

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
317-10A

1978

Premier complément à la Publication 317-10 (1972)

**Spécifications pour types particuliers
de fils de bobinage**

Dixième partie:

Fils de section circulaire en cuivre émaillé
d'indice de température 180
pour utilisation dans les systèmes réfrigérants

First supplement to Publication 317-10 (1972)

**Specifications for particular types
of winding wires**

Part 10:

Enamelled round copper wires
with a temperature index of 180
for use in refrigerant systems



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 317-10A: 1978

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
317-10A

1978

Premier complément à la Publication 317-10 (1972)

**Spécifications pour types particuliers
de fils de bobinage**

Dixième partie:

Fils de section circulaire en cuivre émaillé
d'indice de température 180
pour utilisation dans les systèmes réfrigérants

First supplement to Publication 317-10 (1972)

**Specifications for particular types
of winding wires**

Part 10:

Enamelled round copper wires
with a temperature index of 180
for use in refrigerant systems

© CEI 1978 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 pro-
cédé, 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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
4. Diamètre	8
5. Résistance électrique	8
8. Souplesse et adhérence	8
9. Essai de choc thermique	10
11. Résistance à l'abrasion	12
13. Tension de claquage	14
15. Endurance thermique	16
20. Résistance à l'huile de transformateur en présence d'eau	16
21. Perte de masse	16
22. Essai de claquage à haute température	16
30. Conditionnement	16
ANNEXE A – Méthode de calcul de la résistance linéique	18
ANNEXE B – Résistance nominale	20

CONTENTS

	Pages
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
4. Diameter	9
5. Electrical resistance	9
8. Flexibility and adherence	9
9. Heat shock test	11
11. Resistance to abrasion	13
13. Breakdown voltage	15
15. Thermal endurance	17
20. Resistance to transformer oil in the presence of water	17
21. Loss of mass	17
22. High temperature failure test	17
30. Packaging	17
APPENDIX A – Method of calculation of linear resistance	19
APPENDIX B – Nominal resistance	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Premier complément à la Publication 317-10 (1972)

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

Dixième partie: Fils de section circulaire en cuivre émaillé d'indice de température 180
pour utilisation dans les systèmes réfrigérants

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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.

PRÉFACE

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

Elle doit être utilisée conjointement avec la deuxième édition de la Publication 251-1 de la CEI: Méthodes d'essai des fils de bobinage, Première partie: Fils émaillés à section circulaire.

Ce premier complément à la Publication 317-10 de la CEI comprend des prescriptions nouvelles ou modifiées concernant les propriétés suivantes des fils émaillés de section circulaire:

- résistance électrique;
- souplesse et adhérence;
- choc thermique;
- résistance à l'abrasion;
- tension de claquage;
- endurance thermique.

Le paragraphe 4.1 reste "A l'étude" en attendant l'aboutissement des discussions au sujet des valeurs à normaliser pour l'accroissement minimal de diamètre dû à l'isolant.

En raison de l'introduction de nouvelles méthodes d'essai dans la deuxième édition de la Publication 251-1 de la CEI, les articles suivants ont été ajoutés, mais ils ne font l'objet d'aucune prescription.

20. Résistance à l'huile de transformateur en présence d'eau.
21. Perte de masse.
22. Essai de claquage à haute température.

L'article 20: Conditionnement, est renuméroté en article 30: Conditionnement.

Les prescriptions modifiées données dans ce complément résultent de méthodes d'essai qui ont été améliorées et/ou modifiées. Les prescriptions modifiées ne pouvaient pas être publiées tant que les méthodes d'essai les concernant n'avaient pas été approuvées. La Publication 251-1 de la CEI (deuxième édition) contient ces méthodes d'essai modifiées; toutes les prescriptions indiquées dans cette norme concernent les méthodes d'essai décrites dans la Publication 251-1 de la CEI (deuxième édition).

Paragraphe 4.1: Croissance minimale de diamètre dû à l'isolant

Lors de la réunion tenue à Athènes en 1972, il fut décidé de normaliser l'accroissement minimal de diamètre dû à l'isolant. Quelques propositions (documents 55(Bureau Central)125 et 178) furent soumises respectivement en 1973 et 1975; mais elles n'ont pu aboutir à une décision finale relative aux valeurs à spécifier.

Article 5: Résistance électrique

Un premier projet relatif aux valeurs modifiées de la résistance électrique fut discuté lors de la réunion tenue à Athènes en 1972. A la suite de cette réunion, le projet, document 55(Bureau Central)115, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1972.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

First supplement to Publication 317-10 (1972)

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES

Part 10: Enamelled round copper wires with a temperature index of 180
for use in refrigerant systems

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.

It should be used in conjunction with the second edition of IEC Publication 251-1, Methods of Test for Winding Wires, Part 1: Enamelled Round Wires.

This first supplement to IEC Publication 317-10 incorporates modified or newly introduced requirements for the following properties of enamelled round winding wires:

- electrical resistance;
- flexibility and adherence;
- heat shock;
- resistance to abrasion;
- breakdown voltage;
- thermal endurance.

Sub-clause 4.1 remains "Under consideration" pending the outcome of the discussions on values to be standardized for the minimum increase in diameter due to insulation.

As a consequence of the introduction of new methods of test in the second edition of IEC Publication 251-1, the following clauses have been added without specifying requirements:

20. Resistance to transformer oil in the presence of water.
21. Loss of mass.
22. High temperature failure test.

The existing Clause 20: Packaging, was re-numbered to be Clause 30: Packaging.

The modified requirements given in this supplement result from modified and/or improved methods of test; the modified requirements could not be published unless the relevant modifications of the methods of test had been approved. IEC Publication 251-1 (second edition) contains these modified methods of test; all requirements specified in this standard relate to the methods of test described in IEC Publication 251-1 (second edition).

Sub-clause 4.1: Minimum increase in diameter due to insulation

At the meeting held in Athens in 1972 it was decided to standardize the minimum increase in diameter due to insulation. Several proposals (Documents 55(Central Office)125 and 178) were submitted in 1973 and 1975 respectively, but no final decision could be reached on the values to be specified.

Clause 5: Electrical resistance

A first draft on modified values of the electrical resistance was discussed at the meeting held in Athens in 1972. As a result of this meeting, the draft, Document 55(Central Office)115, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1972.

Article 8: Souplesse et adhérence

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Athènes en 1972. A la suite de cette réunion, le projet, document 55(Bureau Central)121, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1973.

Article 9: Essai de choc thermique

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Athènes en 1972. A la suite de cette réunion, le projet, document 55(Bureau Central)122, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1973.

Paragraphe 11.2: Essai d'abrasion unidirectionnelle

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Londres en 1974. A la suite de cette réunion, le projet, document 55(Bureau Central) 162, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1975. Lors de la réunion tenue à Nice en 1976 il fut décidé de remplacer l'essai répété d'abrasion par l'essai d'abrasion unidirectionnelle.

Article 13: Tension de claquage

Un premier projet relatif aux valeurs de claquage modifiées fut discuté lors de la réunion tenue à Athènes en 1972. A la suite de cette réunion, le projet, document 55(Bureau Central)123, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1973.

Une proposition relative aux valeurs de tension de claquage à température élevée fut discutée lors de la réunion tenue à Londres en 1974. A la suite de cette réunion, le projet, document 55(Bureau Central)164, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1975. Lors de la réunion tenue à Nice en 1976, il fut accepté de spécifier des tensions de claquage à température élevée suivant la méthode de calcul donnée dans le document 55(Bureau Central)164.

Article 15: Endurance thermique

Lors de la réunion tenue à Londres en 1974, il avait été décidé, au cours des discussions sur le document 55(Bureau Central)128, d'ajouter la note donnée dans ce document, non seulement aux méthodes d'essai mais aussi aux feuilles particulières (Publication 317 de la CED). Cette décision contenue dans le document 55(Bureau Central)167 fut soumise à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en juillet 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Article ou paragraphe	4.1	4.1	5	8	9	11.2	13	13	15	15
Document Bureau Central	125	178	115	121	122	162	123	164	128	167
Date	Déc.73	Sept.75	Déc.72	Déc.73	Déc.73	Juil.75	Déc.73	Juil.75	Déc.73	Juil.75
Afrique de Sud (République d')		+				+		+		+
Allemagne	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Australie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Autriche	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Belgique	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Brésil		+		+					+	
Canada	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Danemark		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Egypte				+	+		+	+	+	
Espagne		+		+	+	+	+	+	+	+
Etats-Unis d'Amérique	+	+		+		+	+	+		+
Finlande		+	+			+		+		
France	+			+	+	+	+	+	+	+
Hongrie	+			+	+		+		+	
Inde	+						+		+	
Israël	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Italie			+	+	+	+	+	+		+
Japon	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Norvège	+			+	+		+		+	+
Pakistan	+			+	+		+		+	
Pays-Bas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pologne	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Roumanie	+	+		+	+	+		+	+	+
Royaume-Uni	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Suède	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Suisse						+		+		+
Tchécoslovaquie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Turquie		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Union des Républiques Socialistes Soviétiques			+					+		+
Yougoslavie	+		+	+	+		+		+	+

+ signifie vote positif

Clause 8: Flexibility and adherence

A first draft was discussed at the meeting held in Athens in 1972. As a result of this meeting, the draft, Document 55(Central Office)121, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1973.

Clause 9: Heat shock test

A first draft was discussed at the meeting held in Athens in 1972. As a result of this meeting, the draft, Document 55(Central Office)122, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1973.

Sub-clause 11.2: Unidirectional scrape resistance test

A first draft was discussed at the meeting held in London in 1974. As a result of this meeting, the draft, Document 55(Central Office)162, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1975. At the meeting held in Nice in 1976 it was decided to replace the repeated scrape test by the unidirectional scrape test.

Clause 13: Breakdown voltage

A first draft on modified values for breakdown voltage was discussed at the meeting held in Athens in 1972. As a result of this meeting, the draft, Document 55(Central Office)123, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1973.

A proposal on breakdown voltage values at elevated temperatures was discussed at the meeting held in London in 1974. As a result of this meeting, the draft, Document 55(Central Office)164, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1975. At the meeting held in Nice in 1976 it was accepted to specify breakdown voltages at elevated temperatures according to the method of calculation given in Document 55(Central Office)164.

Clause 15: Thermal endurance

At the meeting held in London in 1974 it was decided during the discussions on Document 55(Central Office)128 to add the note given in this document not only to the methods of test, but also to the specification sheets (IEC Publication 317). This decision included in Document 55(Central Office)167 was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication :

Clause and sub-clause	4.1	4.1	5	8	9	11.2	13	13	15	15
Central Office document	125	178	115	121	122	162	123	164	128	167
Date	Dec.73	Sept.75	Dec.72	Dec.73	Dec.73	Jul.75	Dec.73	Jul.75	Dec.73	Jul.75
Australia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Austria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Belgium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brazil		+		+					+	
Canada	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Czechoslovakia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Denmark	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Egypt	+			+	+		+	+	+	
Finland		+	+			+		+		
France	+			+	+	+	+	+	+	+
Germany	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Hungary	+			+	+		+	+	+	+
India	+						+	+	+	
Israel	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Italy			+	+	+	+	+	+		+
Japan	+		+	+		+	+	+	+	+
Netherlands	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Norway	+			+	+		+	+	+	+
Pakistan	+			+	+		+		+	+
Poland	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Romania	+	+		+	+	+		+	+	+
South Africa (Republic of)		+				+		+		+
Spain		+		+	+	+	+	+	+	+
Sweden	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Switzerland						+		+		+
Turkey		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Union of Soviet Socialist Republics			+					+		+
United Kingdom	+		+	+	+	+	+	+	+	+
United States of America	+	+		+		+	+	+		+
Yugoslavia	+		+	+	+		+		+	+

+ indicates positive vote

Premier complément à la Publication 317-10 (1972)

SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE

**Dixième partie : Fils de section circulaire en cuivre émaillé d'indice de température 180
pour utilisation dans les systèmes réfrigérants**

Page 8

Compléter l'article 4 existant par le suivant :

A ajouter devant le paragraphe 4.2 existant :

4.1 Accroissement minimal de diamètre dû à l'isolant

A l'étude.

Page 12

Remplacer l'article 5 existant par le suivant :

5. Résistance électrique (diamètres nominaux jusqu'à et y compris 1 mm)

La résistance électrique à 20°C doit être comprise dans les limites données dans le tableau III.

TABLEAU III

Diamètre nominal (mm)	Résistance électrique		Diamètre nominal (mm)	Résistance électrique	
	Min. (Ω/m)	Max. (Ω/m)		Min. (Ω/m)	Max. (Ω/m)
0,200	0,5237	0,5657	0,630	0,053 35	0,056 38
0,224	0,4188	0,4495	0,710	0,041 98	0,044 42
0,250	0,3345	0,3628	0,750	0,037 56	0,039 87
0,280	0,2676	0,2882	0,800	0,033 05	0,035 00
0,315	0,2121	0,2270	0,850	0,029 25	0,031 04
0,355	0,1674	0,1782	0,900	0,026 12	0,027 65
0,400	0,1316	0,1407	0,950	0,023 42	0,024 84
0,450	0,1042	0,1109	1,000	0,021 16	0,022 40
0,500	0,084 62	0,089 59			
0,560	0,067 36	0,071 53			

Notes 1. - Les limites indiquées dans le tableau III sont dérivées de calculs effectués conformément à l'annexe A.

2. - Pour la résistance électrique nominale, voir l'annexe B.

Page 18

Remplacer l'article 8 existant, ainsi que les paragraphes 8.1, 8.2, 8.3 et 8.4, par le suivant :

8. Souplesse et adhérence

8.1 Essai d'enroulement sur mandrin (diamètres nominaux jusqu'à et y compris 1,6 mm)

L'émail ne doit présenter aucune craquelure. Le diamètre du mandrin est celui qui est spécifié dans le tableau VI.

First supplement to Publication 317-10 (1972)

SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES

Part 10: Enamelled round copper wires with a temperature index of 180
for use in refrigerant systems

Page 9

Complete the existing Clause 4 as follows:

Add before existing Sub-clause 4.2:

4.1 Minimum increase in diameter due to insulation

Under consideration.

Page 13

Replace the existing Clause 5 by the following:

5. Electrical resistance (nominal diameter up to and including 1 mm)

The resistance at 20 °C shall be within the limits given in Table III.

TABLE III

Nominal diameter (mm)	Electrical resistance		Nominal diameter (mm)	Electrical resistance	
	Min. (Ω/m)	Max. (Ω/m)		Min. (Ω/m)	Max. (Ω/m)
0.200	0.5237	0.5657	0.630	0.053 35	0.056 38
0.224	0.4188	0.4495	0.710	0.041 98	0.044 42
0.250	0.3345	0.3628	0.750	0.037 56	0.039 87
0.280	0.2676	0.2882	0.800	0.033 05	0.035 00
0.315	0.2121	0.2270	0.850	0.029 25	0.031 04
0.355	0.1674	0.1782	0.900	0.026 12	0.027 65
0.400	0.1316	0.1407	0.950	0.023 42	0.024 84
0.450	0.1042	0.1109	1.000	0.021 16	0.022 40
0.500	0.084 62	0.089 59			
0.560	0.067 36	0.071 53			

Notes 1. - The limits shown in Table III are derived from calculations made according to Appendix A.

2. - For the nominal resistance, see Appendix B.

Page 19

Replace the existing Clause 8, including its Sub-clauses 8.1, 8.2, 8.3 and 8.4, by the following:

8. Flexibility and adherence

8.1 Mandrel winding test (nominal diameter up to and including 1.6 mm)

The enamel shall show no crack. The mandrel diameter shall be as specified in Table VI.

TABLEAU VI

Diamètre nominal (mm)		Allongement avant enroulement sur mandrin (%)	Diamètre du mandrin
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris		
	1,600	–	<i>d</i>

8.2 *Essai d'allongement (diamètres nominaux supérieurs à 1,6 mm)*

L'émail ne doit pas montrer de craquelure après allongement de 32%.

8.3 *Essai de traction brusque (diamètres nominaux jusqu'à et y compris 1 mm)*

L'émail ne doit présenter ni craquelure ni décollement.

8.4 *Essai de décollement (diamètres nominaux supérieurs à 1 mm)*

L'émail ne doit présenter aucun décollement après que l'éprouvette a été soumise au nombre de tours *R* exigé en fonction de son diamètre nominal d_{nom} :

$$R = \frac{K}{d_{nom}} \quad \text{arrondi au nombre entier immédiatement inférieur}$$

Le nombre *K* utilisé pour le calcul est égal à 110.

Remplacer l'article 9 existant par le suivant :

9. **Essai de choc thermique**

9.1 *Diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 1,6 mm*

A une température comprise entre 200 °C et 205 °C :

L'émail ne doit présenter aucune craquelure. Le diamètre du mandrin est celui qui est spécifié dans le tableau VII.

TABLEAU VII

Diamètre nominal (mm)		Diamètre du mandrin (mm)
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	
	0,250	4 <i>d</i> *
0,250	1,000	2 <i>d</i>
1,000	1,600	3 <i>d</i>

* Avant d'être enroulée sur le mandrin, l'éprouvette doit être allongée de 20 % ou jusqu'à la rupture du cuivre, la valeur la plus basse étant retenue.

TABLE VI

Nominal diameter (mm)		Elongation before winding on mandrel (%)	Mandrel diameter
Over	Up to and including		
	1.600	–	<i>d</i>

8.2 *Stretching test (nominal diameter over 1.6 mm)*

The enamel shall show no crack after being elongated 32%.

8.3 *Jerk test (nominal diameter up to and including 1 mm)*

The enamel shall show no crack or less of adhesion.

8.4 *Peel test (nominal diameter over 1 mm)*

The enamel shall show no loss of adhesion after the specimen has been subjected to the number of revolutions *R* required by its nominal diameter *d_{nom}*.

$$R = \frac{K}{d_{\text{nom}}} \quad \text{any resulting fraction of a revolution shall be deleted}$$

The constant *K* used for the calculation shall be 110.

Replace the existing Clause 9 by the following:

9. **Heat shock test**

9.1 *Nominal diameter up to and including 1.6 mm*

At 200°C to 205°C:

The enamel shall show no crack. The mandrel diameter shall be as specified in Table VII.

TABLE VII

Nominal diameter (mm)		Mandrel diameter (mm)
Over	Up to and including	
	0.250	4 <i>d</i> *
0.250	1.000	2 <i>d</i>
1.000	1.600	3 <i>d</i>

* Before winding on the mandrel, the specimen shall be stretched 20% or to the breaking point of the copper, whichever is less.

9.2 Diamètres nominaux supérieurs à 1,6 mm

A une température comprise entre 200 °C et 205 °C:

L'émail ne doit présenter aucune craquelure, après allongement de 25 %.

Page 20

Remplacer l'article 11 actuel, ainsi que les paragraphes 11.1 et 11.2, par le suivant :

11. Résistance à l'abrasion (diamètres nominaux supérieurs à 0,25 mm et inférieurs ou égaux à 2,5 mm)

Le fil doit répondre aux prescriptions du tableau VIII.

TABLEAU VIII

Diamètre nominal (mm)	Grade 1		Grade 2	
	Charge moyenne de rupture (N) (min.)	Charge minimale de rupture sur 3 éprouves (N) (min.)	Charge moyenne de rupture (N) (min.)	Charge minimale de rupture sur 3 éprouves (N) (min.)
0,250	2,85	2,45	4,70	4,00
0,280	3,10	2,60	5,05	4,30
0,315	3,35	2,80	5,45	4,60
0,355	3,60	3,05	5,85	4,95
0,400	3,85	3,25	6,25	5,30
0,450	4,15	3,50	6,75	5,70
0,500	4,45	3,75	7,20	6,10
0,560	4,75	4,05	7,70	6,50
0,630	5,10	4,35	8,25	7,00
0,710	5,45	4,65	8,85	7,50
0,750	5,65	4,80	9,20	7,80
0,800	5,85	4,95	9,50	8,05
0,850	6,05	5,15	9,80	8,30
0,900	6,30	5,35	10,2	8,60
0,950	6,55	5,55	10,5	8,90
1,000	6,75	5,75	10,9	9,20
1,060	7,05	5,95	11,2	9,50
1,120	7,35	6,20	11,6	9,80
1,180	7,60	6,45	12,0	10,2
1,250	7,90	6,70	12,5	10,5
1,320	8,20	6,95	12,9	10,9
1,400	8,50	7,20	13,3	11,3
1,500	8,85	7,50	13,8	11,7
1,600	9,20	7,80	14,3	12,1
1,700	9,65	8,10	14,8	12,6
1,800	9,95	8,40	15,4	13,0
1,900	10,2	8,70	15,9	13,4
2,000	10,6	9,00	16,4	13,9
2,120			16,9	14,3
2,240			17,5	14,8
2,360			18,0	15,3
2,500			18,6	15,8

Note. – L'essai d'abrasion répété donné dans l'ancien paragraphe 11.1 n'est plus applicable.

9.2 *Nominal diameter over 1.6 mm*

At 200 °C to 205 °C:

The enamel shall show no crack after having been elongated 25%.

Page 21

Replace the existing Clause 11, including its Sub-clauses 11.1 and 11.2, by the following:

11. Resistance to abrasion (nominal diameter from 0.25 mm up to and including 2.5 mm)

The wire shall meet the requirement given in Table VIII.

TABLE VIII

Nominal diameter (mm)	Grade 1		Grade 2	
	Average force to failure (N) (min.)	Minimum force to failure of the 3 tests (N) (min.)	Average force to failure (N) (min.)	Minimum force to failure of the 3 tests (N) (min.)
0.250	2.85	2.45	4.70	4.00
0.280	3.10	2.60	5.05	4.30
0.315	3.35	2.80	5.45	4.60
0.355	3.60	3.05	5.85	4.95
0.400	3.85	3.25	6.25	5.30
0.450	4.15	3.50	6.75	5.70
0.500	4.45	3.75	7.20	6.10
0.560	4.75	4.05	7.70	6.50
0.630	5.10	4.35	8.25	7.00
0.710	5.45	4.65	8.85	7.50
0.750	5.65	4.80	9.20	7.80
0.800	5.85	4.95	9.50	8.05
0.850	6.05	5.15	9.80	8.30
0.900	6.30	5.35	10.2	8.60
0.950	6.55	5.55	10.5	8.90
1.000	6.75	5.75	10.9	9.20
1.060	7.05	5.95	11.2	9.50
1.120	7.35	6.20	11.6	9.80
1.180	7.60	6.45	12.0	10.2
1.250	7.90	6.70	12.5	10.5
1.320	8.20	6.95	12.9	10.9
1.400	8.50	7.20	13.3	11.3
1.500	8.85	7.50	13.8	11.7
1.600	9.20	7.80	14.3	12.1
1.700	9.65	8.10	14.8	12.6
1.800	9.95	8.40	15.4	13.0
1.900	10.2	8.70	15.9	13.4
2.000	10.6	9.00	16.4	13.9
2.120			16.9	14.3
2.240			17.5	14.8
2.360			18.0	15.3
2.500			18.6	15.8

Note. – The repeated scrape resistance test as given in the former Sub-clause 11.1 is no longer applicable.

Remplacer l'article 13 actuel, ainsi que les paragraphes 13.1, 13.2, 13.3 et 13.4, par le suivant :

13. Tension de claquage

13.1 Le fil doit répondre aux prescriptions spécifiées aux paragraphes 13.3 et 13.4 respectivement lorsqu'il est essayé à la température ambiante et à la température de 180 °C quand l'essai est demandé par l'acheteur.

13.2 *Diamètres nominaux jusqu'à et y compris 0,1 mm*

N'est pas applicable.

(Le tableau IX n'existe pas dans cette norme.)

13.3 *Diamètres nominaux de 0,1 mm jusqu'à et y compris 2,5 mm*

Au moins quatre des cinq éprouvettes ne doivent pas subir de claquage à des tensions inférieures à celles qui sont données dans le tableau X.

TABLEAU X

Diamètre nominal (mm)		Tension minimale de claquage (Valeur efficace) (V)			
		Grade 1		Grade 2	
Au-dessus de	Jusqu'à et y compris	Température ambiante	180 °C	Température ambiante	180 °C
	0,200	1 200	900	2 200	1 700
0,200	0,250	1 400	1 100	2 500	1 900
0,250	0,315	1 500	1 100	2 800	2 100
	0,315	1 700	1 300	3 100	2 300
0,400	0,500	2 000	1 500	3 500	2 600
0,500	0,710	2 300	1 700	4 000	3 000
0,710	0,850	2 500	1 900	4 400	3 300
0,850	0,950	2 600	2 000	4 700	3 500
	1,120	2 700	2 000	4 900	3 700
1,120	1,320	2 900	2 200	5 100	3 800
1,320	1,600	3 000	2 300	5 300	4 000
1,600	1,900	3 100	2 300	5 500	4 100
1,900	2,500	3 200	2 400	5 700	4 300

Replace the existing Clause 13, including its Sub-clauses 13.1, 13.2, 13.3 and 13.4, by the following:

13. Breakdown voltage

13.1 The wire shall meet the requirements given in Sub-clauses 13.3 and 13.4 respectively when being tested at room temperature, and at 180°C when required by the purchaser.

13.2 Nominal diameter up to and including 0.1 mm

Not applicable.

(Table IX is not included in this standard.)

13.3 Nominal diameter over 0.1 mm up to and including 2.5 mm

At least four of the five specimens tested shall not break down at voltages less than those given in Table X.

TABLE X

Nominal diameter (mm)		Minimum breakdown voltage (r.m.s. value) (V)			
		Grade 1		Grade 2	
Over	Up to and including	Room temperature	180 °C	Room temperature	180 °C
	0.200	1 200	900	2 200	1 700
0.200	0.250	1 400	1 100	2 500	1 900
0.250	0.315	1 500	1 100	2 800	2 100
	0.315	1 700	1 300	3 100	2 300
0.400	0.500	2 000	1 500	3 500	2 600
0.500	0.710	2 300	1 700	4 000	3 000
0.710	0.850	2 500	1 900	4 400	3 300
0.850	0.950	2 600	2 000	4 700	3 500
	0.950	2 700	2 000	4 900	3 700
1.120	1.320	2 900	2 200	5 100	3 800
1.320	1.600	3 000	2 300	5 300	4 000
1.600	1.900	3 100	2 300	5 500	4 100
1.900	2.500	3 200	2 400	5 700	4 300

13.4 *Diamètres nominaux supérieurs à 2,5 mm*

Au moins quatre des cinq éprouvettes ne doivent pas subir de claquage à des tensions inférieures à celles qui sont données dans le tableau XI.

TABLEAU XI

Diamètre nominal supérieur à (mm)	Tension minimale de claquage (Valeur efficace) (V)			
	Grade 1		Grade 2	
	Température ambiante	180 °C	Température ambiante	180 °C
2,500	–	–	1 600	1 200

Page 24

Ajouter la note suivante à l'article 15 :

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

Page 26

Modifier le numérotage existant : l'article 20 devient l'article 30 :

30. Conditionnement

(Texte identique à celui de l'article 20 existant.)

Ajouter les nouveaux articles suivants :

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

A l'étude.

21. Perte de masse

Aucune prescription n'est exigée.

22. Essai de claquage à haute température

A l'étude.

13.4 *Nominal diameter over 2.5 mm*

At least four of the five specimens tested shall not break down at voltages less than those given in Table XI.

TABLE XI

Nominal diameter over (mm)	Minimum breakdown voltage (r.m.s. value) (V)			
	Grade 1		Grade 2	
	Room temperature	180 °C	Room temperature	180 °C
2.500	–	–	1 600	1 200

Page 25

Add the following note to Clause 15:

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

Page 27

Renumber the existing Clause 20 to read:

30. **Packaging**

(Wording as existing Clause 20.)

Add the following new clauses:

20. **Resistance to transformer oil in the presence of water**

Under consideration.

21. **Loss of mass**

No requirement specified.

22. **High temperature failure test**

Under consideration.

Remplacer l'annexe A existante par la suivante :

ANNEXE A

MÉTHODE DE CALCUL DE LA RÉSISTANCE LINÉIQUE

Les valeurs extrêmes de la résistance électrique sont calculées sur les bases suivantes :

1) Pour $0,010 \text{ mm} \leq d \leq 0,100 \text{ mm}$

Les valeurs des rapports :

K_{\min} de la résistance minimale à la résistance nominale
et

K_{\max} de la résistance maximale à la résistance nominale
sont imposées pour chaque diamètre nominal.

La résistance linéique est calculée à partir de :

$$R_{\min} = K_{\min} \cdot \rho_{\text{nom}} \cdot q_{\text{nom}}^{-1} [\Omega\text{m}^{-1}]$$

$$R_{\max} = K_{\max} \cdot \rho_{\text{nom}} \cdot q_{\text{nom}}^{-1} [\Omega\text{m}^{-1}]$$

où :

K_{\min} et K_{\max} ont les valeurs données dans le tableau ci-dessous

ρ_{nom} est prise égale à $1/58,5 \Omega\text{mm}^2\text{m}^{-1}$

q_{nom} est la section droite en millimètres carrés, calculée à partir de d_{nom} selon la relation

$$q_{\text{nom}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{\text{nom}}^2$$

TABLEAU

d_{nom} (mm)	K_{\min}	K_{\max}
<0,020	A l'étude	
0,020	0,85	1,19
0,025	0,87	1,17
0,032	0,88	1,14
0,040	0,89	1,12
0,050	0,90	1,10
0,063	0,91	1,09
0,071	0,915	1,085
0,080	0,920	1,080
0,090	0,925	1,075
0,100	0,930	1,070

2) Pour $0,10 \text{ mm} < d \leq 1,00 \text{ mm}$

Les valeurs minimale et maximale de la résistance sont calculées respectivement à partir des valeurs minimale et maximale de la résistivité en tenant compte pour chaque diamètre nominal de la tolérance dimensionnelle sur ce diamètre.

La résistance linéique est calculée à partir de :

$$R_{\min} = \rho_{\min} \cdot q_{\max}^{-1} [\Omega\text{m}^{-1}]$$

$$R_{\max} = \rho_{\max} \cdot q_{\min}^{-1} [\Omega\text{m}^{-1}]$$

où :

$$\rho_{\min} = 1/59 \Omega\text{mm}^2\text{m}^{-1}$$

$$\rho_{\max} = 1/58 \Omega\text{mm}^2\text{m}^{-1}$$