

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 0-10: General requirements – Polyester glass-fibre wound fused,
unvarnished, or resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper
wire**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 0-10: Exigences générales – Fil de section circulaire en cuivre nu ou
émaillé, guipé de fibres de verre polyester fondues, non vernies ou imprégnées
de vernis ou de résine**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-8322-4261-2

**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, general notes 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.....	9
3.3 Appearance	9
4 Dimensions.....	9
4.1 Conductor diameter	9
4.2 Out of roundness of conductor	11
4.3 Minimum increase in diameter due to the covering	11
4.4 Maximum overall diameter	11
5 Electrical resistance	12
6 Elongation	12
7 Springiness	12
7.1 Nominal conductor diameters up to and including 1,600 mm	12
7.2 Nominal conductor diameters over 1,600 mm.....	12
8 Flexibility and adherence.....	12
8.1 Mandrel winding test.....	12
8.2 Adherence test.....	12
9 Heat shock	13
10 Cut-through	13
11 Resistance to abrasion	13
12 Resistance to solvents.....	13
13 Breakdown voltage	13
13.1 Polyester glass fibre covered bare round copper wire	13
13.2 Polyester glass fibre covered enamelled round copper wire	13
14 Continuity of insulation	14
15 Temperature index	14
16 Resistance to refrigerants.....	14
17 Solderability	14
18 Heat or solvent bonding.....	14
19 Dielectric dissipation factor.....	14
20 Resistance to transformer oil	14
21 Loss of mass	14
23 Pin hole test	15
30 Packaging	15
Annex A (informative) Diameters for intermediate nominal conductor diameters (R40).....	16
Annex B (informative) Resistance	18
B.1 Determination of nominal resistance	18
Annex C (informative) High temperature failure.....	19

Bibliography..... 20

Table 1 – Dimensional requirements of (single) polyester glass-fibre wound fused and unvarnished or resin or varnish impregnated over grade 1 or grade 2 enamelled round copper winding wire (R20) 10

Table 2 – Dimensional requirements of (double) polyester glass-fibre wound fused and unvarnished or resin or varnish impregnated over bare, grade 1, or grade 2 enamelled round copper winding wire (R20)..... 11

Table 3 – Elongation 12

Table 4 – Mandrel winding 12

Table 5 – Breakdown voltage for bare round copper wire 13

Table 6 – Breakdown voltage for enamelled round copper wire 14

Table A.1 – Diameters for single polyester glass-fibre wound fused and unvarnished or resin or varnish impregnated over grade 1 or grade 2 enamelled round copper wire (R40) 16

Table A.2 – Diameters for double polyester glass-fibre wound fused and unvarnished or resin or varnish impregnated over bare, grade 1 or grade 2 enamelled round copper wire (R40)..... 17

Table B.1 – Electrical resistance 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –**Part 0-10: General requirements –
Polyester glass-fibre wound fused, unvarnished, or resin
or varnish impregnated, bare or enamelled round 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 60317-0-10 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
55/1601/FDIS	55/1608/RVD

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

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

A list of all 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 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.

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

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

INTRODUCTION

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

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

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

Part 0-10: General requirements – Polyester glass-fibre wound fused, unvarnished, or resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper wire

1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the general requirements of polyester glass-fibre wound fused, unvarnished, or resin or varnish impregnated bare, grade 1 or grade 2 or enamelled round copper winding wires.

The range of nominal conductor dimensions is given in Table 1, Table 2, Table A.1 and Table A.2.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. 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*

IEC 60851-5:2008, *Winding wires – Test methods – Part 5: Electrical properties*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
INTRODUCTION.....	26
1 Domaine d'application	27
2 Références normatives	27
3 Termes, définitions, notes générales et aspect	27
3.1 Termes et définitions	27
3.2 Notes générales.....	28
3.2.1 Méthodes d'essai.....	28
3.2.2 Fil de bobinage.....	29
3.3 Aspect	29
4 Dimensions.....	29
4.1 Diamètre du conducteur	29
4.2 Faux-rond du conducteur	31
4.3 Accroissement minimal du diamètre dû à l'enveloppe	31
4.4 Diamètre extérieur maximal	31
5 Résistance électrique	32
6 Allongement	32
7 Effet de ressort.....	32
7.1 Diamètres nominaux du conducteur jusqu'à 1,600 mm inclus.....	32
7.2 Diamètres nominaux du conducteur supérieurs à 1,600 mm.....	32
8 Souplesse et adhérence	32
8.1 Essai d'enroulement sur mandrin	32
8.2 Essai d'adhérence	33
9 Choc thermique	33
10 Thermoplasticité	33
11 Résistance à l'abrasion	33
12 Résistance aux solvants	33
13 Tension de claquage	33
13.1 Fil de section circulaire en cuivre nu recouvert de fibres de verre polyester	33
13.2 Fil de section circulaire en cuivre émaillé recouvert de fibres de verre polyester.....	33
14 Continuité de l'isolant	34
15 Indice de température.....	34
16 Résistance aux réfrigérants	34
17 Brasabilité	34
18 Adhérence par chaleur ou par solvant.....	34
19 Facteur de dissipation diélectrique	34
20 Résistance à l'huile de transformateur.....	34
21 Perte de masse	34
23 Détection des microfissures en immersion	35
30 Conditionnement	35
Annexe A (informative) Valeurs pour diamètres nominaux intermédiaires d'un conducteur (R40).....	36

Annexe B (informative) Résistance	38
B.1 Détermination de la résistance nominale	38
Annexe C (informative) Défaillance à haute température.....	39
Bibliographie.....	40
Tableau 1 – Exigences dimensionnelles relatives à un fil de bobinage de section circulaire en cuivre émaillé de grade 1 ou de grade 2, guipé d'une (simple) enveloppe de fibres de verre polyester fondues imprégnées ou non de vernis ou de résine (R20)	30
Tableau 2 – Exigences dimensionnelles relatives à un fil de bobinage de section circulaire en cuivre nu ou émaillé de grade 1 ou de grade 2, guipé d'une (double) enveloppe de fibres de verre polyester fondues imprégnées ou non de vernis ou de résine (R20).....	31
Tableau 3 – Allongement	32
Tableau 4 – Enroulement sur mandrin.....	32
Tableau 5 – Tension de claquage pour fil de section circulaire en cuivre nu.....	33
Tableau 6 – Tension de claquage pour fil de section circulaire en cuivre émaillé	34
Tableau A.1 – Diamètres pour un fil de section circulaire en cuivre émaillé de grade 1 ou de grade 2, guipé d'une simple enveloppe de fibres de verre polyester fondues et imprégnées ou non de vernis ou de résine (R40)	36
Tableau A.2 – Diamètres pour fil de section circulaire en cuivre nu ou émaillé de grade 1 ou de grade 2, guipé d'une double enveloppe de fibres de verre polyester fondues imprégnées ou non de vernis ou de résine (R40)	37
Tableau B.1 – Résistance électrique	38

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0-10: Exigences générales – Fil de section circulaire en cuivre nu ou émaillé, guipé de fibres de verre polyester fondues, non vernies ou imprégnées de vernis ou de résine

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 60317-0-10 a été établie par le comité d'études 55 de l'IEC: Fils de bobinage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
55/1601/FDIS	55/1608/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60317, publiées sous le titre général *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

La numérotation des articles de la présente norme n'est pas continue entre les Articles 21 et 30 afin de réserver un espace pour d'éventuelles futures exigences applicables au fil avant celles applicables au conditionnement du fil.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 60317 appartient à l'une des séries de normes qui traitent des fils isolés utilisés pour les enroulements des appareils électriques. L'ensemble est composé des trois séries de normes suivantes:

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

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0-10: Exigences générales – Fil de section circulaire en cuivre nu ou émaillé, guipé de fibres de verre polyester fondues, non vernies ou imprégnées de vernis ou de résine

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60317 spécifie les exigences générales pour le fil de section circulaire en cuivre nu ou émaillé de grade 1 ou de grade 2, guipé de fibres de verre polyester fondues, non vernies ou imprégnées de résine ou de vernis.

La gamme des dimensions nominales des conducteurs est donnée dans le Tableau 1, le Tableau 2, le Tableau A.1 et le Tableau A.2.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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).

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

IEC 60851-5:2008, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 5: Propriétés électriques*

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