

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 0-9: General requirements – Enamelled rectangular aluminium wire**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 0-9: Exigences générales – Fil de section rectangulaire émaillé en
aluminium**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-8322-2667-4

**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	7
3.2.1 Methods of test.....	7
3.2.2 Winding wire.....	8
3.3 Appearance	8
4 Dimensions.....	8
4.1 Conductor dimensions	8
4.2 Tolerance on conductor dimensions	9
4.3 Rounding of corners.....	9
4.4 Increase in dimensions due to the insulation	11
4.5 Overall dimensions	11
4.5.1 Nominal overall dimensions	11
4.5.2 Minimum overall dimensions	11
4.5.3 Maximum overall dimensions	11
5 Electrical resistance	12
6 Elongation	12
7 Springiness	12
8 Flexibility and adherence	12
8.1 Mandrel winding test.....	12
8.2 Adherence test.....	12
9 Heat shock	12
10 Cut-through	12
11 Resistance to abrasion	13
12 Resistance to solvents.....	13
13 Breakdown voltage	13
14 Continuity of insulation	13
15 Temperature index	13
16 Resistance to refrigerants.....	13
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	14
30 Packaging	14
Annex A (informative) Nominal cross-sectional areas for preferred and intermediate sizes.....	15
Annex B (informative) Special tolerances.....	24

Bibliography..... 25

Table 1– Conductor tolerances 9

Table 2 – Nominal cross-sectional areas of preferred sizes..... 10

Table 3 – Corner radii 11

Table 4 – Increases in dimensions 11

Table 5 – Mandrel winding 12

Table 6 – Breakdown voltage 13

Table A.1 – Nominal cross-sectional areas (*1 of 9*) 15

Table B.1 – Overall dimensional tolerances for grade 2 24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –**Part 0-9: General requirements – Enamelled rectangular aluminium 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 60317-0-9 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
55/1519/FDIS	55/1525/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 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.

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 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 0-9: General requirements – Enamelled rectangular aluminium wire

1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the general requirements of enamelled rectangular aluminium winding wires.

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

When reference is made to a winding wire according to a standard of the IEC 60317 series mentioned under Clause 2, the following information is given in the description:

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

EXAMPLE IEC 60317-16 – 4,00 x 1,00 Grade 1

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 60172¹, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled and tape wrapped winding wires*

IEC 60317-0-1, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0-1: General requirements – Enamelled round copper wire*

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

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

¹ Fourth edition to be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes, définitions, notes générales et 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.....	32
3.3 Aspect	32
4 Dimensions.....	32
4.1 Dimensions du conducteur	32
4.2 Tolérance sur les dimensions du conducteur.....	33
4.3 Arrondi des angles	33
4.4 Accroissement des dimensions dû à l'isolant.....	35
4.5 Dimensions extérieures.....	35
4.5.1 Dimensions extérieures nominales.....	35
4.5.2 Dimensions extérieures minimales.....	35
4.5.3 Dimensions extérieures maximales.....	35
5 Résistance électrique	36
6 Allongement	36
7 Effet de ressort.....	36
8 Souplesse et adhérence	36
8.1 Essai d'enroulement sur mandrin	36
8.2 Essai d'adhérence	36
9 Choc thermique	36
10 Thermoplasticité	36
11 Résistance à l'abrasion	37
12 Résistance aux solvants	37
13 Tension de claquage	37
14 Continuité de l'isolant	37
15 Indice de température.....	37
16 Résistance aux réfrigérants	37
17 Brasabilité	38
18 Adhérence par chaleur ou par solvant.....	38
19 Facteur de dissipation diélectrique	38
20 Résistance à l'huile de transformateur.....	38
21 Perte de masse	38
23 Détection des microfissures en immersion.....	38
30 Conditionnement	38
Annexe A (informative) Sections nominales pour les tailles préférentielles et intermédiaires	39
Annexe B (informative) Tolérances particulières	46

Bibliographie.....	47
Tableau 1 – Tolérances sur les dimensions du conducteur	33
Tableau 2 – Sections nominales des tailles préférentielles.....	34
Tableau 3 – Rayons d’angles	35
Tableau 4 – Accroissement des dimensions.....	35
Tableau 5 – Enroulement sur mandrin.....	36
Tableau 6 – Tension de claquage	37
Tableau A.1 – Sections nominales (1 sur 7).....	39
Tableau B.1 – Tolérances des dimensions extérieures pour le grade 2	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0-9: Exigences générales – Fil de section rectangulaire émaillé en aluminium

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 60317-0-9 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
55/1519/FDIS	55/1525/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série 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 dans la présente norme n'est pas continue entre les Articles 20 et 30 afin de permettre l'introduction d'éventuelles futures exigences pour les fils avant celles concernant le conditionnement des fils.

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 l'IEC 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 l'IEC 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 (série IEC 60851);
- 2) Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage (série IEC 60317);
- 3) Conditionnement de fils de bobinage (série IEC 60264).

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 0-9: Exigences générales – Fil de section rectangulaire émaillé en aluminium

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60317 spécifie les exigences générales des fils de bobinage de section rectangulaire émaillés en aluminium.

La plage de dimensions nominales du conducteur est donnée dans la feuille de spécification correspondante.

Lorsqu'il est fait référence à un fil de bobinage selon une norme de la série IEC 60317 mentionnée à l'Article 2, les informations suivantes sont données dans la description:

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

EXEMPLE IEC 60317-16 – 4,00 x 1,00 Grade 1

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).

IEC 60172¹, *Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés et enveloppés de ruban*

IEC 60317-0-1, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0-1: Exigences générales – Fil de section circulaire en cuivre émaillé*

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

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

¹ Quatrième édition à publier.