IEC 63190

Edition 1.0 2023-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Railway applications – Fixed installations – Electric traction – Copper and copper alloy catenary wires for overhead contact line systems

Applications ferroviaires – Installations fixes – Traction électrique – Câbles porteurs longitudinaux en cuivre et en alliage de cuivre destinés aux réseaux de lignes aériennes de contact

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-7370-8

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
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 Designation system 8
4.1 Material designation 8
4.2 Catenary wire designation system 8
5 Characteristics of catenary wires 9
5.1 Appearance and condition 9
5.2 Configuration, type, cross-sectional area and catenary wire sizes 9
5.2.1 General 9
5.2.2 Calculations for alternative wire types and sizes 14
5.3 Individual wire joint requirements 15
5.4 Individual wire requirements 15
5.5 Other catenary wire constructions 16
6 Testing 16
6.1 General 16
6.2 Individual wire diameter 17
6.3 Tensile strength and elongation 17
6.4 DC electrical resistivity 17
6.5 Reverse bend test 18
6.6 Winding test 18
6.7 Appearance, stranding quality, and structure 18
6.8 Unit mass 18
6.9 Lay ratio and direction 18
6.10 Catenary wire diameter 18
6.11 Catenary wire breaking load 18
6.12 DC resistance 19
6.13 Heat resistance test 19
6.14 Verification of compliance 19
7 Packaging and marking 19
7.1 Packaging and handling 19
7.2 Tolerance of catenary wire length 20
7.3 Catenary wire drum markings 20
Annex A (normative) Information to be supplied by purchaser 21
Annex B (informative) Examples for possible constructions and chemical compositions 22
Annex C (normative) Calculated breaking load 25
Annex D (normative) Definition of unit mass and electrical resistance for various types of catenary wires with different lay ratios 26
D.1 Definition of stranding factor 26
D.2 Definition of unit mass 26
D.3 Definition of electrical resistance 26
Annex E (informative) Special national conditions 28
E.1 General 28
E.2 Russian Federation, Belarus 28
E.2.1 General 28

E.2.2 Relative creep test 30
E.2.3 Vibration test 31
E.3 China 31
E.3.1 Vibration and fatigue test 31
E.3.2 Indoors current-carrying capacity test 32
E.4 Australia and New Zealand 33
E.4.1 Joint requirements 33
E.4.2 Verification of compliance 33
E.4.3 Additional tests 33
Bibliography 34

Figure 1 – Direction of lay 8
Figure E.1 – Connecting clamps 31
Figure E.2 – Example of vibration and fatigue test rig arrangement 32

Table 1 – Example wire designations 9
Table 2 – Individual wire mechanical characteristics 11
Table 3 – Individual wire electrical resistivity characteristics 12
Table 4 – Individual wire electrical conductivity characteristics 12
Table 5 – Reference constructions 13
Table 6 – Lay ratio 16
Table 7 – Types of testing 17
Table B.1 – Examples for possible chemical compositions 23
Table B.2 – Examples of common conductor constructions 24
Table E.1 – Example compacted catenary wires 29
Table E.2 – Compacted catenary wire construction 30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – ELECTRIC TRACTION – COPPER AND COPPER ALLOY CATENARY WIRES FOR OVERHEAD CONTACT LINE SYSTEMS

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63190 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
9/2973/FDIS	9/2994/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.

RAILWAY APPLICATIONS – FIXED INSTALLATIONS – ELECTRIC TRACTION – COPPER AND COPPER ALLOY CATENARY WIRES FOR OVERHEAD CONTACT LINE SYSTEMS

1 Scope

This document specifies the characteristics of copper and copper alloy catenary wires for use on overhead contact lines.

This document also covers auxiliary catenary wires. It establishes the product characteristics, the test methods, checking procedures to be used with the catenary wires, together with packing, ordering and delivery conditions.

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

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

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 38
1 Domaine d'application 40
2 Références normatives 40
3 Termes et définitions 40
4 Système de désignation 42
4.1 Désignation des matériaux 42
4.2 Système de désignation des câbles porteurs longitudinaux 42
5 Caractéristiques des câbles porteurs longitudinaux 43
5.1 Aspect et état 43
5.2 Configuration, type, section et dimensions des câbles porteurs longitudinaux 43
5.2.1 Généralités 43
5.2.2 Calculs pour les autres types et diamètres de câbles 48
5.3 Exigences relatives à la jonction des câbles individuels 49
5.4 Exigences relatives aux câbles individuels 49
5.5 Autres constructions de câbles porteurs longitudinaux 50
6 Essais 50
6.1 Généralités 50
6.2 Diamètre des câbles individuels 51
6.3 Résistance à la traction et allongement 51
6.4 Résistivité électrique en courant continu 52
6.5 Essai de pliage alterné 52
6.6 Essai d'enroulage 52
6.7 Aspect, qualité du toronnage et structure de toronnage 52
6.8 Masse linéique 52
6.9 Rapport de câblage et sens d'assemblage 52
6.10 Diamètre du câble porteur longitudinal 52
6.11 Charge de rupture du câble porteur longitudinal 53
6.12 Résistance en courant continu 53
6.13 Essai de résistance thermique 53
6.14 Vérification de conformité 53
7 Conditionnement et marquage 54
7.1 Conditionnement et manipulation 54
7.2 Tolérance sur la longueur de câble porteur longitudinal 54
7.3 Marquages des tourets de câble porteur longitudinal 54
Annexe A (normative) Informations à fournir par l'acheteur 56
Annexe B (informative) Exemples de compositions chimiques possibles 57
Annexe C (normative) Charge de rupture calculée 60
Annexe D (normative) Définition de la masse linéique et de la résistance électrique pour différents types de câbles porteurs longitudinaux avec différents rapports de câblage 61
D.1 Définition du facteur de toronnage 61
D.2 Définition de la masse linéique 61
D.3 Définition de la résistance électrique 61
Annexe E (informative) Conditions nationales particulières 63
E.1 Généralités 63
E.2 Russie, Biélorussie 63

E.2.1 Généralités 63
E.2.2 Essai de fluage relatif 65
E.2.3 Essai de vibrations 66
E.3 Chine 66
E.3.1 Essai de vibrations et essai de fatigue 66
E.3.2 Essai de courant admissible en intérieur 67
E.4 Australie et Nouvelle-Zélande 68
E.4.1 Exigences relatives aux jonctions 68
E.4.2 Vérification de conformité 68
E.4.3 Essais supplémentaires 68
Bibliographie 69

Figure 1 – Sens d'assemblage 42
Figure E.1 – Pinces de connexion 66
Figure E.2 – Exemple de montage du banc d'essai de vibrations et de fatigue 67

Tableau 1 – Exemple de système de désignation pour câbles 43
Tableau 2 – Caractéristiques mécaniques des câbles individuels 45
Tableau 3 – Caractéristiques de résistivité électrique des câbles individuels 46
Tableau 4 – Caractéristiques de conductivité électrique des câbles individuels 46
Tableau 5 – Constructions de référence 47
Tableau 6 – Rapport de câblage 50
Tableau 7 – Types d'essais 51
Tableau B.1 – Exemples de compositions chimiques possibles 58
Tableau B.2 – Exemples de constructions de conducteur courantes 59
Tableau E.1 – Exemple de câbles porteurs longitudinaux compacts 64
Tableau E.2 – Construction d'un câble porteur longitudinal compact 65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – TRACTION ÉLECTRIQUE – CÂBLES PORTEURS LONGITUDINAUX EN CUIVRE ET EN ALLIAGE DE CUIVRE DESTINÉS AUX RÉSEAUX DE LIGNES AÉRIENNES DE CONTACT

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique 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. A 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.

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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne prend pas position concernant la preuve, la validité ou l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. A la date de publication du présent document, l'IEC a reçu notification d'un ou de plusieurs droits de propriété qui pourraient être nécessaires à la mise en application du présent document. Toutefois, les exécutants sont avertis qu'il ne s'agit pas nécessairement des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues à partir de la base de données de droits de propriété disponible à l'adresse suivante: https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

La norme IEC 63190 a été établie par le comité technique 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires. Il s'agit d'une Norme Internationale.

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

Projet	Rapport de vote
9/2973/FDIS	9/2994/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

La langue utilisée pour l'élaboration de cette norme internationale est l'anglais.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et élaboré conformément aux Directives ISO/IEC, partie 1, et aux Directives ISO/IEC, supplément IEC, disponibles à l'adresse www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents élaborés par l'IEC sont décrits plus en détail à l'adresse www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce 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. A cette date, le document sera

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

APPLICATIONS FERROVIAIRES – INSTALLATIONS FIXES – TRACTION ÉLECTRIQUE – CÂBLES PORTEURS LONGITUDINAUX EN CUIVRE ET EN ALLIAGE DE CUIVRE DESTINÉS AUX RÉSEAUX DE LIGNES AÉRIENNES DE CONTACT

1 Domaine d’application

Le présent document spécifie les caractéristiques des câbles porteurs longitudinaux en cuivre et en alliage de cuivre destinés aux lignes aériennes de contact.

Le présent document couvre également les câbles porteurs auxiliaires. Le présent document définit les caractéristiques du produit, les méthodes d'essai et les procédures de contrôle à employer avec les câbles porteurs longitudinaux, ainsi que les conditions de conditionnement, de commande et de livraison applicables.

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

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

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

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