IEC 63248

Edition 1.0 2022-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Conductors for overhead lines – Coated or cladded metallic wire for concentric lay stranded conductors

Conducteurs pour lignes aériennes – Fil métallique revêtu ou recouvert pour conducteurs toronnés à couches concentriques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.060.01; 29.240.20

ISBN 978-2-8322-1080-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 7
4 Material 9
4.1 Steel 9
4.2 Aluminium 9
4.3 Zinc 9
4.4 Zinc-aluminium alloy 9
4.5 Advanced zinc-aluminium alloy 9
5 Freedom from defects 9
6 Joints 10
7 Tests 10
7.1 General 10
7.2 Place of testing 10
7.3 Sampling rate 10
7.4 Test methods 10
7.4.1 Visual test 10
7.4.2 Diameter 10
7.4.3 Stress at 1 % extension, tensile strength and elongation 11
7.4.4 Ductility tests 12
7.4.5 Coating or cladding tests 13
7.4.6 Coefficient of linear expansion 14
7.4.7 Resistivity 14
7.4.8 Coating adherence heat resistance test 15
8 Acceptance and rejection 15
9 Certificate of compliance 15
10 Packaging 15
10.1 Type of packaging 15
10.2 Length and tolerance on length 15
Annex A (normative) Tables of properties for recommended IEC wire materials 16
Annex B (informative) Properties of wire for calculation purposes 31
Annex C (informative) Method to measure the equivalent diameter by volume 33
Annex D (informative) Ratio of aluminium and steel or FeNi36 cross-sectional areas 35
D.1 Standard ratio in cross-section 35
D.2 Average aluminium thickness 35
Bibliography 37

Figure C.1 – Optical ground wire (OPGW) composed of formed aluminium-clad steel wires 33
Figure C.2 – Example of density measurement apparatus 33

Table A.1 – Wire designation 16
Table A.2 – Schedule of tests 17

Table A.3 – Zinc-aluminium alloy ingot composition (group 4 and group 5) 18
Table A.4 – Requirements for zinc and zinc-aluminium alloy coated steel wires (group 1, group 4 and group 5) 19
Table A.5 – Requirements for aluminium-clad FeNi36 wires (group 2) 23
Table A.6 – Requirements for aluminium-clad steel wires (group 3) 24
Table A.7 – Initial setting for determining stress at 1 % extension 27
Table A.8 – Coating requirements for zinc and zinc-aluminium alloy coated wires 28
Table A.9 – Cladding requirements for group 2 and group 3 wire 29
Table A.10 – Coating heat resistance test for group 4 and group 5 wire 29
Table A.11 – Temperatures for linear expansion test for group 2 wire 29
Table A.12 – Minimum number of dips for zinc and zinc alloy coatings (group 1, group 4, group 5) 30
Table B.1 – Properties of wire for calculation purposes 31
Table D.1 – Standard aluminium and steel or FeNi36 ratio in the cross section for group 2 and group 3 wires 35
Table D.2 – Average aluminium thickness 36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

CONDUCTORS FOR OVERHEAD LINES – COATED OR CLADDED METALLIC WIRE FOR CONCENTRIC LAY STRANDED CONDUCTORS

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.

IEC 63248 has been prepared by IEC technical committee 7: Overhead electrical conductors. It is an International Standard.

This first edition cancels and replaces the first edition of IEC 61232 published in 1993 and the first edition of IEC 60888 published in 1997. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous editions of IEC 61232 and IEC 60888:

a) wire designations have been modified and grouped;
b) wires with zinc coating class 2 were removed;
c) new wire designations have been added;
d) aluminium-clad FeNi36 wires have been added;
e) advanced zinc-aluminium alloy coated steel wires have been added.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
7/715/FDIS	7/720/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

INTRODUCTION

The purpose of this document is to group together similar wire materials that share the same general characteristics and therefore the same test procedures and requirements. Included in this document are existing wire types from IEC 60888 and IEC 61232 as well as new wire materials that are already in use around the world in new types of conductors.

Zinc coating class 2 according to IEC 60888 has not been included in this document, as the demand for this class of zinc coating is extremely rare. Extra corrosion protection can be provided by other means, including the use of zinc-aluminium alloy coatings.

CONDUCTORS FOR OVERHEAD LINES – COATED OR CLADDED METALLIC WIRE FOR CONCENTRIC LAY STRANDED CONDUCTORS

1 Scope

This document specifies the properties of wires in the diameter range of, but not limited to, 1,25 mm to 5,50 mm. This document is applicable to coated or cladded metallic wires before stranding used either as concentric lay overhead stranded conductors, or in the manufacture of cores for concentric lay overhead stranded conductors, for power transmission purposes.

The various wire types and their designations are listed in Table A.1. For calculation purposes the values listed in Annex B are used.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60050 (all parts), *International Electro-technical Vocabulary (IEV)* (available at www.electropedia.org)

IEC 60468, *Method of measurement of resistivity of metallic materials*

ISO 752, *Zinc ingots*

ISO 6892-1, *Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature*

ISO 7500-1, *Metallic materials – Calibration and verification of static uniaxial testing machines – Part 1: Tension/compression testing machines – Calibration and verification of the force-measuring system*

ISO 7800, *Metallic materials – Wire – Simple torsion test*

ISO 7801, *Metallic materials – Wire – Reverse bend test*

ISO 7802, *Metallic materials – Wire – Wrapping test*

ISO 7989-2, *Steel wire and wire products – Non-ferrous metallic coatings on steel wire – Part 2: Zinc or zinc-alloy coating*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 40
INTRODUCTION 42
1 Domaine d'application 43
2 Références normatives 43
3 Termes et définitions 43
4 Matériau 45
4.1 Acier 45
4.2 Aluminium 45
4.3 Zinc 45
4.4 Alliage zinc-aluminium 45
4.5 Alliage zinc-aluminium avancé 45
5 Absence de défectuosités 45
6 Raccordements 46
7 Essais 46
7.1 Généralités 46
7.2 Lieu d'exécution des essais 46
7.3 Fréquence d'échantillonnage 46
7.4 Méthodes d'essai 46
7.4.1 Examen visuel 46
7.4.2 Diamètre 46
7.4.3 Contrainte à 1 % d'allongement, résistance à la traction et allongement 47
7.4.4 Essais de ductilité 48
7.4.5 Essais de revêtement ou de recouvrement 49
7.4.6 Coefficient de dilatation linéaire 50
7.4.7 Résistivité 51
7.4.8 Essai de résistance à la chaleur de l'adhérence du revêtement 51
8 Acceptation et rejet 51
9 Certificat de conformité 51
10 Emballage 51
10.1 Type d'emballage 51
10.2 Longueur et tolérance sur longueur 51
Annexe A (normative) Tableaux des propriétés des fils en matériaux recommandés par l'IEC 52
Annexe B (informative) Propriétés du fil utilisées à des fins de calcul 69
Annexe C (informative) Méthode de mesure du diamètre équivalent par le volume 71
Annexe D (informative) Rapport de l'aluminium et de l'acier ou du FeNi36 dans les sections transversales 73
D.1 Rapport nominal dans la section droite des fils 73
D.2 Épaisseur moyenne de l'aluminium 73
Bibliographie 75

Figure C.1 – Câble de garde à fibres optiques (OPGW - *Optical Ground Wire*) composé de fils de forme en acier recouverts d'aluminium 71
Figure C.2 – Exemple d'appareil de mesure de la masse volumique 71

Tableau A.1 – Désignation des fils 52
Tableau A.2 – Programme d'essais 53
Tableau A.3 – Composition des lingots d'alliage zinc-aluminium (groupe 4 et groupe 5) 54
Tableau A.4 – Exigences pour les fils d'acier revêtus de zinc et d'alliage zinc-aluminium (groupe 1, groupe 4 et groupe 5) 55
Tableau A.5 – Exigences pour les fils FeNi36 recouverts d'aluminium (groupe 2) 60
Tableau A.6 – Exigences pour les fils d'acier recouverts d'aluminium (groupe 3) 62
Tableau A.7 – Valeur initiale définie pour la détermination de la contrainte à 1 % d'allongement 65
Tableau A.8 – Exigences de revêtement pour les fils revêtus de zinc et d'alliage zinc-aluminium 66
Tableau A.9 – Exigences de recouvrement pour les fils du groupe 2 et du groupe 3 67
Tableau A.10 – Essai de résistance à la chaleur du revêtement pour les fils du groupe 4 et du groupe 5 67
Tableau A.11 – Températures pour l'essai de dilatation linéaire pour les fils du groupe 2 67
Tableau A.12 – Nombre minimal d'immersions pour les revêtements en zinc et alliage de zinc (groupe 1, groupe 4, groupe 5) 68
Tableau B.1 – Propriétés du fil à des fins de calcul 69
Tableau D.1 – Rapport nominal de l'aluminium et de l'acier ou du FeNi36 dans la section des fils du groupe 2 et du groupe 3 73
Tableau D.2 – Épaisseur moyenne de l'aluminium 74

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDUCTEURS POUR LIGNES AÉRIENNES – FIL MÉTALLIQUE REVÊTU OU RECOUVERT POUR CONDUCTEURS TORONNÉS À COUCHES CONCENTRIQUES

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63248 a été établie par le comité d'études 7 de l'IEC: Conducteurs pour lignes électriques aériennes. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition annule et remplace la première édition de l'IEC 61232 parue en 1993 et la première édition de l'IEC 60888 parue en 1997. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport aux éditions précédentes de l'IEC 61232 et de l'IEC 60888:

a) les désignations des fils ont été modifiées et regroupées;
b) les fils revêtus de zinc de classe 2 ont été supprimés;
c) de nouvelles désignations des fils ont été ajoutées;
d) les fils FeNi36 recouverts d'aluminium ont été ajoutés;
e) les fils d'acier revêtus d'un alliage zinc-aluminium avancé ont été ajoutés.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
7/715/FDIS	7/720/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous http://www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

INTRODUCTION

Le présent document a pour objet de regrouper les matériaux de fils similaires qui partagent les mêmes caractéristiques générales et donc les mêmes procédures et exigences d'essai. Le présent document comprend les types de fils existants dans l'IEC 60888 et l'IEC 61232, ainsi que les nouveaux matériaux de fils qui sont déjà utilisés dans le monde entier dans de nouveaux types de conducteurs.

Le revêtement de zinc de classe 2 conforme à l'IEC 60888 n'a pas été inclus dans le présent document, car la demande relative à cette classe de revêtement de zinc est extrêmement rare. Une protection supplémentaire contre la corrosion peut être assurée par d'autres moyens, notamment par l'utilisation de revêtements en alliage de zinc-aluminium.

CONDUCTEURS POUR LIGNES AÉRIENNES – FIL MÉTALLIQUE REVÊTU OU RECOUVERT POUR CONDUCTEURS TORONNÉS À COUCHES CONCENTRIQUES

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les propriétés des fils dont le diamètre est compris, entre autres, dans la plage de 1,25 mm à 5,50 mm. Le présent document s'applique aux fils métalliques revêtus ou recouverts avant toronnage utilisés soit comme conducteurs aériens toronnés à couches concentriques, soit dans la fabrication d'âmes pour conducteurs aériens toronnés à couches concentriques, à des fins de transport d'énergie électrique.

Les différents types de fils et leurs désignations sont énumérés dans le Tableau A.1 . Pour les calculs, les valeurs énumérées dans l'Annexe B sont utilisées.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire électrotechnique international (IEV)* (disponible à l'adresse www.electropedia.org)

IEC 60468, *Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques*

ISO 752, *Zinc en lingots*

ISO 6892-1, *Matériaux métalliques - Essai de traction - Partie 1: Méthode d'essai à température ambiante*

ISO 7500-1, *Matériaux métalliques - Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux - Partie 1: Machines d'essai de traction/compression - Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

ISO 7800, *Matériaux métalliques - Fils - Essai de torsion simple*

ISO 7801, *Matériaux métalliques - Fils - Essai de pliage alterné*

ISO 7802, *Matériaux métalliques - Fils - Essai d'enroulement*

ISO 7989-2, *Fils et produits tréfilés en acier - Revêtements métalliques non ferreux sur fils d'acier - Partie 2: Revêtements de zinc ou d'alliages de zinc*