

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –  
Part 35: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 155, with  
a bonding layer**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –  
Partie 35: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane  
brasable, classe 155, avec une couche adhérente**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2000 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Specifications for particular types of winding wires –  
Part 35: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 155, with  
a bonding layer**

**Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –  
Partie 35: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane  
brasable, classe 155, avec une couche adhérente**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

CD

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                      | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                   | 4     |
| INTRODUCTION .....                                                                                                                   | 6     |
| Articles                                                                                                                             |       |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                                        | 8     |
| 2 Références normatives .....                                                                                                        | 8     |
| 3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essais.....                                                               | 10    |
| 4 Dimensions .....                                                                                                                   | 10    |
| 5 Résistance électrique.....                                                                                                         | 10    |
| 6 Allongement.....                                                                                                                   | 10    |
| 7 Effet de ressort .....                                                                                                             | 10    |
| 8 Souplesse et adhérence.....                                                                                                        | 10    |
| 9 Choc thermique.....                                                                                                                | 10    |
| 10 Thermoplasticité .....                                                                                                            | 10    |
| 11 Résistance à l'abrasion (diamètres nominaux des conducteurs au moins égaux<br>à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 0,800 mm) ..... | 10    |
| 12 Résistance aux solvants .....                                                                                                     | 12    |
| 13 Tension de claquage.....                                                                                                          | 12    |
| 14 Continuité de l'isolant.....                                                                                                      | 12    |
| 15 Indice de température .....                                                                                                       | 12    |
| 16 Résistance aux réfrigérants .....                                                                                                 | 12    |
| 17 Brasabilité.....                                                                                                                  | 14    |
| 18 Adhérence par chaleur ou par solvant.....                                                                                         | 14    |
| 19 Facteur de dissipation diélectrique .....                                                                                         | 18    |
| 20 Résistance à l'huile de transformateur .....                                                                                      | 18    |
| 21 Perte de masse.....                                                                                                               | 18    |
| 30 Conditionnement.....                                                                                                              | 18    |

## CONTENTS

|                                                                                                             | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                                              | 5    |
| INTRODUCTION .....                                                                                          | 7    |
| Clause                                                                                                      |      |
| 1 Scope .....                                                                                               | 9    |
| 2 Normative references .....                                                                                | 9    |
| 3 Definitions and general notes on methods of test .....                                                    | 11   |
| 4 Dimensions .....                                                                                          | 11   |
| 5 Electrical resistance .....                                                                               | 11   |
| 6 Elongation .....                                                                                          | 11   |
| 7 Springiness .....                                                                                         | 11   |
| 8 Flexibility and adherence .....                                                                           | 11   |
| 9 Heat shock .....                                                                                          | 11   |
| 10 Cut-through .....                                                                                        | 11   |
| 11 Resistance to abrasion (nominal conductor diameters from 0,250 mm up to<br>and including 0,800 mm) ..... | 11   |
| 12 Resistance to solvents .....                                                                             | 13   |
| 13 Breakdown voltage .....                                                                                  | 13   |
| 14 Continuity of insulation .....                                                                           | 13   |
| 15 Temperature index .....                                                                                  | 13   |
| 16 Resistance to refrigerants .....                                                                         | 13   |
| 17 Solderability .....                                                                                      | 15   |
| 18 Heat or solvent bonding .....                                                                            | 15   |
| 19 Dielectric dissipation factor .....                                                                      | 19   |
| 20 Resistance to transformer oil .....                                                                      | 19   |
| 21 Loss of mass .....                                                                                       | 19   |
| 30 Packaging .....                                                                                          | 19   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

#### **Partie 35: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 155, avec une couche adhérente**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La présente partie de la Norme internationale CEI 60317 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

La présente version consolidée de la CEI 60317-35 comprend la première édition (1992) [documents 55(BC)417 et 55(BC)434], son amendement 1 (1997) [documents 55/560/FDIS et 55/604/RVD] et son amendement 2 (1999) [documents 55/701/FDIS et 55/728/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique les textes modifiés par les amendements 1 et 2.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

#### **Part 35: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 155, with a bonding layer**

#### FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This part of International Standard IEC 60317 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

This consolidated version of IEC 60317-35 consists of the first edition (1992) [documents 55(CO)417 and 55(CO)434], its amendment 1 (1997) [documents 55/560/FDIS and 55/604/RVD] and its amendment 2 (1999) [documents 55/701/FDIS and 55/728/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows the texts amended by amendments 1 and 2.

## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60317 constitue l'un des éléments d'une série de normes traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série doit comporter trois groupes définissant respectivement:

- 1) les méthodes d'essai (CEI 60851);
- 2) les spécifications (CEI 60317);
- 3) le conditionnement (CEI 60264).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-35:1992+AMD1:1997+AMD2:1999 CSV

Withdrawn

## 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. The series has three groups describing:

- 1) methods of test (IEC 60851);
- 2) specifications (IEC 60317);
- 3) packaging (IEC 60264).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60317-35:1992+AMD1:1997+AMD2:1999 CSV

Withd2W

## SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

### Partie 35: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 155, avec une couche adhérente

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60317 concerne les fils de bobinage de section circulaire en cuivre émaillé brasable de classe 155 avec un double revêtement. La sous-couche est à base de résine polyuréthane, qui peut être modifiée. Elle doit conserver l'identité chimique de la résine initiale et répondre à toutes les exigences du fil. La surcouche est une couche adhérente à base de résine thermoplastique.

NOTE Une résine modifiée est une résine qui a subi une modification chimique, ou qui contient un ou plusieurs additifs pour améliorer les résultats obtenus ou les caractéristiques d'utilisation.

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 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.

La gamme des diamètres nominaux des conducteurs couverte par la présente norme est:

- Grade 1B: 0,020 mm jusqu'à et y compris 0,800 mm;
- Grade 2B: 0,020 mm jusqu'à et y compris 0,800 mm.

Les diamètres nominaux des conducteurs sont spécifiés dans l'article 4 de la CEI 60317-0-1.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60317. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60317 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60317-0-1:1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé*

## SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

### Part 35: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 155, with a bonding layer

#### 1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the requirements of solderable enamelled round copper winding wire of class 155 with a dual coating. The underlying coating is based on polyurethane resin, which may be modified providing it retains the chemical identity of the original resin and meets all specified wire requirements. The superimposed coating is a bonding layer based on a thermoplastic resin.

NOTE 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.

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

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

- Grade 1B: 0,020 mm up to and including 0,800 mm;
- Grade 2B: 0,020 mm up to and including 0,800 mm.

The nominal conductor diameters are specified in clause 4 of IEC 60317-0-1.

#### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60317. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60317 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60317-0-1:1990, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire.*

### **3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essais**

Pour les définitions et les notes générales concernant les méthodes d'essais, voir l'article 3 de la CEI 60317-0-1.

En cas de divergences entre la CEI 60317-0-1 et la présente partie de la CEI 60317, cette dernière prévaut.

### **4 Dimensions**

Voir l'article 4 de la CEI 60317-0-1.

### **5 Résistance électrique**

Voir l'article 5 de la CEI 60317-0-1.

### **6 Allongement**

Voir l'article 6 de la CEI 60317-0-1.

### **7 Effet de ressort**

Voir l'article 7 de la CEI 60317-0-1.

### **8 Souplesse et adhérence**

Voir l'article 8 de la CEI 60317-0-1.

### **9 Choc thermique**

Voir l'article 9 de la CEI 60317-0-1, où la température minimale de choc thermique doit être de 175 °C.

### **10 Thermoplasticité**

Aucun claquage ne doit se produire pendant 2 min à une température de 200 °C.

### **11 Résistance à l'abrasion** (diamètres nominaux des conducteurs au moins égaux à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 0,800 mm)

Le fil doit répondre aux prescriptions du tableau 1.

### 3 Definitions and general notes on methods of test

For definitions and general notes on methods of test, see clause 3 of IEC 60317-0-1.

In the case of inconsistencies between IEC 60317-0-1 and this part of IEC 60317, the latter shall prevail.

### 4 Dimensions

See clause 4 of IEC 60317-0-1.

### 5 Electrical resistance

See clause 5 of IEC 60317-0-1.

### 6 Elongation

See clause 6 of IEC 60317-0-1.

### 7 Springiness

See clause 7 of IEC 60317-0-1.

### 8 Flexibility and adherence

See clause 8 of IEC 60317-0-1.

### 9 Heat shock

See clause 9 of IEC 60317-0-1, where the minimum heat shock temperature shall be 175 °C.

### 10 Cut-through

No failure shall occur within 2 min at 200 °C.

### 11 Resistance to abrasion (nominal conductor diameters from 0,250 mm up to and including 0,800 mm)

The wire shall meet the requirements given in table 1.

**Tableau 1 – Résistance à l'abrasion**

| Diamètre nominal<br>du conducteur<br>mm | Grade 1B                                      |                                                    | Grade 2B                                      |                                                    |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                         | Charge minimale<br>moyenne de<br>rupture<br>N | Charge minimale<br>de rupture d'une<br>mesure<br>N | Charge minimale<br>moyenne de<br>rupture<br>N | Charge minimale<br>de rupture d'une<br>mesure<br>N |
| 0,250                                   | 2,30                                          | 1,95                                               | 4,10                                          | 3,50                                               |
| 0,280                                   | 2,50                                          | 2,10                                               | 4,40                                          | 3,70                                               |
| 0,315                                   | 2,70                                          | 2,30                                               | 4,75                                          | 4,00                                               |
| 0,355                                   | 2,90                                          | 2,50                                               | 5,10                                          | 4,30                                               |
| 0,400                                   | 3,15                                          | 2,70                                               | 5,45                                          | 4,60                                               |
| 0,450                                   | 3,40                                          | 2,90                                               | 5,80                                          | 4,90                                               |
| 0,500                                   | 3,65                                          | 3,10                                               | 6,20                                          | 5,25                                               |
| 0,560                                   | 3,90                                          | 3,30                                               | 6,65                                          | 5,60                                               |
| 0,630                                   | 4,20                                          | 3,55                                               | 7,10                                          | 6,00                                               |
| 0,710                                   | 4,50                                          | 3,80                                               | 7,60                                          | 6,45                                               |
| 0,800                                   | 4,80                                          | 4,10                                               | 8,10                                          | 6,90                                               |

NOTE Pour les diamètres nominaux des conducteurs intermédiaires, utiliser la valeur qui est donnée pour le diamètre nominal du conducteur immédiatement supérieur.

## 12 Résistance aux solvants

L'essai ne peut pas s'appliquer.

## 13 Tension de claquage

Voir l'article 13 de la CEI 60317-0-1, où la température élevée doit être de 155 °C.

## 14 Continuité de l'isolant

Voir l'article 14 de la CEI 60317-0-1.

## 15 Indice de température

Voir l'article 15 de la CEI 60317-0-1, où l'indice de température minimal doit être 155.

L'essai doit être effectué avec un fil de 0,800 mm, grade 2B, sauf convention entre acheteur et fournisseur.

## 16 Résistance aux réfrigérants

L'essai ne doit pas s'appliquer.

**Table 1 – Resistance to abrasion**

| Nominal conductor diameter<br>mm | Grade 1B                              |                                                   | Grade 2B                              |                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                  | Minimum average force to failure<br>N | Minimum force to failure of each measurement<br>N | Minimum average force to failure<br>N | Minimum force to failure of each measurement<br>N |
| 0,250                            | 2,30                                  | 1,95                                              | 4,10                                  | 3,50                                              |
| 0,280                            | 2,50                                  | 2,10                                              | 4,40                                  | 3,70                                              |
| 0,315                            | 2,70                                  | 2,30                                              | 4,75                                  | 4,00                                              |
| 0,355                            | 2,90                                  | 2,50                                              | 5,10                                  | 4,30                                              |
| 0,400                            | 3,15                                  | 2,70                                              | 5,45                                  | 4,60                                              |
| 0,450                            | 3,40                                  | 2,90                                              | 5,80                                  | 4,90                                              |
| 0,500                            | 3,65                                  | 3,10                                              | 6,20                                  | 5,25                                              |
| 0,560                            | 3,90                                  | 3,30                                              | 6,65                                  | 5,60                                              |
| 0,630                            | 4,20                                  | 3,55                                              | 7,10                                  | 6,00                                              |
| 0,710                            | 4,50                                  | 3,80                                              | 7,60                                  | 6,45                                              |
| 0,800                            | 4,80                                  | 4,10                                              | 8,10                                  | 6,90                                              |

NOTE For intermediate nominal conductor diameters, the value of the next largest nominal conductor diameter shall be taken.

## 12 Resistance to solvents

Test inappropriate.

## 13 Breakdown voltage

See clause 13 of IEC 60317-0-1, where the elevated temperature shall be 155 °C.

## 14 Continuity of insulation

See clause 14 of IEC 60317-0-1.

## 15 Temperature index

See clause 15 of IEC 60317-0-1, where the minimum temperature index shall be 155.

The test shall be carried out on a wire having a nominal conductor diameter of 0,800 mm, grade 2B, unless otherwise agreed between purchaser and supplier.

## 16 Resistance to refrigerants

Test inappropriate.

## 17 Brasabilité

### 17.1 Diamètres nominaux des conducteurs jusqu'à et y compris 0,050 mm

La température du bain de soudure doit être de  $390 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Le temps d'immersion maximal doit être de 2 s.

La surface du fil étamé doit être lisse, sans trous ni résidus d'émail.

### 17.2 Diamètres nominaux des conducteurs supérieurs à 0,050 mm jusqu'à et y compris 0,100 mm

La température du bain de soudure doit être de  $390 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Le temps d'immersion maximal doit être de 2 s.

La surface du fil étamé doit être lisse, sans trous ni résidus d'émail.

### 17.3 Diamètre nominal du conducteur supérieur à 0,100 mm

La température du bain de brasure doit être de  $(390 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ . La durée maximale d'immersion (en secondes) doit être le multiple du diamètre nominal du conducteur (en millimètres) donné ci-après avec un minimum de 2 s.

| Grade 1B | Grade 2B |
|----------|----------|
| 12 s/mm  | 16 s/mm  |

La surface du fil étamé doit être lisse et sans trou ni résidu d'émail.

## 18 Adhérence par chaleur ou par solvant

NOTE Adhérence par solvant: essai nécessaire, mais qui n'est pas encore à l'étude.

### 18.1 Adhérence par chaleur

#### 18.1.1 Force d'adhérence par chaleur d'un bobinage hélicoïdal

##### 18.1.1.1 A température ambiante

Les échantillons doivent être préparés selon la méthode d'essai, et la température de l'étuve pour le collage doit être fixée selon accord préalable entre l'acheteur et le fournisseur pour les différents types d'émaux adhérents. La température suggérée pour l'émail adhérent polyamide est de  $(200 \pm 2) \text{ }^{\circ}\text{C}$  et la température suggérée pour l'émail adhérent butyral polyvinyle est de  $(170 \pm 2) \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Résultats: quand les échantillons sont essayés conformément à la méthode d'essai, aucune spire (en dehors de la première et de la dernière) ne doit se séparer sous l'action de la charge indiquée dans le tableau 2.

##### 18.1.1.2 A température élevée

Les échantillons doivent être préparés et conditionnés conformément à la méthode d'essai.

La température élevée doit être fixée selon accord préalable entre l'acheteur et le fournisseur pour les différents types d'émaux adhérents. La température suggérée pour l'émail adhérent polyamide est de  $(155 \pm 2) \text{ }^{\circ}\text{C}$  et la température suggérée pour l'émail adhérent butyral polyvinyle est de  $(90 \pm 2) \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 17 Solderability

### 17.1 Nominal conductor diameters up to and including 0,050 mm

The temperature of the solder bath shall be  $390\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The maximum immersion time shall be 2 s.

The surface of the tinned wire shall be smooth and free from holes and enamel residues.

### 17.2 Nominal conductor diameters over 0,050 mm up to and including 0,100 mm

The temperature of the solder bath shall be  $390\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The maximum immersion time shall be 2 s.

The surface of the tinned wire shall be smooth and free from holes and enamel residues.

### 17.3 Nominal conductor diameter over 0,100 mm

The temperature of the solder bath shall be  $(390 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ . The maximum immersion time (in seconds) shall be the following multiple of the nominal conductor diameter (in millimetres) with a minimum of 2 s.

| Grade 1B | Grade 2B |
|----------|----------|
| 12 s/mm  | 16 s/mm  |

The surface of the tinned wire shall be smooth and free from holes and enamel residues.

## 18 Heat or solvent bonding

NOTE Solvent bonding: test required but not yet under consideration.

### 18.1 Heat bonding

#### 18.1.1 Heat bonding strength of a helical coil

##### 18.1.1.1 At room temperature

The specimens shall be prepared according to the test method, and the temperature of the oven for bonding shall be fixed as agreed between purchaser and supplier for the different types of bonding enamels. The suggested temperature for polyamide bonding enamel is  $(200 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  and the suggested temperature for polyvinyl butyral bonding enamel is  $(170 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Results: when testing the specimens according to the test method, under the action of load specified in table 2, no turns other than possibly the first and the last shall be separated.

##### 18.1.1.2 At elevated temperature

The specimens shall be prepared and shall be conditioned as described in the test method.

The elevated temperature shall be fixed as agreed between purchaser and supplier for the different types of bonding enamels. The suggested temperature for polyamide bonding enamel is  $(155 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  and the suggested temperature for polyvinyl butyral bonding enamel is  $(90 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Résultats: quand les échantillons sont essayés conformément à la méthode d'essai, aucune spire (en dehors de la première et de la dernière) ne doit se séparer sous l'action de la charge indiquée dans le tableau 2.

**Tableau 2 – Charges**

| Diamètre nominal du conducteur<br>mm |                         | Température<br>ambiante | Température<br>élevée |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Au-dessus de                         | Jusques et<br>y compris |                         |                       |
| –                                    | 0,050                   | *                       | *                     |
| 0,050                                | 0,071                   | 0,05                    | 0,04                  |
| 0,071                                | 0,100                   | 0,08                    | 0,06                  |
| 0,100                                | 0,160                   | 0,12                    | 0,08                  |
| 0,160                                | 0,200                   | 0,25                    | 0,19                  |
| 0,200                                | 0,315                   | 0,35                    | 0,25                  |
| 0,315                                | 0,400                   | 0,70                    | 0,55                  |
| 0,400                                | 0,500                   | 1,10                    | 0,80                  |
| 0,500                                | 0,630                   | 1,60                    | 1,20                  |
| 0,630                                | 0,710                   | 2,20                    | 1,70                  |
| 0,710                                | 0,800                   | 2,80                    | 2,10                  |
| 0,800                                | 0,900                   | 3,40                    | 2,60                  |
| 0,900                                | 1,000                   | 4,20                    | 3,20                  |
| 1,000                                | 1,120                   | 5,00                    | 3,80                  |
| 1,120                                | 1,250                   | 5,80                    | 4,40                  |
| 1,250                                | 1,400                   | 6,50                    | 4,90                  |
| 1,400                                | 1,600                   | 8,50                    | 6,40                  |
| 1,600                                | 1,800                   | 10,00                   | 7,90                  |
| 1,800                                | 2,000                   | 12,00                   | 7,90                  |

\* Pour les diamètres nominaux des conducteurs jusques et y compris 0,050 mm, la méthode d'essai et les prescriptions doivent faire l'objet d'un accord préalable entre l'acheteur et le fournisseur.

### 18.1.2 Force de collage d'un bobinage torsadé

Cet essai doit être considéré comme essai spécial; il est applicable au diamètre 0,315 mm.

#### 18.1.2.1 A température ambiante

Les échantillons d'un fil de diamètre 0,315 mm doivent être préparés conformément à la méthode d'essai, la durée doit être de 30 s et le courant doit faire l'objet d'un accord préalable entre l'acheteur et le fournisseur. La valeur suggérée pour les émaux adhérents polyamide ou butyral polyvinylique est de  $(2,7 \pm 0,1)$  A.

Résultats: lorsque les échantillons sont essayés conformément à la méthode d'essai, ils ne doivent pas se rompre quand une force de déformation de 100 N est appliquée.

Results: when testing the specimens according to the test method, under the action of load specified in table 2, no turns other than possibly the first and the last shall be separated.

**Table 2 – Loads**

| Nominal conductor diameter<br>mm |                        | Room<br>temperature<br>Load<br>N | Elevated<br>temperature<br>Load<br>N |
|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Over                             | Up to<br>and including |                                  |                                      |
| –                                | 0,050                  | *                                | *                                    |
| 0,050                            | 0,071                  | 0,05                             | 0,04                                 |
| 0,071                            | 0,100                  | 0,08                             | 0,06                                 |
| 0,100                            | 0,160                  | 0,12                             | 0,08                                 |
| 0,160                            | 0,200                  | 0,25                             | 0,19                                 |
| 0,200                            | 0,315                  | 0,35                             | 0,25                                 |
| 0,315                            | 0,400                  | 0,70                             | 0,55                                 |
| 0,400                            | 0,500                  | 1,10                             | 0,80                                 |
| 0,500                            | 0,630                  | 1,60                             | 1,20                                 |
| 0,630                            | 0,710                  | 2,20                             | 1,70                                 |
| 0,710                            | 0,800                  | 2,80                             | 2,10                                 |
| 0,800                            | 0,900                  | 3,40                             | 2,60                                 |
| 0,900                            | 1,000                  | 4,20                             | 3,20                                 |
| 1,000                            | 1,120                  | 5,00                             | 3,80                                 |
| 1,120                            | 1,250                  | 5,80                             | 4,40                                 |
| 1,250                            | 1,400                  | 6,50                             | 4,90                                 |
| 1,400                            | 1,600                  | 8,50                             | 6,40                                 |
| 1,600                            | 1,800                  | 10,00                            | 7,90                                 |
| 1,800                            | 2,000                  | 12,00                            | 7,90                                 |

\* For nominal conductor diameters up to and including 0,050 mm, the test method and requirements shall be agreed between purchaser and supplier.

### 18.1.2 Bond strength of a twisted coil

This test shall be considered only as a special test and is applicable to the diameter 0,315 mm.

#### 18.1.2.1 At room temperature

When preparing a test specimen of diameter 0,315 mm according to the test method, the time shall be 30 s and the current shall be fixed as agreed between purchaser and supplier. The suggested value for polyamide or polyvinyl butyral bonding enamel is  $(2,7 \pm 0,1)$  A.

Results: when testing the specimens according to the test method, under the action of the deflection force of 100 N, the specimen shall not be broken.