,14							
5,00	1,0	39,14							
5,30	1,0	41,54							
5,60	1,0	43,94							

* 0,5 épaisseur nominale.