# IEC 60317-44

Edition 1.1 2010-07

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

colour inside

## Specifications for particular types of winding wires – Part 44: Aromatic polyimide tape wrapped rectangular copper wire, class 240

## Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 44: Fil de section rectangulaire en cuivre recouvert d'un ruban de polyimide aromatique, classe 240

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-88910-961-6

® 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 ..... 7
4 Dimensions ..... 8
5 Electrical resistance ..... 9
6 Elongation ..... 9
7 Springiness ..... 10
8 Flexibility and adherence ..... 10
9 Heat shock ..... 10
10 Cut-through ..... 10
11 Resistance to abrasion ..... 10
12 Resistance to solvents ..... 10
13 Breakdown voltage ..... 10
14 Continuity of insulation ..... 11
15 Temperature index ..... 11
16 Resistance to refrigerants ..... 11
17 Solderability ..... 11
18 Heat or solvent bonding ..... 11
19 Dielectric dissipation factor ..... 11
20 Resistance to transformer oil ..... 11
21 Loss of mass ..... 12
23 Pin hole test ..... 12
30 Packaging ..... 12

Table 1 – Minimum increases due to the insulation ..... 8
Table 2 – Maximum increases due to the insulation ..... 9
Table 3 – Elongation requirements ..... 9
Table 4 – Breakdown voltage ..... 11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

## Part 44: Aromatic polyimide tape wrapped rectangular copper wire, class 240

## 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 60317-44 consists of the first edition (1997) [documents 55/541/FDIS and 55/571/RVD] and its amendment 1 (2010) [documents 55/1182/FDIS and 55/1193/RVD]. It bears the edition number 1.1.**

**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 60317-44 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability 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 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).

# SPECIFICATIONS FOR PARTICULAR TYPES OF WINDING WIRES –

## Part 44: Aromatic polyimide tape wrapped rectangular copper wire, class 240

## 1 Scope

This part of IEC 60317 specifies the requirements of tape wrapped rectangular copper winding wire of class 240. The insulation consists of one or two wrappings of aromatic polyimide tape.

Class 240 is a thermal class that requires a temperature index of 240 and a heat shock temperature of at least 260 °C.

NOTE In some countries, e.g. Canada, Russia, USA, this product is assigned a class 220.

The tape is coated on one or both sides with a suitable adhesive, for instance, fluorinated ethylene propylene. After wrapping, the tape is heat-sealed to form a continuous and adherent sheath.

Specific requirements may be subject to contract.

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

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

– width: min. 2,00 mm, max. 16,00 mm;
– thickness: min. 0,80 mm, max. 5,60 mm.

The specified combinations of width and thickness as well as the specified ratio width/thickness are given in IEC 60317-0-2.

When a reference is made to winding wire according to this standard, the following information should be given:

– reference to IEC 60317-44;
– dimension of the nominal conductor (width x thickness);
– grade.

Example: 60317-44 IEC 4,00 mm x 1,00 mm grade A2

## 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 60172~~: 1987~~, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires*

IEC 60317-0-2:1990, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 2: Enamelled rectangular copper wire*

IEC 60851, *Methods of test for winding wires*

ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 15
INTRODUCTION ..... 17
1 Domaine d'application ..... 18
2 Références normatives ..... 18
3 Définitions et notes générales concernant les méthodes d'essais ..... 19
4 Dimensions ..... 20
5 Résistance électrique ..... 22
6 Allongement ..... 22
7 Effet de ressort ..... 22
8 Souplesse et adhérence ..... 22
9 Choc thermique ..... 22
10 Thermoplasticité ..... 23
11 Résistance à l'abrasion ..... 23
12 Résistance aux solvants ..... 23
13 Tension de claquage ..... 23
14 Continuité de l'isolant ..... 23
15 Indice de température ..... 23
16 Résistance aux réfrigérants ..... 23
17 Brasabilité ..... 24
18 Adhérence par chaleur ou par solvant ..... 24
19 Facteur de dissipation diélectrique ..... 24
20 Résistance à l'huile de transformateur ..... 24
21 Perte de masse ..... 24
23 Détection des microfissures en immersion ..... 24
30 Conditionnement ..... 24

Tableau 1 – Accroissement minimal dû à l'isolant ..... 21
Tableau 2 – Accroissement maximal dû à l'isolant ..... 21
Tableau 3 – Allongement ..... 22
Tableau 4 – Tension de claquage ..... 23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

## Partie 44: Fil de section rectangulaire en cuivre recouvert d'un ruban de polyimide aromatique, classe 240

## 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 60317-44 comprend la première édition (1997) [documents 55/541/FDIS et 55/571/RVD] et son amendement 1 (2010) [documents 55/1182/FDIS et 55/1193/RVD]. Elle porte le numéro d'édition 1.1.**

**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 60317-44 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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 de normes traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série comporte trois groupes définissant respectivement:

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

# SPÉCIFICATIONS POUR TYPES PARTICULIERS DE FILS DE BOBINAGE –

## Partie 44: Fil de section rectangulaire en cuivre recouvert d'un ruban de polyimide aromatique, classe 240

## 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60317 spécifie les exigences relatives au fil de bobinage de section rectangulaire en cuivre émaillé de classe 240 recouvert d'un ou deux rubans de polyimide aromatique.

Une classe 240 est une classe thermique qui exige un indice de température minimal de 240 et une température de choc thermique d'au moins 260 °C.

NOTE Dans certains pays, par exemple le Canada, la Russie, les Etats-Unis, ce produit possède la classe 220.

Le ruban est recouvert sur une ou deux faces d'un adhésif approprié, par exemple un éthylène propylène fluoré. Après enroulement, le ruban est collé à chaud pour former une gaine adhérente et continue.

Des exigences particulières peuvent faire l'objet d'un accord préalable.

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 le type d'équipement considéré.

La gamme des dimensions nominales des conducteurs couverte par la présente norme est:

– largeur: min. 2,00 mm max. 16,00 mm;
– épaisseur: min. 0,80 mm max. 5,60 mm.

Les combinaisons normalisées des largeurs et épaisseurs ainsi que le rapport largeur/ épaisseur sont donnés dans la CEI 60317-0-2.

Quand il est fait référence au fil de bobinage conforme à cette norme, il convient de fournir les informations suivantes:

– référence à la CEI 60317-44;
– dimensions nominales du conducteur (largeur x épaisseur);
– grade.

Exemple: CEI 60317-44 4,00 mm x 1,00 mm grade A2

## 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 60172~~: 1987~~, *Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés*

CEI 60317-0-2:1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 2: Fil de section rectangulaire en cuivre émaillé*

CEI 60851, *Méthodes d'essais des fils de bobinage*

ISO 3:1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*