

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 0-8: General requirements – Polyester glass fibre wound, resin or varnish
impregnated or not impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 0-8: Exigences générales – Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou
émaillé, guipé de fibres de verre avec polyester, imprégnées ou non de vernis
ou de résine**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 0-8: General requirements – Polyester glass fibre wound, resin or varnish
impregnated or not impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 0-8: Exigences générales – Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou
émailé, guipé de fibres de verre avec polyester, imprégnées ou non de vernis
ou de résine**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-83220-187-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and general notes on tests and appearance.....	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 General notes.....	8
3.2.1 Methods of test.....	8
3.2.2 Winding wire.....	8
3.3 Appearance	9
4 Dimensions	9
4.1 Conductor dimensions	9
4.2 Tolerance on conductor dimensions	11
4.3 Rounding of corners	11
4.4 Increase in dimensions due to the insulation	11
4.5 Overall dimensions.....	13
4.5.1 Nominal overall dimensions.....	13
4.5.2 Minimum overall dimensions.....	13
4.5.3 Maximum overall dimensions.....	13
5 Electrical resistance	13
6 Elongation	13
7 Springiness	13
8 Flexibility and adherence.....	14
8.1 Mandrel winding test.....	14
8.2 Adherence test.....	14
8.2.1 Fibre covered bare wires	14
8.2.2 Fibre covered enamelled wires	14
9 Heat shock	14
10 Cut-through.....	14
11 Resistance to abrasion	14
12 Resistance to solvents.....	14
13 Breakdown voltage	14
14 Continuity of insulation	15
15 Temperature index	15
16 Resistance to refrigerants.....	15
17 Solderability	15
18 Heat or solvent bonding.....	15
19 Dielectric dissipation factor.....	15
20 Resistance to transformer oil	15
21 Loss of mass	16
23 Pin hole test	16
30 Packaging	16

Annex A (informative) Nominal cross-sectional areas for preferred and intermediate sizes	17
Bibliography	24
Table 1 – Nominal cross-sectional area of preferred sizes	10
Table 2 – Conductor tolerances	11
Table 3 – Corner radii	11
Table 4 – Increase in dimensions	12
Table 5 – Elongation	13
Table 6 – Mandrel winding	14
Table 7 – Breakdown voltage	15
Table A.1 – Nominal cross-sectional areas (1 of 7)	17

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-8:2012

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR
TYPES OF WINDING WIRES –**Part 0-8: General requirements –
Polyester glass fibre wound, resin or varnish impregnated
or not impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

International Standard IEC 60317-0-8 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

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

FDIS	Report on voting
55/1324/FDIS	55/1337/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.

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

The numbering of clauses in this standard is not continuous from Clauses 21 through 30 in order to reserve space for possible future wire requirements prior to those for wire packaging.

A list of all the parts in the IEC 60317 series, published under the general title *Specifications for particular types of winding wires* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

Withdrawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-8:2012

INTRODUCTION

This part of IEC 60317 is one of a series which deals with insulated wires used for windings in electrical equipment. The series has three groups describing:

- 1) Winding wires – Test methods (IEC 60851);
- 2) Specifications for particular types of winding wires (IEC 60317);
- 3) Packaging of winding wires (IEC 60264).

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-8:2012

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

Part 0-8: General requirements – Polyester glass fibre wound, resin or varnish impregnated or not impregnated, bare or enamelled rectangular copper wire

1 Scope

This part of IEC 60317 specifies general requirements of polyester glass fibre wound, resin or varnish impregnated or not 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60851 (all parts), *Winding wires – Test methods*

ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

3 Terms, definitions and general notes on tests and appearance

3.1 Terms and definitions

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

3.1.1 coating

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

3.1.2 conductor

bare metal after removal of the insulation

3.1.3 covering

material which is wound, wrapped or braided around a bare or insulated conductor

3.1.4 crack

opening in the insulation which exposes the conductor to view at the stated magnification

3.1.5 enamelled wire

wire coated with an insulation of cured resin

3.1.6

grade

range of thickness of the insulation of a wire

3.1.7

insulation

coating or covering on the conductor with the specific function of withstanding voltage

3.1.8

nominal conductor dimension

designation of the conductor size in accordance with IEC 60317

3.1.9

normal vision

20/20 vision, with corrective lenses, if necessary

3.1.10

winding wire

wire used for winding a coil to provide a magnetic field

3.1.11

wire

conductor coated or covered with an insulation

3.2 General notes

3.2.1 Methods of test

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

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

In case of inconsistencies between the IEC 60851 series and this standard, IEC 60317-0-8 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 40 °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.

3.2.2 Winding wire

When reference is made to a winding wire according to a standard in the IEC 60317 series, the following information is included in the description:

- reference to IEC specification;
- nominal conductor dimensions in millimetres (width × thickness);
- grade.

EXAMPLE IEC 60317-60 – 4,00 mm × 1,00 mm Grade 2PG1.

3.3 Appearance

The fibrous covering shall be essentially smooth and continuous, and free from physical damage and foreign material when examined with normal vision, as wound on the original spool or reel.

NOTE Evidence of physical damage includes gashes, broken fibre strands, and the like.

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 shall be in accordance with Table 1, and are taken from the R 20 and R 40 series according to ISO 3:1973.

Preferred sizes are combinations of width and thickness both according to the R 20 and R 40 series.

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 mm¹.

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 12.

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.

¹) For thicknesses 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; R 40 is not allowed in the case of additional sizes.

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

Table 1 – Nominal cross-sectional area of preferred sizes

Width mm	Thickness mm																Corner radius 0.8 mm										Corner radius 1.0 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	2.00	2.12	2.24	2.36	2.50	2.65	2.80	3.00	3.15	3.35	3.55	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.30	5.60	
2.00	1.463	—	1.626	1.785	1.942	2.025	—	2.285	2.585	2.910	3.285	3.705	4.195	4.825	5.307	5.937	6.693	7.589	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84
2.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.24	1.655	1.842	2.025	2.205	2.385	2.585	2.791	2.994	3.285	3.705	4.195	4.825	5.307	5.937	6.693	7.589	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	
2.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.50	1.863	2.076	2.285	2.491	2.694	2.910	3.285	3.705	4.195	4.825	5.307	5.937	6.693	7.589	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	
2.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.80	2.103	2.346	2.585	2.825	3.065	3.313	3.723	4.195	4.825	5.307	5.937	6.693	7.589	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	
3.00	2.383	2.661	2.935	3.205	3.475	3.745	4.265	4.825	5.410	6.085	6.785	7.515	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	
3.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.55	2.703	3.021	3.335	3.645	3.955	4.265	4.825	5.410	6.085	6.785	7.515	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	50.14	
3.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.00	3.063	3.426	3.785	4.145	4.505	4.865	5.410	6.085	6.785	7.515	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	50.14	52.44	
4.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.50	3.463	3.876	4.285	4.695	5.105	5.515	6.085	6.785	7.515	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	50.14	52.44	54.74	
4.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.00	3.863	4.326	4.785	5.245	5.705	6.165	6.785	7.515	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	50.14	52.44	54.74	57.04	
5.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.60	4.343	4.866	5.385	5.905	6.425	6.945	7.625	8.326	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	50.14	52.44	54.74	57.04	59.34	
6.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.30	4.903	5.496	6.085	6.675	7.265	7.855	8.641	9.451	10.65	12.05	13.63	15.20	16.82	18.46	20.14	21.82	23.54	25.29	27.09	28.94	30.84	32.79	34.79	36.84	38.94	41.09	43.29	45.54	47.84	50.14	52.44	54.74	57.04	59.34	61.64	
6.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Figure from R 40 series

Figure from R 20 series

Preferred size

R 20 × R 20

Nominal cross-sectional area (mm²)

Intermediate size

R 20 × R 40, R 40 × R 20

Nominal cross-sectional area (See Annex A)

Dimension not recommended

R 40 × R 40

Not recommended

Ratio width/thickness smaller than 1.4:1

Not recommended

Ratio width/thickness over 8:1

* 0.5 nominal thickness.

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 $\pm$
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 corner radii complying with Table 3. The specified radii shall be maintained within ± 25 %.

Table 3 – Corner radii

Nominal width or thickness of the conductor mm		Corner radius
Over	Up to and including	mm
–	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 specified in Table 4.

Table 4 – Increase in dimensions

		Increase in dimensions mm											
		Polyester glass fibre covering over bare conductor				Polyester glass fibre covering over grade 1 enamelled wire				Polyester glass fibre covering over grade 2 enamelled wire			
Nominal width of the conductor mm		Single covering (PG1)		Double covering (PG2)		Single covering (grade 1 PG1)		Double covering (grade 1 PG2)		Single covering (grade 2 PG1)		Double covering (grade 2 PG2)	
Over	Up to and incl.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
—	3,15	0,08	0,12	0,16	0,19	0,25	0,31	0,14	0,21	0,27	0,34	0,20	0,33
3,15	6,30	0,10	0,14	0,18	0,21	0,28	0,35	0,16	0,23	0,29	0,37	0,22	0,35
6,30	12,50	0,11	0,16	0,21	0,22	0,30	0,38	0,17	0,25	0,32	0,39	0,23	0,38
12,50	16,00	0,12	0,18	0,24	0,24	0,32	0,40	0,18	0,27	0,35	0,41	0,24	0,41

NOTE 1 The maximum increase in thickness or width due to the insulation may be exceeded, provided the overall thickness or width of the insulated wire does not exceed the sum of the maximum thickness or width of the bare wire plus the maximum increase in dimension given in the table above.

NOTE 2 The minimum increases in dimensions in the table above apply only to 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 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.

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.

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 $1/58 \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$.

One measurement shall be made.

6 Elongation

The elongation at fracture shall be in accordance with 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

- 5,0 degrees for polyester glass fibre covered bare wires,
- 5,5 degrees for polyester glass fibre covered enamelled wires.

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.

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 showing 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 20 %. There shall be no loss of adhesion of the fibre covering.

8.2.2 Fibre covered enamelled wires

The specimen shall be elongated 20 %. 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.

Table 7 – Breakdown voltage

Type of insulation		Minimum breakdown voltage (root-mean-square value) r.m.s. V
Bare conductor with	Single covering (PG1)	350
	Double covering (PG2)	560
Grade 1 enamelled wire with	Single covering (Grade 1 PG1)	1 350
	Double covering (Grade 1 PG2)	1 560
Grade 2 enamelled wire with	Single covering (Grade 2 PG1)	2 350
	Double covering (Grade 2 PG2)	2 560

14 Continuity of insulation

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.

23 Pin hole test

Test inappropriate.

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. In order to reduce the risk of wire damage, the spool with the wire shall be delivered and used with axis in horizontal position. 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.

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.

Annex A

(informative)

Nominal cross-sectional areas for preferred and intermediate sizes

Table A.1 – Nominal cross-sectional areas (1 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional 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		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		1,80	0,65	4,407
	1,25	0,5	2,435	2,80	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		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
2,36	1,40	0,5	2,921		1,60	0,5	4,265
	1,50	0,5	3,145	3,00	1,70	0,65	4,397
	1,60	0,5	3,369		1,80	0,65	4,677
	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		1,12	0,5	3,145
	1,60	0,5	3,561		1,25	0,5	3,535
2,50	0,80	*	1,863		1,40	0,5	3,985
	0,85	*	1,970		1,60	0,5	4,585
	0,90	*	2,076	3,15	1,80	0,65	5,037
	0,95	*	2,181		0,80	*	2,383
	1,00	*	2,285		0,85	*	2,522
	1,06	0,5	2,435				
	1,12	0,5	2,585				
	1,18	0,5	2,736				

* 0,5 nominal thickness.

Table A.1 (2 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional 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	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		1,90	0,65	7,237
3,55	0,80	*	2,703	4,25	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		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.

Table A.1 (3 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional 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				
	2,12	0,65	9,177		1,12	0,5	5,721
	2,24	0,65	9,717		1,25	0,5	6,410
					1,40	0,5	7,205
	2,36	0,8	10,07		1,60	0,5	8,265
	2,50	0,8	10,70				
	2,65	0,8	11,38		1,80	0,65	9,177
	2,80	0,8	12,05		2,00	0,65	10,24
	3,00	0,8	12,95		2,24	0,65	11,51
	3,15	0,8	13,63		2,50	0,8	12,70
4,75	0,80	*	3,663		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
				5,60	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
					1,25	0,5	6,785
	2,50	0,8	11,33		1,32	0,5	7,177
	2,80	0,8	12,75		1,40	0,5	7,625
	3,15	0,8	14,41		1,50	0,5	8,185
5,00	0,80	*	3,863		1,60	0,5	8,745
	0,85	*	4,095				
	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
					2,00	0,65	10,84
	1,06	0,5	5,085		2,12	0,65	11,51
	1,12	0,5	5,385		2,24	0,65	12,18
	1,18	0,5	5,685				
	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 nominal thickness.

Table A.1 (4 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional 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
6,00	0,80	*	4,663		1,12	0,5	7,289
	0,90	*	5,226		1,25	0,5	8,160
	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	7,10	4,00	1,0	25,94
	3,15	0,8	18,35		4,50	1,0	29,29
	3,55	0,8	20,75		0,90	*	6,216
	4,00	1,0	23,14		0,95	*	6,551
6,30	0,80	*	4,903		1,00	*	6,885
	0,85	*	5,200		1,06	0,5	7,311
	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.

Table A.1 (5 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area
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
	1,12	0,5	8,185		1,80	0,65	14,94
	1,25	0,5	9,160		2,00	0,65	16,64
	1,40	0,5	10,29		2,24	0,65	18,68
	1,60	0,5	11,79		2,50	0,8	20,70
	1,80	0,65	13,14		2,80	0,8	23,25
	2,00	0,65	14,64		3,15	0,8	26,23
	2,24	0,65	16,44		3,55	0,8	29,63
	2,50	0,8	18,20		4,00	1,0	33,14
	2,80	0,8	20,45		4,50	1,0	37,39
	3,15	0,8	23,08		5,00	1,0	41,64
	3,55	0,8	26,08		5,60	1,0	46,74
	4,00	1,0	29,14	9,00	1,12	0,5	9,865
	4,50	1,0	32,89		1,18	0,5	10,41
	5,00	1,0	36,64		1,25	0,5	11,04
8,00	1,00	*	7,785		1,32	0,5	11,67
	1,06	0,5	8,265		1,40	0,5	12,39
	1,12	0,5	8,745		1,50	0,5	13,29
	1,18	0,5	9,225		1,60	0,5	14,19
	1,25	0,5	9,785		1,70	0,65	14,94
	1,32	0,5	10,35		1,80	0,65	15,84
	1,40	0,5	10,99		1,90	0,65	16,74
	1,50	0,5	11,79		2,00	0,65	17,64
	1,60	0,5	12,59		2,12	0,65	18,72
	1,70	0,65	13,24		2,24	0,65	19,80
	1,80	0,65	14,04		2,36	0,8	20,69
	1,90	0,65	14,84		2,50	0,8	21,95
	2,00	0,65	15,64		2,65	0,8	23,30
	2,12	0,65	16,60		2,80	0,8	24,65
	2,24	0,65	17,56		3,00	0,8	26,45
	2,36	0,8	18,33		3,15	0,8	27,80
	2,50	0,8	19,45		3,35	0,8	29,60
	2,65	0,8	20,65		3,55	0,8	31,40
	2,80	0,8	21,85		3,75	1,0	32,89
	3,00	0,8	23,45		4,00	1,0	35,14
	3,15	0,8	24,65		4,25	1,0	37,39
	3,35	0,8	26,25		4,50	1,0	39,64
	3,55	0,8	27,85		4,75	1,0	41,89
	3,75	1,0	29,14		5,00	1,0	44,14
	4,00	1,0	31,14		5,30	1,0	46,84
	4,25	1,0	33,14		5,60	1,0	49,54
	4,50	1,0	35,14	9,50	1,25	0,5	11,66
	4,75	1,0	37,14		1,40	0,5	13,09
	5,00	1,0	39,14		1,60	0,5	14,99
	5,30	1,0	41,54		1,80	0,65	16,74
	5,60	1,0	43,94		2,00	0,65	18,64
					2,24	0,65	20,92

* 0,5 nominal thickness.

Table A.1 (6 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
9,50	2,50	0,8	23,20	11,20	1,70	0,65	18,68
	2,80	0,8	26,05		1,80	0,65	19,80
	3,15	0,8	29,38		1,90	0,65	20,92
	3,55	0,8	33,18		2,00	0,65	22,04
					2,12	0,65	23,38
	4,00	1,0	37,14		2,24	0,65	24,73
	4,50	1,0	41,89				
	5,00	1,0	46,64		2,36	0,8	25,88
	5,60	1,0	52,34		2,50	0,8	27,45
					2,65	0,8	29,13
10,00	1,25	0,5	12,29	11,80	2,80	0,8	30,81
	1,32	0,5	12,99		3,00	0,8	33,05
	1,40	0,5	13,79		3,15	0,8	34,73
	1,50	0,5	14,79		3,35	0,8	36,97
	1,60	0,5	15,79		3,55	0,8	39,21
	1,70	0,65	16,64		3,75	1,0	41,14
	1,80	0,65	17,64		4,00	1,0	43,94
	1,90	0,65	18,64		4,25	1,0	46,74
	2,00	0,65	19,64		4,50	1,0	49,54
10,60	2,12	0,65	20,84	12,50	4,75	1,0	52,34
	2,24	0,65	22,04		5,00	1,0	55,14
					5,30	1,0	58,50
	2,36	0,8	23,05		5,60	1,0	61,86
	2,50	0,8	24,45				
	2,65	0,8	25,95		1,60	0,5	18,67
	2,80	0,8	27,45				
	3,00	0,8	29,45		1,80	0,65	20,88
	3,15	0,8	30,95		2,00	0,65	23,24
	3,35	0,8	32,95		2,24	0,65	26,07
10,60	3,55	0,8	34,95	12,50			
					2,50	0,8	28,95
	3,75	1,0	36,64		2,80	0,8	32,49
	4,00	1,0	39,14		3,15	0,8	36,62
	4,25	1,0	41,64		3,55	0,8	41,34
	4,50	1,0	44,14				
	4,75	1,0	46,64		4,00	1,0	46,34
	5,00	1,0	49,14		4,50	1,0	52,24
	5,30	1,0	52,14		5,00	1,0	58,14
	5,60	1,0	55,14		5,60	1,0	65,22
10,60	1,40	0,5	14,63	12,50			
	1,60	0,5	16,75		1,60	0,5	19,79
	1,80	0,65	18,72		1,70	0,65	20,89
	2,00	0,65	20,84		1,80	0,65	22,14
	2,24	0,65	23,38		1,90	0,65	23,39
					2,00	0,65	24,64
	2,50	0,8	25,95		2,12	0,65	26,14
	2,80	0,8	29,13		2,24	0,65	27,64
	3,15	0,8	32,84				
10,60	3,55	0,8	37,08	12,50	2,36	0,8	28,95
					2,50	0,8	30,70
	4,00	1,0	41,54		2,65	0,8	32,58
	4,50	1,0	46,84		2,80	0,8	34,45
	5,00	1,0	52,14		3,00	0,8	36,95
	5,60	1,0	58,50		3,15	0,8	38,83
					3,35	0,8	41,33
					3,55	0,8	43,83
					3,75	1,0	46,02
11,20	1,40	0,5	15,47	12,50	4,00	1,0	49,14
	1,50	0,5	16,59		4,25	1,0	52,27
	1,60	0,5	17,71				

Table A.1 (7 of 7)

Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area	Nominal width	Nominal thickness	Radius on corners	Nominal cross-sectional area
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
12,50	4,50	1,0	55,39	14,00	4,75	1,0	65,64
	4,75	1,0	58,52		5,00	1,0	69,14
	5,00	1,0	61,64		5,30	1,0	73,34
	5,30	1,0	65,39		5,60	1,0	77,54
	5,60	1,0	69,14	15,00	2,00	0,65	29,64
13,20	1,80	0,65	23,40		2,24	0,65	33,24
	2,00	0,65	26,04		2,50	0,8	36,95
	2,24	0,65	29,21		2,80	0,8	41,45
	2,50	0,8	32,45		3,15	0,8	46,70
	2,80	0,8	36,41		3,55	0,8	52,70
14,00	3,15	0,8	41,03		4,00	1,0	59,14
	3,55	0,8	46,31		4,50	1,0	66,64
	4,00	1,0	51,94		5,00	1,0	74,14
	4,50	1,0	58,54		5,60	1,0	83,14
	5,00	1,0	65,14	16,00	2,00	0,65	31,64
	5,60	1,0	73,06		2,12	0,65	33,56
	1,80	0,65	24,84		2,24	0,65	35,48
	1,90	0,65	26,24		2,36	0,8	37,21
	2,00	0,65	27,64		2,50	0,8	39,45
	2,12	0,65	29,32		2,65	0,8	41,85
	2,24	0,65	31,00		2,80	0,8	44,25
	2,36	0,8	32,49		3,00	0,8	47,45
	2,50	0,8	34,45		3,15	0,8	49,85
	2,65	0,8	36,55		3,35	0,8	53,05
	2,80	0,8	38,65		3,55	0,8	56,25
	3,00	0,8	41,45		3,75	1,0	59,14
	3,15	0,8	43,55		4,00	1,0	63,14
	3,35	0,8	46,35		4,25	1,0	67,14
	3,55	0,8	49,15		4,50	1,0	71,14
	3,75	1,0	51,64		4,75	1,0	75,14
	4,00	1,0	55,14		5,00	1,0	79,14
	4,25	1,0	58,64		5,30	1,0	83,94
	4,50	1,0	62,14		5,60	1,0	88,74

Bibliography

IEC 60264 (all parts), *Packaging of winding wires*

IEC 60317 (all parts), *Specifications for particular types of winding wires*

IEC 60851 (all parts), *Winding wires – Test methods*

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-8:2012

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-8:2012

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION.....	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives.....	31
3 Termes, définitions et notes générales sur les essais et l'aspect	31
3.1 Termes et définitions	31
3.2 Notes générales	32
3.2.1 Méthodes d'essai.....	32
3.2.2 Fil de bobinage.....	33
3.3 L'aspect	33
4 Dimensions	33
4.1 Dimensions du conducteur	33
4.2 Tolérance sur les dimensions du conducteur	35
4.3 Arrondi des angles	35
4.4 Accroissement des dimensions dû à l'isolant	35
4.5 Dimensions extérieures	37
4.5.1 Dimensions extérieures nominales	37
4.5.2 Dimensions extérieures minimales.....	37
4.5.3 Dimensions extérieures maximales.....	37
5 Résistance électrique	37
6 Allongement	37
7 Effet de ressort.....	37
8 Souplesse et adhérence	38
8.1 Essai d'enroulement sur mandrin.....	38
8.2 Essai d'adhérence.....	38
8.2.1 Fils nus recouverts de fibres.....	38
8.2.2 Fils émaillés recouverts de fibres	38
9 Choc thermique.....	38
10 Thermoplasticité.....	38
11 Résistance à l'abrasion	38
12 Résistance aux solvants	38
13 Tension de claquage	38
14 Continuité de l'isolant	39
15 Indice de température.....	39
16 Résistance aux réfrigérants	39
17 Brasabilité	39
18 Adhérence par chaleur ou par solvant	39
19 Facteur de dissipation diélectrique	39
20 Résistance à l'huile de transformateur	39
21 Perte de masse	39
23 Détection des microfissures en immersion.....	40
30 Conditionnement	40

Annexe A (informative) Sections nominales des dimensions préférentielles et intermédiaires	41
Bibliographie.....	48
Tableau 1 – Sections nominales des dimensions préférentielles	34
Tableau 2 – Tolérance du conducteur	35
Tableau 3 – Rayons d'arrondi	35
Tableau 4 – Accroissement des dimensions.....	36
Tableau 5 – Allongement	37
Tableau 6 – Enroulement sur mandrin	38
Tableau 7 – Tension de claquage	39
Tableau A.1 – Sections nominales des dimensions (1 de 7).....	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0-8: Exigences générales – Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé, guipé de fibres de verre avec polyester, imprégnées ou non de vernis ou de résine

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60317-0-8 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
55/1324/FDIS	55/1337/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.

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

La numérotation des articles dans la présente norme n'est pas continue entre les Articles 21 et 30 afin de permettre l'introduction d'éventuelles futures exigences pour les fils avant celles concernant le conditionnement des fils.

Une liste de toutes les parties de la série des CEI 60317, publiées sous le titre général *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60317 constitue l'un des éléments d'une série traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série est composée de trois groupes définissant respectivement:

- 1) Fils de bobinage – Méthodes d'essai (CEI 60851);
- 2) Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage (CEI 60317);
- 3) Conditionnement des fils de bobinage (CEI 60264).

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60317-0-8:2012

Withdrawing

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0-8: Exigences générales – Fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé, guipé de fibres de verre avec polyester, imprégnées ou non de vernis ou de résine

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60317 spécifie les exigences générales pour le fil de section rectangulaire en cuivre nu ou émaillé guipé de fibres de verre avec polyester, imprégnées ou non de vernis ou de résine.

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

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60851 (toutes les parties), *Fils de bobinage – Méthodes d'essai*

ISO 3:1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*

3 Termes, définitions et notes générales sur les essais et l'aspect

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

revêtement

matériau qui est déposé sur un conducteur ou sur un fil par des moyens appropriés, puis séché et/ou cuit

3.1.2

conducteur

métal nu après enlèvement de l'isolant

3.1.3

enveloppe

matériau enroulé, rubané ou tressé autour d'un conducteur nu ou isolé

3.1.4

craquelure

fente dans l'isolant qui rend visible le conducteur sous un grossissement donné

3.1.5

fil émaillé

fil revêtu d'un isolant fait d'une résine cuite

3.1.6

grade

gamme d'épaisseurs d'isolant d'un fil

3.1.7

isolant

revêtement ou enveloppe sur le conducteur qui a pour fonction particulière de supporter la tension électrique

3.1.8

dimension nominale du conducteur

désignation de la taille du conducteur selon la CEI 60317

3.1.9

vision normale

vision parfaite, avec si nécessaire des lentilles correctives

3.1.10

fil de bobinage

fil utilisé pour fabriquer un bobinage qui fournit un champ magnétique

3.1.11

fil

conducteur revêtu ou enveloppé d'un isolant

3.2 Notes générales

3.2.1 Méthodes d'essai

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

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

En cas de divergences entre la série CEI 60851 et la présente norme, la CEI 60317-0-8 doit prévaloir.

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 40 °C et à une humidité relative de 45 % à 75 %. Avant l'exécution des mesures, les éprouvettes doivent être pré-conditionnées dans ces conditions atmosphériques pendant un temps suffisant pour que celles-ci atteignent la stabilité.

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

3.2.2 Fil de bobinage

Quand il est fait référence à un fil de bobinage conforme à la série CEI 60317, les informations suivantes sont données dans la description:

- la référence de la spécification CEI;
- les dimensions nominales du conducteur en millimètres (largeur × épaisseur);
- le grade.

EXEMPLE: CEI 60317-60 – 4,00 mm × 1,00 mm Grade 2PG1.

3.3 L'aspect

L'enveloppe fibreuse doit être essentiellement lisse et continue, exempte d'endommagement physique et de corps étranger, lorsqu'elle est examinée avec une vision normale, telle qu'enroulée sur la bobine d'origine.

NOTE Les preuves d'endommagement physique comprennent les entailles, les brins de fibre cassés et autres éléments similaires.

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 doivent être conformes au Tableau 1, et correspondent aux séries R 20 et R 40 de l'ISO 3:1973.

Les dimensions préférentielles combinent une largeur et une épaisseur en accord avec les séries R 20 et R 40.

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

La présente norme couvre:

- 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 mm¹.

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 préférentielles sont données dans le Tableau 1 et les sections nominales des dimensions intermédiaires sont données à l'Annexe A.

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 doit être utilisée, dans le cas où des dimensions supplémentaires peuvent être nécessaires pour des raisons techniques. Le rapport largeur/épaisseur doit rester dans les limites spécifiées et les combinaisons série R 40 – série R 40 ne sont pas autorisées en cas des dimensions supplémentaires.

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

Tableau 1 – Sections nominales des dimensions préférentielles

Largeur	Epaisseur															
	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
	Rayon d'arrondi 0,5 mm															
2,00	1,463	1,626	1,785	1,942	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025	2,025
2,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,24	1,655	1,842	2,025	2,208	2,391	2,574	2,757	2,940	3,123	3,306	3,489	3,672	3,855	4,038	4,221	4,404
2,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,50	1,863	2,076	2,285	2,494	2,703	2,912	3,121	3,330	3,539	3,748	3,957	4,166	4,375	4,584	4,793	5,002
2,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,80	2,103	2,346	2,585	2,824	3,063	3,302	3,541	3,780	4,019	4,258	4,497	4,736	4,975	5,214	5,453	5,692
3,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,15	2,383	2,661	2,935	3,209	3,483	3,757	4,031	4,305	4,579	4,853	5,127	5,401	5,675	5,949	6,223	6,497
3,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,55	2,703	3,021	3,335	3,649	3,963	4,277	4,591	4,905	5,219	5,533	5,847	6,161	6,475	6,789	7,103	7,417
3,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,00	3,063	3,426	3,785	4,144	4,503	4,862	5,221	5,580	5,939	6,298	6,657	7,016	7,375	7,734	8,093	8,452
4,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,50	3,463	3,876	4,285	4,694	5,103	5,512	5,921	6,330	6,739	7,148	7,557	7,966	8,375	8,784	9,193	9,602
4,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,00	3,863	4,326	4,785	5,244	5,703	6,162	6,621	7,080	7,539	7,998	8,457	8,916	9,375	9,834	10,293	10,752
5,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,60	4,343	4,866	5,385	5,904	6,423	6,942	7,461	7,980	8,499	9,018	9,537	10,056	10,575	11,094	11,613	12,132
6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,30	4,803	5,496	6,085	6,674	7,263	7,852	8,441	9,030	9,619	10,208	10,797	11,386	11,975	12,564	13,153	13,742
6,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Non recommandé

Rapport largeur/épaisseur inférieur à 14:1

Non recommandé

Rapport largeur/épaisseur supérieur à 8:1

Nombre de la série R 40

0,95

1,00

1,785

Dimension recommandée R 20 × R 20

Aire de la section droite (mm²)

Dimension intermédiaire R 20 × R 40, R 40 × R 20

Aire de la section droite (Voir annexe A)

Dimension non recommandée R 40 × R 40

* 0,5 épaisseur nominale.

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 progressivement aux surfaces planes 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 maintenir dans les limites de $\pm 25\%$.

Tableau 3 – Rayons d'arrondi

Largeur ou épaisseur nominale du conducteur mm		Rayon d'arrondi
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	mm
–	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 doit être tel que spécifié par le Tableau 4.

Tableau 4 – Accroissement des dimensions

Largeur nominale du conducteur mm		Accroissement des dimensions mm																
		Enveloppe de fibre de verre avec polyester sur un conducteur nu				Enveloppe de fibre de verre avec polyester sur un fil émaillé grade 1				Enveloppe de fibre de verre avec polyester sur un fil émaillé grade 2								
		Simple enveloppe (PG1)		Double enveloppe (PG2)		Simple enveloppe (grade 1 PG1)		Double enveloppe (grade 1 PG2)		Simple enveloppe (grade 2 PG1)		Double enveloppe (grade 2 PG2)						
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.		
—	3,15	0,08	0,12	0,16	0,19	0,25	0,31	0,14	0,21	0,27	0,25	0,34	0,42	0,20	0,27	0,33	0,40	0,48
3,15	6,30	0,10	0,14	0,18	0,21	0,28	0,35	0,16	0,23	0,29	0,27	0,37	0,46	0,22	0,29	0,35	0,43	0,52
6,30	12,50	0,11	0,16	0,21	0,22	0,30	0,38	0,17	0,25	0,32	0,28	0,39	0,49	0,23	0,31	0,38	0,45	0,55
12,50	16,00	0,12	0,18	0,24	0,24	0,32	0,40	0,18	0,27	0,35	0,30	0,41	0,51	0,24	0,33	0,41	0,47	0,57

NOTE 1 L'accroissement maximal d'épaisseur ou de largeur dû à l'isolant peut être supérieur pourvu que l'épaisseur ou la largeur extérieure du fil isolé ne dépasse pas l'épaisseur ou la largeur maximale du fil nu augmentée de l'accroissement maximal des dimensions donné par le Tableau ci-dessus.

NOTE 2 Les accroissements minimaux en dimensions du Tableau ci-dessus ne s'appliquent qu'à l'accroissement en épaisseur.

4.5 Dimensions extérieures

4.5.1 Dimensions extérieures nominales

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

4.5.2 Dimensions extérieures minimales

Les dimensions extérieures minimales doivent être calculées en ajoutant la dimension minimale du conducteur nu et l'accroissement minimal en dimension.

4.5.3 Dimensions extérieures maximales

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

5 Résistance électrique

La résistance du fil doit être exprimée 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 doit être faite.

6 Allongement

L'allongement à la rupture doit être conforme par le Tableau 5.

Tableau 5 – Allongement

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

7 Effet de ressort

Le fil ne doit pas dépasser la valeur maximale de:

- 5,0 degrés pour les fils nus recouverts de fibres de verre avec polyester;
- 5,5 degrés pour les fils émaillés recouverts de fibres de verre avec polyester.

8 Souplesse et adhérence

8.1 Essai d'enroulement sur mandrin

L'enveloppe ne doit pas présenter de craquelure après pliage du fil sur plat et sur chant sur un mandrin dont le diamètre est spécifié par le Tableau 6.

Tableau 6 – Enroulement sur mandrin

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

Les éprouvettes qui ne présentent ni craquelure ni ouverture de l'enveloppe doivent satisfaire aux exigences de l'Article 13.

8.2 Essai d'adhérence

8.2.1 Fils nus recouverts de fibres

L'éprouvette doit être allongée de 20 %. Il ne doit pas y avoir de perte d'adhérence de l'enveloppe fibreuse.

8.2.2 Fils émaillés recouverts de fibres

L'éprouvette doit être allongée de 20 %. Il ne doit pas y avoir de perte d'adhérence de l'enveloppe fibreuse ou de l'émail.

9 Choc thermique

L'essai ne s'applique pas.

10 Thermoplasticité

L'essai ne s'applique pas.

11 Résistance à l'abrasion

L'essai ne s'applique pas.

12 Résistance aux solvants

L'essai ne s'applique pas.

13 Tension de claquage

Le fil doit satisfaire aux exigences du Tableau 7.

Tableau 7 – Tension de claquage

Type d'isolant		Tension de claquage minimale (valeur efficace) V
Conducteur nu avec	Simple enveloppe (PG1)	350
	Double enveloppe (PG2)	560
Fil émaillé grade 1 avec	Simple enveloppe (Grade 1 PG1)	1 350
	Double enveloppe (Grade 1 PG2)	1 560
Fil émaillé grade 2 avec	Simple enveloppe (Grade 2 PG1)	2 350
	Double enveloppe (Grade 2 PG2)	2 560

14 Continuité de l'isolant

L'essai ne s'applique pas.

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 s'applique pas.

17 Brasabilité

L'essai ne s'applique pas.

18 Adhérence par chaleur ou par solvant

L'essai ne s'applique pas.

19 Facteur de dissipation diélectrique

L'essai ne s'applique pas.

20 Résistance à l'huile de transformateur

L'essai ne s'applique pas.

21 Perte de masse

L'essai ne s'applique pas.