# IEC 60317-22

Edition 3.1 2010-02

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

colour inside

## Specifications for particular types of winding wires – Part 22: Polyester or polyesterimide enamelled round copper wire overcoated with polyamide, class 180

## Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 22: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide, classe 180

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX CC

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-88910-113-9

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

# CONTENTS

FOREWORD ..... 3
INTRODUCTION ..... 5

1 Scope ..... 6
2 Normative references ..... 6
3 Definitions and general notes on methods of test and appearance ..... 6
3.1 Definitions and general notes on methods of test ..... 6
3.2 Appearance ..... 7
4 Dimensions ..... 7
5 Electrical resistance ..... 7
6 Elongation ..... 7
7 Springiness ..... 7
8 Flexibility and adherence ..... 7
9 Heat shock ..... 7
10 Cut-through ..... 7
11 Resistance to abrasion (nominal conductor diameters from 0,250 mm up to and including 2,500 mm) ..... 7
12 Resistance to solvents ..... 8
13 Breakdown voltage ..... 8
14 Continuity of insulation ..... 8
15 Temperature index ..... 9
16 Resistance to refrigerants ..... 9
17 Solderability ..... 9
18 Heat or solvent bonding ..... 9
19 Dielectric dissipation factor ..... 9
20 Resistance to transformer oil ..... 9
21 Loss of mass ..... 9
23 Pin hole test ..... 9
30 Packaging ..... 9

Table 1 – Resistance to abrasion ..... 8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

# Part 22: Polyester or polyesterimide enamelled round copper wire overcoated with polyamide, class 180

## FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

**This consolidated version of IEC 60317-22 consists of the third (2004) [documents 55/910/FDIS and 55/916/RVD] and its amendment 1 (2009) [documents 55/1124/CDV and 55/1154/RVC]. It bears the edition number 3.1.**

**The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.**

International Standard IEC 60317-22 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

– new requirements for appearance, Subclause 3.2, added;
– breakdown voltage values, former Table 3, replaced with a reference to IEC 60317-0-1;
– new pin hole test, Clause 23, added.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 60317-0-1.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.**

# INTRODUCTION

This part of IEC 60317 is one of a series which deals with insulated wires used for windings in electrical equipment. The series has three groups describing

1) winding wires – Test methods (IEC 60851);
2) specifications for particular types of winding wires (IEC 60317);
3) packaging of winding wires (IEC 60264).

# SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

# Part 22: Polyester or polyesterimide enamelled round copper wire overcoated with polyamide, class 180

## 1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the requirements of enamelled round copper winding wire of class 180 with a dual coating. The underlying coating is based on polyester or polyesterimide 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 based on polyamide 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 180 is a thermal class that requires a minimum temperature index of 180 and a heat shock temperature of at least 200 °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 as follows:

– grade 1: 0,050 mm up to and including 3,150 mm;
– grade 2: 0,050 mm up to and including 5,000 mm;
– grade 3: 0,250 mm up to and including 1,600 mm.

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

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 11
INTRODUCTION ..... 13

1 Domaine d'application ..... 14
2 Références normatives ..... 14
3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essais et aspects ..... 14
3.1 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essais ..... 14
3.2 Aspects ..... 15
4 Dimensions ..... 15
5 Résistance électrique ..... 15
6 Allongement ..... 15
7 Effet de ressort ..... 15
8 Souplesse et adhérence ..... 15
9 Choc thermique ..... 15
10 Thermoplasticité ..... 15
11 Résistance à l'abrasion (diamètres nominaux des conducteurs au moins égaux à 0,250 mm et inférieurs ou égaux à 2,500 mm) ..... 15
12 Résistance aux solvants ..... 16
13 Tension de claquage ..... 16
14 Continuité de l'isolant ..... 16
15 Indice de température ..... 16
16 Résistance aux réfrigérants ..... 17
17 Brasabilité ..... 17
18 Adhérence par chaleur ou par solvant ..... 17
19 Facteur de dissipation diélectrique ..... 17
20 Résistance à l'huile de transformateur ..... 17
21 Perte de masse ..... 17
23 Détection des micro-fissures en immersion ..... 17
30 Conditionnement ..... 17

Tableau 1 – Résistance à l'abrasion ..... 16

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

## Partie 22: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide, classe 180

## AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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.

**Cette version consolidée de la CEI 60317-22 comprend la troisième édition (2004) [documents 55/910/FDIS et 55/916/RVD] et son amendement 1 (2009) [documents 55/1124/CDV et 55/1154/RVC]. Elle porte le numéro d'édition 3.1.**

**Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.**

La Norme internationale CEI 60317-22 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

– nouvelles exigences pour les aspects, Paragraphe 3.2, ajouté;
– valeurs de tension de claquage, ancien Tableau 3, remplacées par une référence à la CEI 60317-0-1;
– nouvel essai de détection des micro-fissures en immersion, Article 23, ajouté.

Cette Norme internationale doit être lue conjointement avec la CEI 60317-0-1.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

**IMPORTANT – Le logo *"colour inside"* qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

# INTRODUCTION

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

1) les fils de bobinage et les méthodes d'essai (CEI 60851);
2) les spécifications pour types particuliers de fils de bobinage (CEI 60317);
3) le conditionnement des fils de bobinage (CEI 60264).

# SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

## Partie 22: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide, classe 180

## 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60317 spécifie les exigences concernant les fils de bobinage de section circulaire en cuivre émaillé de classe 180 avec un double revêtement. La sous-couche est à base de résine polyester ou polyesterimide, qui peut être modifiée pour autant que cette résine conserve l'identité chimique de la résine initiale et réponde à toutes les exigences du fil. La surcouche est à base de résine polyamide.

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 180 est une classe thermique qui exige un indice de température minimal de 180 et une température de choc thermique d'au moins 200 °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; 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 la suivante:

– grade 1: 0,050 mm jusque et y compris 3,150 mm;
– grade 2: 0,050 mm jusque et y compris 5,000 mm;
– grade 3: 0,250 mm jusque et y compris 1,600 mm.

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

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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