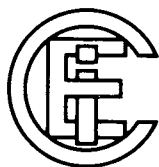


NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
317-27

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale

International Electrotechnical Commission

Международная Электротехническая Комиссия

Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage

Vingt-septième partie: Fil de bobinage de section
rectangulaire en cuivre recouvert de papier

Specifications for particular types of winding wires

Part 27: Paper covered rectangular copper winding wire

Publication
317-27: 1988

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

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

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
317-27

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage

Vingt-septième partie: Fil de bobinage de section
rectangulaire en cuivre recouvert de papier

Specifications for particular types of winding wires

Part 27: Paper covered rectangular copper winding wire

© CEI 1988 Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Notes générales concernant les méthodes d'essai	6
4. Dimensions	8
5. Résistance électrique	12
6. Allongement	12
7. Effet de ressort	12
8. Souplesse et adhérence	12
9. Choc thermique	12
10. Thermoplasticité	12
11. Résistance à l'abrasion	14
12. Résistance aux solvants	14
13. Tension de claquage	14
14. Continuité de l'isolant	14
15. Endurance thermique	14
16. Résistance aux réfrigérants	14
17. Brasabilité	14
18. Adhérence par chaleur et par solvant	14
19. Tangente de l'angle de pertes diélectriques	14
20. Résistance à l'huile de transformateur en présence d'eau	14
21. Perte de masse	14
22. Défaillance à haute température	16
30. Conditionnement	16
ANNEXE A	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General notes on test methods	7
4. Dimensions	9
5. Electrical resistance	13
6. Elongation	13
7. Springiness	13
8. Flexibility and adherence	13
9. Heat shock	13
10. Cut through	13
11. Resistance to abrasion	15
12. Solvent resistance	15
13. Breakdown voltage	15
14. Continuity of covering	15
15. Thermal endurance	15
16. Resistance to refrigerants	15
17. Solderability	15
18. Heat and solvent bonding	15
19. Dielectric loss tangent	15
20. Resistance to transformer oil in the presence of water	15
21. Loss of mass	15
22. High temperature failure	17
30. Packaging	17
APPENDIX A	19

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPECIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

Vingt-septième partie: Fil de bobinage de section rectangulaire
en cuivre recouvert de papier

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
55(BC)338	55(BC)360

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n^{os} 172 (1987): Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés.
182: Dimensions de base des fils de bobinage.
182-3 (1972): Troisième partie: Dimensions des conducteurs pour les fils de bobinage de section rectangulaire.
264: Conditionnement des fils de bobinage.
317: Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage.
851: Méthodes d'essai des fils de bobinage.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRESPart 27: Paper covered rectangular copper winding wire

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 55: Winding wires.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
55(CO)338	55(CO)360

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 172 (1987): Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires.
182: Basic dimensions of winding wires.
182-3 (1972): Part 3: Dimensions of conductors for rectangular winding wires.
264: Packaging of winding wires.
317: Specifications for particular types of winding wires.
851: Methods of test for winding wires.

SPECIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

Vingt-septième partie: Fil de bobinage de section rectangulaire en cuivre recouvert de papier

INTRODUCTION

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

- 1) Les dimensions de base (Publication 182 de la CEI).
- 2) Les méthodes d'essai (Publication 851 de la CEI).
- 3) Les spécifications (Publication 317 de la CEI).
- 4) Le conditionnement (Publication 264 de la CEI).

1. Domaine d'application

La présente norme concerne les fils de bobinage de section rectangulaire en cuivre recouvert de papier. Le revêtement de papier comprend deux ou plusieurs couches de ruban papier.

La gamme des dimensions nominales des conducteurs couverte par la présente norme est:

Largeur:	Min. 2,0 mm	Max. 16,0 mm
Épaisseur:	Min. 0,80 mm	Max. 5,60 mm.

Les combinaisons largeur-épaisseur spécifiées ainsi que le rapport largeur/épaisseur spécifié sont donnés dans la Publication 182-3 de la CEI.

2. Objet

Normaliser des exigences et des dimensions pour la gamme des fils mentionnée dans l'article 1.

3. Notes générales concernant les méthodes d'essai

Toutes les méthodes d'essai utilisées dans la présente norme figurent dans la Publication 851 de la CEI.

Les numéros d'articles dans cette publication sont identiques aux numéros d'essais respectifs de la Publication 851 de la CEI.

En cas de divergences entre la publication relative aux méthodes d'essai et la présente norme, la Publication 317-27 de la CEI prévaut.

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES

Part 27: Paper covered rectangular copper winding wire

INTRODUCTION

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

- 1) Basic dimensions (IEC Publication 182).
- 2) Methods of test (IEC Publication 851).
- 3) Specifications (IEC Publication 317).
- 4) Packaging (IEC Publication 264).

1. Scope

This standard relates to paper covered rectangular copper winding wire comprising two or more lappings of paper tape.

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

Width:	Min. 2.0 mm	Max. 16.0 mm
Thickness:	Min. 0.80 mm	Max. 5.60 mm

The specified combinations of width and thickness as well as the specified ratio width/thickness are given in IEC Publication 182-3.

2. Object

To standardize requirements and dimensions for the ranges of wires referred to in Clause 1.

3. General notes on test methods

All methods of test used in this standard are given in IEC Publication 851.

The clause numbers used in this publication are identical with the respective test numbers of IEC Publication 851.

In case of inconsistencies between the publication on methods of test and this standard, IEC Publication 317-27 shall prevail.

Dans le cas où aucune gamme des diamètres nominaux des conducteurs n'est donnée pour un essai, l'essai s'applique à tous les diamètres nominaux des conducteurs couverts par la feuille de spécification.

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

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

Note.- Lorsque le terme "fil" est utilisé, il indique le matériau isolé à l'état de livraison; lorsque le terme "conducteur" est utilisé, il indique le métal nu après enlèvement du revêtement.

4. Dimensions

4.1 *Dimensions du conducteur*

Les dimensions doivent être conformes aux prescriptions de la Publication 182-3 de la CEI.

4.2 *Dimensions extérieures maximales*

Les dimensions extérieures ne doivent pas être supérieures aux dimensions maximales du conducteur données au paragraphe 4.3, augmentées de l'accroissement maximal admis au paragraphe 4.4.

4.3 *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 I.

Tableau I

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

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

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

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

Note.- Where the word "wire" is used, it means the insulated wire as received; where the word "conductor" is used, it means the bare metal after removal of the coating.

4. Dimensions

4.1 *Dimensions of the conductor*

The dimensions shall be in accordance with IEC Publication 182-3.

4.2 *Maximum overall dimensions*

The overall dimensions shall not exceed the sum of the maximum bare dimensions given in Sub-clause 4.3 and the maximum increase in dimensions permitted in Sub-clause 4.4.

4.3 *Tolerance on conductor dimensions*

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

Table I

Nominal width or thickness of the conductor (mm)		Tolerance ± (mm)
Over	Up to and including	
-	3.15	0.030
3.15	6.30	0.050
6.30	12.50	0.070
12.50	16.00	0.100

4.4 Accroissement des dimensions dû au revêtement de papier

Les accroissements de la largeur ou de l'épaisseur dus au revêtement de papier doivent faire l'objet d'un accord préalable entre acheteur et fournisseur. La tolérance ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau II.

Tableau II

Accroissement des dimensions dû au revêtement de papier (mm)		Tolérance (%)
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
-	2,00	-10 + 0
2,00	4,00	-7,5 + 0
4,00	16,00	-5 + 0

Note.- L'accroissement maximal peut être supérieur à condition que la dimension extérieure maximale ne dépasse pas la dimension maximale du conducteur, augmentée de l'accroissement maximal donné ci-dessus.

4.5 Arrondi des angles

L'arrondi doit se raccorder doucement aux surfaces plates du conducteur et le métal doit être exempt d'aspérité, rugosité et bavure.

Les rayons d'arrondi du conducteur doivent être conformes aux valeurs du tableau III.

Les rayons spécifiés doivent se tenir dans les limites de $\pm 25\%$.

Tableau III

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

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 Increase in dimensions due to the paper covering

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

Table II

Increase in dimensions due to the paper covering (mm)		Tolerance (%)
Over	Up to and including	
-	2.00	-10 +0
2.00	4.00	-7.5 +0
4.00	16.00	-5 +0

Note.- The maximum increase may be exceeded, provided that the maximum overall dimension does not exceed the sum of the maximum dimensions of the bare conductor plus the maximum increase given above.

4.5 Rounding of corners

The arc shall merge smoothly into the flat surfaces of the conductor and the strip shall be free from sharp, rough and projecting edges.

The conductor shall have radiused corners complying with Table III.

The specified radii shall be maintained within $\pm 25\%$.

Table III

Nominal thickness of conductor (mm)		Corner radius (mm)
Over	Up to and including	
-	1.00	0.5 nominal thickness
1.00	1.60	0.50*
1.60	2.24	0.65**
2.24	3.55	0.80
3.55	5.60	1.00

If agreed between purchaser and supplier, the corner radii for wires with width greater than 4.8 mm may be:

* 0.5 nominal thickness

** 0.8 mm.

5. Résistance électrique

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

Une seule mesure sera faite.

La valeur maximale de la résistance à 20 °C 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 $1/58 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$.

6. Allongement

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

Tableau IV

Epaisseur nominale du conducteur (mm)		Allongement minimum (%)
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
- 2,50	2,50 5,60	30 32

7. Effet de ressort

A l'étude.

8. Souplesse et adhérence

En raison de la grande diversité du nombre et de l'épaisseur des papiers appliqués, les prescriptions relatives à la souplesse doivent faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur au moment de la commande.

9. Choc thermique

L'essai ne doit pas s'appliquer.

10. Thermoplasticité

L'essai ne doit pas s'appliquer.

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%.

One measurement shall be made.

The maximum value of resistance at 20 °C shall not be 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 $1/58 \, \Omega \, \text{mm}^2 \, \text{m}^{-1}$.

6. Elongation

The elongation at fracture shall be in accordance with the values given in Table IV.

Table IV

Nominal thickness of the conductor (mm)		Minimum elongation (%)
Over	Up to and including	
- 2.50	2.50 5.60	30 32

7. Springiness

Under consideration.

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. Résistance à l'abrasion

L'essai ne doit pas s'appliquer.

12. Résistance aux solvants

L'essai ne doit pas s'appliquer.

13. Tension de claquage

L'essai ne doit pas s'appliquer.

14. Continuité de l'isolant

L'essai ne doit pas s'appliquer.

15. Endurance thermique

L'essai ne doit pas s'appliquer.

16. Résistance aux réfrigérants

L'essai ne doit pas s'appliquer.

17. Brasabilité

L'essai ne peut pas s'appliquer.

18. Adhérence par chaleur et par solvant

L'essai ne peut pas s'appliquer.

19. Tangente de l'angle de pertes diélectriques

L'essai ne doit pas s'appliquer.

20. Résistance à l'huile de transformateur en présence d'eau

A l'étude.

21. Perte de masse

L'essai ne doit pas s'appliquer.

11. Resistance to abrasion

Test inappropriate.

12. Solvent resistance

Test inappropriate.

13. Breakdown voltage

Test inappropriate.

14. Continuity of covering

Test inappropriate.

15. Thermal endurance

Test inappropriate.

16. Resistance to refrigerants

Test inappropriate.

17. Solderability

Test inappropriate.

18. Heat and solvent bonding

Test inappropriate.

19. Dielectric loss tangent

Test inappropriate.

20. Resistance to transformer oil in the presence of water

Under consideration.

21. Loss of mass

Test inappropriate.

22. Défaillance à haute température

L'essai ne doit pas s'appliquer.

30. Conditionnement

Le type de conditionnement peut avoir une influence sur certaines propriétés du fil, par exemple l'effet de ressort.

Le conditionnement, par exemple le type de la bobine de livraison, doit donc faire l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur.

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

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

22. High temperature failure

Test inappropriate.

30. Packaging

The kind of packaging may influence certain properties of the wire, e.g. springback.

Therefore the kind of packaging, e.g. the type of spool, shall be agreed between purchaser and supplier.

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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF