

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 27-3: Paper tape covered rectangular copper wire**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 27-3: Fil de section rectangulaire en cuivre recouvert de ruban papier**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-27-3:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 online and once a month by email.

IEC 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: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –
Part 27-3: Paper tape covered rectangular copper wire**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –
Partie 27-3: Fil de section rectangulaire en cuivre recouvert de ruban papier**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-8322-7510-8

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, general notes and appearance	6
3.1 Terms and definitions.....	6
3.2 General notes	7
3.2.1 Methods of test.....	7
3.2.2 Winding wire.....	7
3.3 Appearance	7
4 Dimensions.....	7
4.1 Conductor dimensions	7
4.2 Tolerance on conductor dimensions	7
4.3 Rounding of corners.....	7
4.4 Increase in dimensions due to paper covering.....	7
4.5 Maximum overall dimensions	8
5 Electrical resistance	8
6 Elongation	8
7 Springiness	8
8 Flexibility and adherence	8
9 Heat shock	8
10 Cut-through	8
11 Resistance to abrasion	9
12 Resistance to solvents.....	9
13 Breakdown voltage	9
14 Continuity of insulation	9
15 Temperature index	9
16 Resistance to refrigerants.....	9
17 Solderability.....	9
18 Heat or solvent bonding.....	9
19 Dielectric dissipation factor.....	9
20 Resistance to hydrolysis and to transformer oil.....	9
21 Loss of mass	9
23 Pin hole test	9
30 Packaging	10
Bibliography.....	11
Table 1 – Increase in dimensions.....	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR
TYPES OF WINDING WIRES –****Part 27-3: Paper tape covered 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 60317-27-3 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

This first edition cancels and replaces the fourth edition of IEC 60317-27 published in 2013. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 60317-27:2013:

- a) replacement of Annex A with a reference to ISO 6892-1;
- b) renumbering of this document as IEC 60317-27-3, as one in a series of four specifications for paper covered winding wires.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
55/1801/FDIS	55/1826/RVD

Full information on the voting for the approval of this document 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.

This International Standard is to be used in conjunction with the IEC 60317-0-2:2013.

The numbering of clauses in this document is not continuous from Clauses 20 to 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 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 publication. At this date, the document will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-27-3:2019

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. It is composed of the following series:

- 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).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-27-3:2019

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

Part 27-3: Paper tape covered rectangular copper wire

1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the requirements of paper tape covered rectangular copper winding wires. This covering consists of two or more layers of paper tape and is primarily intended for winding coils for oil immersed transformers.

The range of nominal conductor dimensions covered by this document is:

- width: min. 2,0 mm max. 31,5 mm;
- thickness: min. 0,80 mm max. 10,0 mm.

The paper tapes included in this document are restricted to those specified in IEC 60554-1 and IEC 60554-3-5.

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 60317-0-2:2013, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0-2: General requirements – Enamelled rectangular copper wire*

IEC 60554-1, *Specification for cellulosic papers for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60554-3-5, *Specification for cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 5: Special papers*

IEC 60851-2, *Winding wires – Test methods – Part 2: Determination of dimensions*

3 Terms, definitions, general notes and appearance

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60317-0-2 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1.1 covering

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

3.2 General notes

3.2.1 Methods of test

Subclause 3.2.1 of IEC 60317-0-2:2013 applies. In case of inconsistency between IEC 60317-0-2 and this document, IEC 60317-27-3 shall prevail.

3.2.2 Winding wire

The number of paper tapes, type of paper, paper tape thickness, and the degree of overlap shall be agreed upon between the purchaser and supplier.

When a reference is made to winding wire according to this document, the following information shall be given in the description:

- reference to IEC 60317-27-3;
- nominal conductor dimensions in millimetres (width × thickness);
- nominal increase in dimensions due to paper;

EXAMPLE 1 IEC 60317-27-3

4,00 × 1,00 + 0,20

- (eventually) proof strength minimum (and maximum) value.

EXAMPLE 2 IEC 60317-27-3 4,00 × 1,00 + 0,20 IEC 60317-27-3 7,00 × 2,50 + 1,00 $R_{p0,2} = 150 \text{ MPa}$

3.3 Appearance

The conductor shall be essentially free from copper dust and other extraneous matter when examined with normal vision, as wound on the original spool or reel. The paper covering shall be of one or more tapes wrapped firmly, closely, evenly, and continuously around the conductor.

No bonding or adhesive material shall be used except to anchor the ends of paper tapes.

4 Dimensions

4.1 Conductor dimensions

Subclause 4.1 of IEC 60317-0-2: 2013 applies.

4.2 Tolerance on conductor dimensions

Subclause 4.2 of IEC 60317-0-2: 2013 applies.

4.3 Rounding of corners

Subclause 4.3 of IEC 60317-0-2: 2013 applies.

4.4 Increase in dimensions due to paper covering

The increase in width or thickness due to the paper tape covering shall be agreed between purchaser and supplier and the minus tolerance shall not exceed the values given in Table 1.

The increase in width due to the paper covering shall be equal to or less than the increase in thickness.

The maximum increase may be exceeded, provided that the maximum overall dimension does not exceed the sum of the maximum dimensions of the conductor plus the maximum increase given in Table 1.

Table 1 – Increase in dimensions

Increase in dimension due to the paper covering mm		Tolerance %
Over	Up to and including	
–	0,50	–10 0
0,50	1,25	–7,5 0
1,25	–	–5 0

4.5 Maximum overall dimensions

The overall dimensions shall be measured under a pressure in accordance with IEC 60851-2 over the cross section of the bare conductor nominal dimension.

The overall dimensions shall not exceed the sum of the maximum bare dimensions given in 4.2 and the maximum increase in dimensions permitted in 4.4.

5 Electrical resistance

Clause 5 of IEC 60317-0-2:2013 applies.

6 Elongation

Clause 6 of IEC 60317-0-2:2013 applies.

NOTE When the value of the proof strength of the copper is specified between minimum and maximum limits, the requirements are agreed upon between the purchaser and supplier. The method of determination is given in ISO 6892-1.

7 Springiness

Test appropriate but no requirements specified.

8 Flexibility and adherence

Because of the great variation in the number and the thickness of papers applied, the requirements for flexibility shall be agreed between purchaser and supplier at the time of placing the order.

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

Test inappropriate.

14 Continuity of insulation

Test inappropriate.

15 Temperature index

Test requirements under consideration.

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 hydrolysis and to transformer oil

Test appropriate but no requirements specified.

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 flexibility and adherence. 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.

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

A clearance of at least 25 mm shall be arranged between the outermost layer and the periphery of the spool flange. Where there is a requirement for a protective paper between the layers and between the wire and the spool, this shall be agreed between the purchaser and the supplier. Marking of the label when there is more than one length, identification of the separate lengths and identification of joints shall also be by agreement between the purchaser and supplier.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-27-3:2019

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*

ISO 6892-1, *Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-27-3:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives	16
3 Termes, définitions, notes générales et aspect	16
3.1 Termes et définitions	16
3.2 Notes générales.....	17
3.2.1 Méthodes d'essai.....	17
3.2.2 Fil de bobinage.....	17
3.3 Aspect	17
4 Dimensions.....	17
4.1 Dimensions du conducteur	17
4.2 Tolérance sur les dimensions du conducteur.....	17
4.3 Arrondi des angles.....	17
4.4 Accroissement des dimensions dû au revêtement papier.....	17
4.5 Dimensions extérieures maximales	18
5 Résistance électrique	18
6 Allongement	18
7 Effet de ressort.....	18
8 Souplesse et adhérence	18
9 Choc thermique	18
10 Thermoplasticité	19
11 Résistance à l'abrasion.....	19
12 Résistance aux solvants	19
13 Tension de claquage	19
14 Continuité de l'isolant	19
15 Indice de température.....	19
16 Résistance aux réfrigérants	19
17 Brasabilité	19
18 Adhérence par chaleur ou par solvant.....	19
19 Facteur de dissipation diélectrique	19
20 Résistance à l'hydrolyse et à l'huile de transformateur.....	19
21 Perte de masse	19
23 Détection des microfissures en immersion	20
30 Conditionnement	20
Bibliographie.....	21
Tableau 1 – Accroissement des dimensions.....	18

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

**Partie 27-3: Fil de section rectangulaire
en cuivre recouvert de ruban papier**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 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 60317-27-3 a été établie par le comité d'études 55 de l'IEC:: Fils de bobinage.

Cette première édition annule et remplace la quatrième édition de l'IEC 60317-27 parue en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 60317-27:2013:

- a) remplacement de l'Annexe A par une référence à l'ISO 6892-1;
- b) renumérotation du présent document en IEC 60317-27-3 intégrée dans une série de quatre spécifications relatives aux fils de bobinage recouverts de papier.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
55/1801/FDIS	55/1826/RVD

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

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

La présente norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60317-0-2:2013.

La numérotation des articles dans le présent document 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.

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.

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 la publication recherchée. À cette date, le document sera

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

INTRODUCTION

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-27-3:2019

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

Partie 27-3: Fil de section rectangulaire en cuivre recouvert de ruban papier

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60317 spécifie les exigences relatives au fil de bobinage de section rectangulaire en cuivre recouvert de ruban papier. Ce revêtement est constitué d'au moins deux couches de ruban papier et est essentiellement destiné au bobinage pour les transformateurs immergés dans l'huile.

La gamme des dimensions nominales des conducteurs couvertes par le présent document est:

- largeur: min. 2,0 mm max. 31,5 mm;
- épaisseur: min. 0,80 mm max. 10,0 mm.

Les rubans papier inclus dans le présent document sont limités à ceux qui sont spécifiés dans l'IEC 60554-1 et l'IEC 60554-3-5.

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 60317-0-2:2013, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0-2: Exigences générales – Fil de section rectangulaire en cuivre émaillé*

IEC 60554-1, *Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques – Partie 1: Définitions et conditions générales*

IEC 60554-3-5, *Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 5: Papiers spéciaux*

IEC 60851-2, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 2: Détermination des dimensions*

3 Termes, définitions, notes générales et aspect

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60317-0-2, ainsi que le suivant s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1.1 enveloppe revêtement

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

3.2 Notes générales

3.2.1 Méthodes d'essai

Le paragraphe 3.2.1 de l'IEC 60317-0-2:2013 s'applique. En cas de divergences entre l'IEC 60317-0-2 et le présent document, l'IEC 60317-27-3 doit prévaloir.

3.2.2 Fil de bobinage

Le nombre de rubans papier, le type de papier, l'épaisseur du ruban papier, et le degré de recouvrement doivent être convenus entre l'acheteur et le fournisseur.

Lorsqu'il est fait référence au fil de bobinage conforme au présent document, les informations suivantes doivent figurer dans la description:

- référence à l'IEC 60317-27-3;
- dimensions nominales du conducteur en millimètres (largeur × épaisseur);
- accroissement nominal des dimensions dû au papier;

EXEMPLE 1 IEC 60317-27-3 $4,00 \times 1,00 + 0,20$

- valeur (finale) minimale (et valeur maximale) de la limite conventionnelle d'élasticité.

EXEMPLE 2 IEC 60317-27-3 $4,00 \times 1,00 + 0,20$ IEC 60317-27 $7,00 \times 2,50 + 1,00$ $R_{p0,2} = 150$ MPa

3.3 Aspect

Le conducteur doit, avant tout, être exempt de particules de cuivre et de tout autre corps étranger lors de l'examen à l'œil nu, lorsqu'il est enroulé sur la bobine d'origine. Le revêtement papier doit être constitué d'un ou plusieurs rubans enroulés de manière solide, serrée, régulière, et en permanence autour du conducteur.

Aucune colle ni aucun matériau adhésif ne doit être utilisé, sauf pour raccorder les extrémités des rubans papier.

4 Dimensions

4.1 Dimensions du conducteur

Le paragraphe 4.1 de l'IEC 60317-0-2: 2013 s'applique.

4.2 Tolérance sur les dimensions du conducteur

Le paragraphe 4.2 de l'IEC 60317-0-2: 2013 s'applique.

4.3 Arrondi des angles

Le paragraphe 4.3 de l'IEC 60317-0-2: 2013 s'applique.

4.4 Accroissement des dimensions dû au revêtement papier

L'accroissement de la largeur ou de l'épaisseur dû au revêtement de ruban papier doit être déterminé par un accord préalable entre acheteur et fournisseur et la tolérance négative ne doit pas dépasser la valeur donnée dans le Tableau 1.

L'accroissement de la largeur dû au revêtement papier doit être inférieur ou égal à l'accroissement de l'épaisseur.

L'accroissement maximal peut être supérieur à condition que la dimension hors tout maximale ne dépasse pas les dimensions maximales du conducteur, augmentées de l'accroissement maximal donné dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Accroissement des dimensions

Accroissement des dimensions dû au revêtement papier mm		Tolérance %
Au-dessus de	Jusques et y compris	
–	0,50	–10 0
0,50	1,25	–7,5 0
1,25	–	–5 0

4.5 Dimensions extérieures maximales

Les dimensions extérieures doivent être mesurées sous une pression conforme à l'IEC 60851-2, exercée sur la section de la dimension nominale du conducteur nu.

Les dimensions hors tout ne doivent pas dépasser la somme des dimensions maximales du conducteur nu figurant en 4.2 et l'accroissement maximal de dimensions admis en 4.4.

5 Résistance électrique

L'Article 5 de l'IEC 60317-0-2:2013 s'applique.

6 Allongement

L'Article 6 de l'IEC 60317-0-2:2013 s'applique.

NOTE Quand la valeur de la limite conventionnelle d'élasticité du cuivre est spécifiée entre des limites minimale et maximale, les exigences sont déterminées par un accord préalable entre acheteur et fournisseur. La méthode de détermination figure dans l'ISO ISO 6892-1.

7 Effet de ressort

L'essai est approprié, mais aucune exigence n'est spécifiée.

8 Souplesse et adhérence

En raison de la grande variété du nombre et des épaisseurs de papiers appliqués, les exigences relatives à la souplesse doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur lors de la commande.

9 Choc thermique

L'essai ne s'applique pas.