

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
317-16

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale

International Electrotechnical Commission

Международная Электротехническая Комиссия

Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage

Seizième partie: Fil de bobinage de section rectangulaire en cuivre émaillé
avec polyester, classe 155

Specifications for particular types of winding wires

Part 16: Polyester enamelled rectangular copper winding wire,
class 155

Publication
317-16: 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.

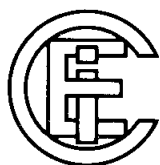
IEC publications prepared by the same Technical Committee

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
317-16

Première édition
First edition
1988



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage

Seizième partie: Fil de bobinage de section rectangulaire en cuivre émaillé
avec polyester, classe 155

Specifications for particular types of winding wires

Part 16: Polyester enamelled rectangular copper winding wire,
class 155

© 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 Varembe 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.....	14
10. Thermoplasticité	14
11. Résistance à l'abrasion	14
12. Résistance aux solvants	14
13. Tension de claquage.....	14
14. Continuité de l'isolant	16
15. Endurance thermique.....	16
16. Résistance aux réfrigérants.....	16
17. Brasabilité	16
18. Adhérence par chaleur et par solvant.....	16
19. Tangente de l'angle de pertes diélectriques	16
20. Résistance à l'huile de transformateur en présence d'eau	16
21. Perte de masse	18
22. Défaillance à haute température.....	18
30. Conditionnement	18
ANNEXE A	20

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	15
10. Cut through	15
11. Resistance to abrasion	15
12. Solvent resistance	15
13. Breakdown voltage	15
14. Continuity of covering	17
15. Thermal endurance	17
16. Resistance to refrigerants	17
17. Solderability	17
18. Heat and solvent bonding	17
19. Dielectric loss tangent	17
20. Resistance to transformer oil in the presence of water	17
21. Loss of mass	19
22. High temperature failure	19
30. Packaging	19
APPENDIX A	21

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPECIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

Seizième partie: Fil de bobinage de section rectangulaire
en cuivre émaillé avec polyester, classe 155

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	Rapports de vote
55(BC)304 55(BC)311 55(BC)339	55(BC)342 55(BC)347 55(BC)361

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent 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 16: Polyester enamelled rectangular copper
winding wire, class 155

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	Reports on Voting
55(C0)304 55(C0)311 55(C0)339	55(C0)342 55(C0)347 55(C0)361

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports 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

Seizième partie: Fil de bobinage de section rectangulaire en cuivre émaillé avec polyester, classe 155

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

Cette norme concerne les fils de bobinage de section rectangulaire en cuivre émaillé de classe 155 avec un revêtement unique à base de résine polyester, qui peut être modifiée.

Notes 1.- Une résine modifiée est une résine qui a subi une modification chimique, ou qui contient un ou plusieurs additifs pour améliorer certaines performances ou des caractéristiques d'utilisation. Elle doit conserver l'identité chimique fondamentale de la résine initiale et répondre à toutes les exigences du fil.

2.- Un revêtement unique est un isolant fait d'un seul matériau.

Une classe 155 est une classe thermique qui exige un indice de température minimal de 155 et une température de choc thermique d'au moins 175 °C.

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.

Cette spécification comprend des fils de Grade 1 et de Grade 2 et s'applique aux conducteurs de toute la gamme.

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.

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRESPart 16: Polyester enamelled rectangular copper
winding wire, class 155

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 enamelled rectangular copper winding wire of class 155 with a sole coating based on polyester resin, which may be modified.

Notes 1.- A modified resin is a resin that has undergone a chemical change, or contains one or more additives to enhance certain performance or application characteristics. It should retain the essential chemical identity of the original resin and meet all specified wire requirements.

2.- A sole coating is an insulation made of one material.

Class 155 is a thermal class that requires a minimum temperature index of 155 and a heat shock temperature of at least 175 °C.

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

Wires of Grade 1 and Grade 2 are included in this specification and apply to the complete range of conductors.

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.

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 317-16 de la CEI prévaut.

Dans le cas où aucune gamme de dimensions nominales des conducteurs n'est donnée pour un essai, l'essai s'applique à toutes les dimensions nominales des conducteurs couvertes 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 préconditionné 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 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

4.3 Arrondi des angles

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

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 317-16 shall prevail.

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

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at a temperature from 15 °C to 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 *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 $\pm$ (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

4.3 *Rounding of corners*

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

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

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

Tableau II

Épaisseur 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 Accroissement des dimensions dû à l'isolant

L'accroissement de la largeur ou de l'épaisseur dû à l'isolant ne doit pas être supérieur à l'accroissement maximal du tableau III.

Tableau III

Grade	Accroissement des dimensions (mm)	
	Minimal	Maximal
1	A l'étude	0,11
2	0,11	0,16

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 Dimensions extérieures maximales

Les dimensions extérieures ne doivent pas être supérieures aux dimensions maximales du conducteur données au paragraphe 4.2, augmentées de l'accroissement maximal admis au paragraphe 4.4.

The conductor shall have radiused corners complying with Table II.

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

Table II

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.

4.4 Increase in dimensions due to the insulation

The increase in width or thickness due to the insulation shall not exceed the maximum increase given in Table III.

Table III

Grade	Increase in dimensions (mm)	
	Minimum	Maximum
1	Under consideration	0.11
2	0.11	0.16

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 Maximum overall dimensions

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

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	30
2,50	5,60	32

7. Effet de ressort

Le fil ne doit pas donner de valeur supérieure à 5 degrés.

8. Souplesse et adhérence

8.1 Essai de pliage

Le revêtement ne doit pas montrer de craquelure après pliage du fil sur plat et sur chant sur le mandrin prescrit dans le tableau V.

Tableau V

Fil plié sur		Diamètre du mandrin
Largeur	Les dimensions inférieures ou égales à 10 mm	4 fois la largeur
	Les dimensions supérieures à 10 mm	5 fois la largeur
Epaisseur	Toutes les dimensions	4 fois l'épaisseur

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 be not greater than the value calculated for the minimum tolerated cross-sectional area of the conductor resulting from the minimum dimensions in thickness and width and the maximum for the corner radius, and with a resistivity of $1/58 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$.

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

The wire shall not exceed the maximum springback of 5 degrees.

8. Flexibility and adherence

8.1 Bending test

The coating shall show no crack after the wire has been bent flat-wise and edgewise on a mandrel with a diameter as specified in Table V.

Table V

Wire bent on		Mandrel diameter
Width	Sizes up to and including 10 mm	4 x width
	Sizes over 10 mm	5 x width
Thickness	All sizes	4 x thickness

8.2 Essai d'allongement

Le fil doit être étiré de 15%.

La distance de la perte d'adhérence doit être inférieure à 1 fois la largeur.

9. Choc thermique

A 175 °C minimal:

Le revêtement ne doit pas montrer de craquelure après pliage du fil sur plat. Le diamètre du mandrin est 6 fois l'épaisseur.

10. Thermoplasticité

Essai nécessaire, mais qui n'est pas encore à l'étude.

11. Résistance à l'abrasion

L'essai ne doit pas s'appliquer.

12. Résistance aux solvants

12.1 Essai aux solvant normalisé

Le revêtement ne doit pas être enlevé par un crayon de dureté "H".

13. Tension de claquage

A la température du local, au moins quatre des cinq éprouvettes ne doivent pas subir de claquage à des tensions inférieures ou égales à celles qui sont données dans le tableau VI et la cinquième ne doit pas donner une valeur inférieure à 50% de la valeur prescrite.

Quand l'essai est demandé par l'acheteur, le fil est essayé à 155 °C.

Tableau VI

Grade	Tensions de claquage (valeur efficace) (V)	
	Température du local	155 °C
1	1 000	750
2	2 000	1 500

8.2 *Stretching test*

The wire shall be stretched by 15%.

The distance of loss of adhesion shall be less than 1 x width.

9. Heat shock

At 175 °C minimum:

The coating shall show no crack after the wire has been bent flat-wise on a mandrel with a diameter of 6 times the thickness.

10. Cut through

Test required but not yet under consideration.

11. Resistance to abrasion

Test inappropriate.

12. Solvent resistance

12.1 *Standard solvent test*

Using a pencil of hardness "H", the coating shall not be removed.

13. Breakdown voltage

When tested at room temperature, at least four of the five specimens tested shall not break down at a voltage less than or equal to that given in Table VI, and the fifth shall not break down at less than 50% of the values specified.

If required by the purchaser, the wire is tested at 155 °C.

Table VI

Grade	Minimum breakdown voltage (r.m.s. value) (V)	
	Room temperature	155 °C
1	1 000	750
2	2 000	1 500

14. Continuité de l'isolant

L'essai ne doit pas s'appliquer.

15. Endurance thermique

Quand l'endurance thermique d'éprouvettes non imprégnées est vérifiée selon la méthode donnée dans la Publication 172 de la CEI, la température correspondant à la durée de vie extrapolée à 20 000 h ne doit pas être inférieure à 155 °C et la durée de vie mesurée à la température d'essai la plus basse ne doit pas être inférieure à 5 000 h.

Si l'acheteur le demande, le fournisseur de fils émaillés fournira la preuve que le fil satisfait aux prescriptions d'endurance thermique.

L'essai doit être effectué avec un fil de section circulaire de 1,000 mm, Grade 2, sauf convention entre acheteur et fournisseur.

Notes 1.- Les prescriptions relatives à l'endurance thermique basées sur une durée de vie extrapolée à 20 000 h s'appliquent à des fils émaillés n'ayant pas reçu d'imprégnation et non pas comme à un élément d'un système d'isolation.

2.- La température en degrés Celsius correspondant à l'indice de température n'est pas nécessairement celle à laquelle il est recommandé d'utiliser le fil et cela dépendra de beaucoup de facteurs, y compris du type d'équipement considéré.

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.

14. Continuity of covering

Test inappropriate.

15. Thermal endurance

When unvarnished specimens are tested in accordance with the method given in IEC Publication 172, the temperature corresponding to an extrapolated life of 20 000 h shall be not less than 155 °C and the measured life at the lowest test temperature shall be not less than 5 000 h.

When required by a purchaser, the supplier of the enamelled wire shall supply evidence that the wire meets the requirements for thermal endurance.

The test shall be carried out on a round wire having a nominal conductor diameter of 1.000 mm Grade 2, unless otherwise agreed between purchaser and supplier.

Notes 1.- The thermal endurance requirement based on an extrapolated life of 20 000 h relates to enamelled wires tested unvarnished and not as part of an insulation system.

2.- The temperature in degrees Celsius corresponding to the temperature index is not necessarily that at which the wire is recommended to be operated and this will depend on many factors, including the type of equipment involved.

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. Perte de masse

L'essai ne doit pas s'appliquer.

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.