

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
60317-2**

**Edition 3.2**

2000-03

Edition 3:1990 consolidée par les amendements 1:1997 et 2:1999  
Edition 3:1990 consolidated with amendments 1:1997 and 2:1999

---

---

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

**Partie 2:  
Fil de section circulaire en cuivre émaillé  
avec polyuréthane brasable, classe 130,  
avec une couche adhérente**

**Specifications for particular types  
of winding wires –**

**Part 2:  
Solderable polyurethane enamelled round  
copper wire, class 130, with a bonding layer**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60317-2:1990+A1:1997+A2:1999

## Numéros des publications

Depuis le 1<sup>er</sup> 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**

**60317-2**

**Edition 3.2**

2000-03

Edition 3:1990 consolidée par les amendements 1:1997 et 2:1999  
Edition 3:1990 consolidated with amendments 1:1997 and 2:1999

---

---

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

**Partie 2:  
Fil de section circulaire en cuivre émaillé  
avec polyuréthane brasable, classe 130,  
avec une couche adhérente**

**Specifications for particular types  
of winding wires –**

**Part 2:  
Solderable polyurethane enamelled round  
copper wire, class 130, with a bonding layer**

© IEC 2000 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 photo-copie 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.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

---

---

CODE PRIX  
PRICE CODE

**K**

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

## 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'essai .....	8
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 à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 2,000 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 .....	9
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 and including 2,000 mm).....	11
12 Resistance to solvents .....	13
13 Breakdown voltage.....	13
14 Continuity of insulation.....	13
15 Temperature index.....	13
16 Resistance to refrigerant.....	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 2: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 130, 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 Norme internationale a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Cette troisième édition de la CEI 60317-2 remplace la deuxième édition parue en 1988.

Il a été décidé de publier la CEI 60182 et la CEI 60317 selon les nouvelles règles de présentation. Le texte de la CEI 60182 a été incorporé sans changement technique dans la partie correspondante de la CEI 60317. Toutes les exigences générales des fils de cuivre de section circulaire émaillés ont été réunies dans la CEI 60317-0-1 sans changement technique sauf indication contraire dans l'avant-propos de la CEI 60317-0-1.

La présente version consolidée de la CEI 60317-2 est issue de la troisième édition (1990) de son amendement 1 (1997) [documents 55/560/FDIS et 55/604/RVD] et de son amendement 2 (1999) [documents 55/693/FDIS et 55/720/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 3.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

#### **Part 2: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 130, 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 International Standard has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

This third edition of IEC 60317-2 replaces the second edition issued in 1988.

It has been decided to issue IEC 60182 and IEC 60317 in a new layout. The text of IEC 60182 has been incorporated into the relevant IEC 60317 without technical changes. All general requirements for enamelled round copper wires have been removed to IEC 60317-0-1 without technical changes unless stated in the foreword of IEC 60317-0-1.

This consolidated version of IEC 60317-2 is based on the third edition (1990) its amendment 1 (1997) [documents 55/560/FDIS and 55/604/RVD] and its amendment 2 (1999) [documents 55/693/FDIS and 55/720/RVD].

It bears the edition number 3.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

## INTRODUCTION

La présente Norme internationale constitue l'un des éléments d'une série 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).



## INTRODUCTION

This International Standard is one of a series 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).

## SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

### Partie 2: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 130, avec une couche adhérente

#### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale concerne les fils de bobinage de section circulaire en cuivre émaillé brasable de classe 130 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 130 est une classe thermique qui exige un indice de température minimal de 130 et une température de choc thermique d'au moins 155 °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 2,000 mm;
- Grade 2B: 0,020 mm jusqu'à et y compris 2,000 mm.

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

#### 2 Références normatives

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. 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*

#### 3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essai

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 norme, la CEI 60317-2 prévaut.

## SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

### Part 2: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 130, with a bonding layer

#### 1 Scope

This International Standard specifies the requirements of solderable enamelled round copper winding wire of class 130 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 130 is a thermal class that requires a minimum temperature index of 130 and a heat shock temperature of at least 155 °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 2,000 mm;
- Grade 2B: 0,020 mm up to and including 2,000 mm.

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

#### 2 Normative references

The following standard contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the standard indicated below. 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 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 case of inconsistencies between IEC 60317-0-1 and this standard, IEC 60317-2 shall prevail.

## 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 où le nombre  $K$  utilisé pour le calcul du nombre de tours pour l'essai de décollement doit être 150 mm.

## 9 Choc thermique

Voir l'article 9 de la CEI 60317-0-1, où la température minimale de choc thermique doit être de 155 °C.

## 10 Thermoplasticité

Aucun claquage ne doit se produire pendant 2 min à une température de 170 °C.

## 11 Résistance à l'abrasion (diamètres nominaux des conducteurs au moins égaux à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 2,000 mm)

Le fil doit répondre aux prescriptions du tableau 1.

## **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, where the constant  $K$  used for the calculation of the number of revolutions for the peel test shall be 150 mm.

## **9 Heat shock**

See clause 9 of IEC 60317-0-1, where the minimum heat shock temperature shall be 155 °C.

## **10 Cut-through**

No failure shall occur within 2 min at 170 °C.

## **11 Resistance to abrasion** (nominal conductor diameters from 0,250 mm up to and including 2,000 mm)

The wire shall meet the requirements given in table 1.



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

Diamètre nominal du conducteur mm	Grade 1		Grade 2	
	Charge minimale moyenne de rupture N	Charge minimale de rupture d'une mesure N	Charge minimale moyenne de rupture N	Charge minimale de rupture d'une mesure 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
0,900	5,20	4,40	8,70	7,40
1,000	5,60	4,75	9,30	7,90
1,120	6,00	5,15	10,0	8,50
1,250	6,50	5,55	10,7	9,10
1,400	7,00	5,95	11,4	9,70
1,600	7,50	6,35	12,2	10,4
1,800	8,00	6,80	13,1	11,1
2,000	8,60	7,30	14,0	11,9

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 130 °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 minimale doit être 130.

## 16 Résistance aux réfrigérants

L'essai ne doit pas s'appliquer.

**Table 1 – Resistance to abrasion**

Nominal conductor diameter	Grade 1		Grade 2	
	Minimum average force to failure	Minimum force to failure of each measurement	Minimum average force to failure	Minimum force to failure of each measurement
mm	N	N	N	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
0,900	5,20	4,40	8,70	7,40
1,000	5,60	4,75	9,30	7,90
1,120	6,00	5,15	10,0	8,50
1,250	6,50	5,55	10,7	9,10
1,400	7,00	5,95	11,4	9,70
1,600	7,50	6,35	12,2	10,4
1,800	8,00	6,80	13,1	11,1
2,000	8,60	7,30	14,0	11,9
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 130 °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 130.

## 16 Resistance to refrigerant

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  $375 \pm 5$  °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  $375 \pm 5$  °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  $(375 \pm 5)$  °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 éprouvettes doivent être préparées 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  $(200 \pm 2)$  °C et la température suggérée pour l'émail adhérent butyral polyvinylique est de  $(170 \pm 2)$  °C.

Résultats: quand les éprouvettes sont essayées 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 éprouvettes doivent être préparées et conditionnées 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  $(155 \pm 2)$  °C et la température suggérée pour l'émail adhérent butyral polyvinylique est de  $(90 \pm 2)$  °C.

## 17 Solderability

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

The temperature of the solder bath shall be  $375 \pm 5$  °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  $375 \pm 5$  °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  $(375 \pm 5)$  °C. The maximum immersion (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  $(200 \pm 2)$  °C and the suggested temperature for polyvinyl butyral bonding enamel is  $(170 \pm 2)$  °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  $(155 \pm 2)$  °C and the suggested temperature for polyvinyl butyral bonding enamel is  $(90 \pm 2)$  °C.

Résultats: quand les éprouvettes sont essayées 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 mm		Température ambiante	Température élevée
Au-dessus de	Jusques et y compris	Charge N	Charge N
–	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 éprouvettes d'un fil de diamètre 0,315 mm doivent être préparées 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 éprouvettes sont essayées conformément à la méthode d'essai, elles ne doivent pas se rompre quand une force de déformation de 100 N est appliquée.

#### 18.1.2.2 A température élevée

Les éprouvettes d'un fil de diamètre 0,315 mm doivent être préparées conformément à la méthode d'essai et en utilisant les paramètres indiqués en 18.1.2.1. Les éprouvettes doivent alors être conditionnées conformément à la méthode d'essai.



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 mm		Room temperature  Load N	Elevated temperature  Load N
Over	Up to 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.

#### 18.1.2.2 At elevated temperature

The specimens of diameter 0,315 mm shall be prepared according to the test method using the parameters listed in 18.1.2.1 and shall then be conditioned as described in the test method.

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

Résultats: lorsque les éprouvettes sont essayées conformément à la méthode d'essai, elles ne doivent pas se rompre quand une force de déformation de 10 N est appliquée.

## 19 Facteur de dissipation diélectrique

L'essai ne doit pas s'appliquer.

## 20 Résistance à l'huile de transformateur

L'essai ne doit pas s'appliquer.

## 21 Perte de masse

L'essai ne doit pas s'appliquer.

## 30 Conditionnement

Voir l'article 30 de la CEI 60317-0-1.

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

Results: when testing the specimens according to the test method, under the action of the deflection force of 10 N, the specimen shall not be broken.

## **19 Dielectric dissipation factor**

Test inappropriate.

## **20 Resistance to transformer oil**

Test inappropriate.

## **21 Loss of mass**

Test inappropriate.

## **30 Packaging**

See clause 30 of IEC 60317-0-1.





## Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

### International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé  
1211 Genève 20  
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)

### International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé  
1211 GENEVA 20  
Switzerland





**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐  
librarian ☐  
researcher ☐  
design engineer ☐  
safety engineer ☐  
testing engineer ☐  
marketing specialist ☐  
other.....

**Q3** I work for/in/as a:  
(tick all that apply)

- manufacturing ☐  
consultant ☐  
government ☐  
test/certification facility ☐  
public utility ☐  
education ☐  
military ☐  
other.....

**Q4** This standard will be used for:  
(tick all that apply)

- general reference ☐  
product research ☐  
product design/development ☐  
specifications ☐  
tenders ☐  
quality assessment ☐  
certification ☐  
technical documentation ☐  
thesis ☐  
manufacturing ☐  
other.....

**Q5** This standard meets my needs:  
(tick one)

- not at all ☐  
nearly ☐  
fairly well ☐  
exactly ☐

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐  
standard is incomplete ☐  
standard is too academic ☐  
standard is too superficial ☐  
title is misleading ☐  
I made the wrong choice ☐  
other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,  
(2) below average,  
(3) average,  
(4) above average,  
(5) exceptional,  
(6) not applicable

- timeliness .....  
quality of writing.....  
technical contents .....  
logic of arrangement of contents .....  
tables, charts, graphs, figures .....  
other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only ☐  
English text only ☐  
both English and French texts ☐

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembe

1211 GENÈVE 20

Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:  
(ex. 60601-1-1)  
.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme,  
quelle est votre fonction?  
(cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ☐  
bibliothécaire ☐  
chercheur ☐  
ingénieur concepteur ☐  
ingénieur sécurité ☐  
ingénieur d'essais ☐  
spécialiste en marketing ☐  
autre(s).....

**Q3** Je travaille:  
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ☐  
comme consultant ☐  
pour un gouvernement ☐  
pour un organisme d'essais/  
certification ☐  
dans un service public ☐  
dans l'enseignement ☐  
comme militaire ☐  
autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme  
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ☐  
une recherche de produit ☐  
une étude/développement de produit ☐  
des spécifications ☐  
des soumissions ☐  
une évaluation de la qualité ☐  
une certification ☐  
une documentation technique ☐  
une thèse ☐  
la fabrication ☐  
autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins:  
(une seule réponse)

pas du tout ☐  
à peu près ☐  
assez bien ☐  
parfaitement ☐

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à  
Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:  
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ☐  
la norme est incomplète ☐  
la norme est trop théorique ☐  
la norme est trop superficielle ☐  
le titre est équivoque ☐  
je n'ai pas fait le bon choix ☐  
autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-  
dessous en utilisant les chiffres  
(1) inacceptable,  
(2) au-dessous de la moyenne,  
(3) moyen,  
(4) au-dessus de la moyenne,  
(5) exceptionnel,  
(6) sans objet

publication en temps opportun .....  
qualité de la rédaction.....  
contenu technique .....  
disposition logique du contenu .....  
tableaux, diagrammes, graphiques,  
figures .....  
autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

uniquement le texte français ☐  
uniquement le texte anglais ☐  
les textes anglais et français ☐

**Q9** Veuillez nous faire part de vos  
observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





ISBN 2-8318-5106-8



---

**ICS 29.060.10**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND