

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 762

Première édition — First edition

1983

**Fils en alliage d'aluminium pour conducteurs électriques
utilisés dans les câbles de télécommunication à isolation polyoléfine**

**Aluminium alloy electrical conductor wires
used in polyolefin insulated telecommunication cables**



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60762:1983

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 762

Première édition — First edition

1983

**Fils en alliage d'aluminium pour conducteurs électriques
utilisés dans les câbles de télécommunication à isolation polyoléfine**

**Aluminium alloy electrical conductor wires
used in polyolefin insulated telecommunication cables**



© CEI 1983

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 photocopie 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**FILS EN ALLIAGE D'ALUMINIUM
POUR CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES UTILISÉS DANS LES CÂBLES
DE TÉLÉCOMMUNICATION À ISOLATION POLYOLÉFINE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 46C: Câbles et fils pour basses fréquences, du Comité d'Etudes n° 46 de la CEI: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Ottawa en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 46C(Bureau Central)128A, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois en novembre 1980.

Des modifications relatives au paragraphe 3.2 furent diffusées selon la Procédure Accélérée en octobre 1980, à la suite de quoi, un projet, document 46C(Bureau Central)135, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois en mars 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	France
Allemagne	Italie
Autriche	Norvège
Belgique	Roumanie
Bulgarie	Royaume-Uni
Canada	Suède
Corée (République de)	Suisse
Egypte	Turquie
Espagne	Union des Républiques
Etats-Unis d'Amérique	Socialistes Soviétiques

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 468: Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ALUMINIUM ALLOY ELECTRICAL CONDUCTOR WIRES
USED IN POLYOLEFIN
INSULATED TELECOMMUNICATION CABLES**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 46C: L.F. Cables and Wires, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Ottawa in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 46C(Central Office)128A, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1980.

Amendments concerning Sub-clause 3.2 were circulated under the Accelerated Procedure in October 1980, as a result of which, a draft, Document 46C(Central Office)135, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Bulgaria	Spain
Canada	Sweden
Egypt	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Italy	Socialist Republics
Korea (Republic of)	United Kingdom
Norway	United States of America

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 468: Method of Measurement of Resistivity of Metallic Materials.

FILS EN ALLIAGE D'ALUMINIUM POUR CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES UTILISÉS DANS LES Câbles DE TÉLÉCOMMUNICATION À ISOLATION POLYOLÉFINE

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux conducteurs en alliage d'aluminium recuit d'un diamètre inférieur ou égal à 1 mm, utilisés dans les câbles de télécommunication à isolation polyoléfine.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de prescrire des valeurs de caractéristiques physiques et mécaniques pouvant être utilisées sur le plan international pour ce type de fil dans les câbles en état de livraison.

3. Résistivité

3.1 La résistivité ne doit pas dépasser $0,02943 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, à 20°C .

3.2 Cette valeur de la résistivité doit être utilisée pour les calculs de résistance des fils conducteurs conformes à la présente norme. La mesure de la résistivité doit être effectuée selon la méthode spécifiée dans la Publication 468 de la CEI: Méthode de mesure de la résistivité des matériaux métalliques.

Note. — Dans le cadre de la présente norme et pour les calculs, les caractéristiques physiques à 20°C indiquées ci-après doivent être utilisées:

- masse volumique: $2,710 \text{ g/cm}^3$
- coefficient de température de la résistance à masse constante: $\geq 0,00387^\circ\text{C}^{-1}$
- coefficient de dilatation linéaire: $0,000023^\circ\text{C}^{-1}$

4. Caractéristiques mécaniques

4.1 Essai de traction

Des échantillons de fil sont prélevés dans le câble en état de livraison et l'enveloppe isolante est retirée, comme il est décrit dans l'annexe A.

Chaque éprouvette doit avoir une longueur de 200 mm mesurée entre repères. La vitesse de séparation des mâchoires ne doit pas dépasser 100 mm/min.

L'allongement à la rupture est déterminé en mesurant la distance séparant les deux repères après rapprochement des deux extrémités cassées, le pourcentage de l'allongement étant alors calculé par rapport à la distance mesurée avant l'essai.

On ne doit pas tenir compte des mauvais résultats obtenus avec des éprouvettes rompues à la suite d'une détérioration causée par les mâchoires. Dans ce cas, au moins quatre résultats valables doivent être obtenus pour calculer la résistance à la traction et l'allongement à la rupture, sinon l'essai doit être recommencé.

ALUMINIUM ALLOY ELECTRICAL CONDUCTOR WIRES USED IN POLYOLEFIN INSULATED TELECOMMUNICATION CABLES

1. Scope

This standard applies to annealed aluminium alloy conductors of diameter not greater than 1 mm used in polyolefin insulated telecommunication cables.

2. Object

The object of this standard is to prescribe physical and mechanical property values which may be used internationally for this type of wire in finished cables.

3. Resistivity

3.1 The resistivity at 20 °C shall not exceed 0.029 43 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

3.2 This value of resistivity shall be used for the purpose of calculating resistances of conductor wire complying with this standard. The resistivity shall be determined by measurement in accordance with IEC Publication 468: Method of Measurement of Resistivity of Metallic Materials.

Note. — For the purpose of this standard and for calculation, the following physical properties at 20 °C shall be taken:

— density:	2.710 g/cm ³
— constant mass temperature coefficient of resistance:	$\geq 0.00387 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
— coefficient of linear expansion:	$0.000023 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

4. Mechanical properties

4.1 Tensile test

Samples of wire shall be taken from the finished cable and the insulant shall be removed, as described in Appendix A.

Each test piece shall have a measured gauge length of 200 mm. The rate of separation of the jaws shall be not greater than 100 mm/min.

The elongation at break shall be determined by measuring the distance separating the two marking lines after the fractured ends have been fitted together and then calculating the percentage elongation in relation to the distance measured before the test.

An unsatisfactory result due to any test piece breaking due to damage in the grips shall be ignored. In this case at least four valid results shall be obtained in order to calculate the tensile strength and elongation at break, otherwise the test shall be repeated.

4.1.1 Charge de rupture

La charge de rupture de l'éprouvette doit être supérieure ou égale à 110 MPa.

4.1.2 Allongement

L'allongement de l'éprouvette doit être supérieur ou égal à 5%.

4.2 Enroulements en hélice

Un échantillon de conducteur nu est enroulé autour d'un fil de même diamètre pour former une hélice de dix tours bien serrés. Six tours sont déroulés et de nouveau enroulés bien serrés dans le même sens. Cette procédure doit être répétée jusqu'à rupture. Le déroulement et le réenroulement de six tours comptent pour un cycle.

4.2.1 L'éprouvette doit résister à un minimum de trois cycles sans cassure.

4.3 Essai de pliage en boucle libre

A l'étude.

4.4 Limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% (seulement pour les essais d'approbation de type)

Des échantillons de fil sont prélevés dans le câble en état de livraison et l'enveloppe isolante est retirée comme il est décrit dans l'annexe A. Un essai de traction est effectué sur chaque échantillon de conducteur nu comme il est indiqué au paragraphe 4.1. La limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% est déterminée à partir du graphique obtenu.

Le temps de réponse de la plume de l'enregistreur graphique et la forme du tracé sont les caractéristiques essentielles pour la détermination précise de ce paramètre.

Notes 1. — Les méthodes d'essai utilisant des extensomètres se sont révélées inadaptées.

2. — La limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% peut être déterminée à l'aide d'un calculateur et être enregistrée sous forme d'affichage numérique.

Le temps de réponse de la plume indique le temps minimal dans lequel la plume peut traverser la bande de papier de zéro jusqu'à déviation à pleine échelle, en donnant un tracé précis de la charge appliquée. Des vitesses excessives de tirage conduiraient à des tracés imprécis; c'est pourquoi une vitesse maximale de 5 mm/min est recommandée.

Note. — Il est nécessaire de vérifier que la vitesse de tirage recommandée détermine un temps de réponse de la plume compatible avec la capacité de l'enregistreur graphique, celle-ci étant une caractéristique individuelle de la machine.

Pour l'interprétation du graphique on trace la tangente à la partie la plus inclinée et une parallèle décalée de 0,2% d'allongement; à l'intersection de cette dernière et du graphique, on lit la charge limite d'élasticité. Toutefois, dès lors que la longueur de la partie utile du tracé où la charge est directement proportionnelle à l'allongement diminue ou que sa pente tend vers celle de l'axe vertical, le risque d'interprétation imprécise augmente. Aussi les conditions suivantes sont recommandées:

- largeur de la bande de papier: 150 mm minimum
- vitesse de déroulement de la bande de papier: 200 mm/min
- déviation à pleine échelle: valeur de réglage la plus faible possible.

4.4.1 Valeur de la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2%

A l'étude.

4.1.1 Tensile strength

The tensile strength of the test piece shall be not less than 110 MPa.

4.1.2 Elongation

The elongation of the test piece shall be not less than 5%.

4.2 Helical wraps

A test piece of bare conductor shall be wrapped round a wire of its own diameter to form a close helix of ten turns. Six turns shall be unwrapped and again closely rewrapped in the same direction. This procedure shall be repeated to failure. Each six turns off and on shall count as one cycle.

4.2.1 The test piece shall withstand a minimum of three cycles without fracture.

4.3 Free loop bend test

Under consideration.

4.4 0.2% proof stress (type approval test only)

Samples of wire shall be taken from the finished cable, and the insulant shall be removed, as described in Appendix A. A tensile test shall be carried out on each test piece of bare conductor as described in Sub-clause 4.1. The 0.2% proof stress shall be determined from the graph produced.

The pen response time of the chart recorder and the form of the trace are the essential requirements in the accurate determination of this parameter.

Notes 1. — Test methods using extensometers have been found unsuitable.

2. — The 0.2% proof stress may be determined with a computer and recorded as a digital display.

The pen response time indicates the minimum time in which the pen can travel from zero to full scale deflection and give an accurate trace of the load applied. Excessive pulling speeds will lead to inaccurate traces and thus a maximum rate of 5 mm/min is recommended.

Note. — It is necessary to check that the recommended pulling speed gives a pen response time within the capability of the chart recorder as this is an individual machine characteristic.

The interpretation of the trace is by drawing a tangent through the steepest section and an offset parallel line at 0.2% extension and then reading the proof load where this crosses the trace. However, as the length of the relevant portion of the trace where the load is directly proportional to the extension diminishes, or as its slope tends towards the vertical axis, the chance of inaccurate interpretation increases. Thus the following conditions are recommended:

- chart width: 150 mm minimum
- chart speed: 200 mm/min
- full scale deflection: lowest operational value.

4.4.1 0.2% proof stress value

Under consideration.

4.5 Tension de relaxation (seulement pour les essais d'approbation de type)

Les caractéristiques qui contribuent aux propriétés de fluidité et de relaxation d'une matière sont considérées comme significatives du comportement d'un fil utilisé pour les connexions enroulées ou pour des usages similaires.

Des éprouvettes du conducteur nu sont soumises à une charge égale à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2% pour ce conducteur (comme déterminé par le paragraphe 4.4). Il est considéré que les appareils d'essai utilisant des détecteurs à extensomètre conviennent.

Quand la valeur de la limite d'élasticité à 0,2% est atteinte, la charge n'est plus augmentée. La sensibilité linéaire du détecteur de charge ne doit pas être inférieure à $1,0 \times 10^{-4}$ mm/N. Au bout de 10 min, la valeur de la charge réduite par relaxation de la matière est enregistrée.

- 4.5.1 La charge de relaxation appliquée à l'éprouvette ne doit pas être inférieure à 80% de la charge appliquée initialement.

NOTE

Soudures

Il a été jugé nécessaire d'établir une clause définissant les soudures dans le conducteur. Elle devra être insérée dans toute spécification de câble faisant référence au type de conducteur défini dans la présente norme.

Il convient d'énoncer cette clause comme suit:

«Le conducteur doit, en principe, être d'un seul tenant. Il peut, en cas de nécessité, comporter des soudures, pourvu qu'elles soient réalisées par pression à froid et que la charge de rupture d'une soudure soit au moins égale à 80% de la charge de rupture du conducteur non soudé.»

4.5 Stress relaxation (type approval test only)

The characteristics of a material which contribute to its flow and relaxation properties are considered to be significant for the behaviour of a wire used for wire wrapping or similar purposes.

Test pieces of the bare conductor shall be subjected to a load equal to the 0.2% proof load (as determined by Sub-clause 4.4) of that conductor. Testing machines utilizing a strain gauge detection unit are considered suitable.

When the 0.2% proof load has been reached, no further load shall be applied. The linear response of the load detection device shall be not less than 1.0×10^{-4} mm/N. After 10 min has elapsed, the reduced load value due to relaxation of the material shall be recorded.

- 4.5.1 The relaxed load applied to the test piece shall be not less than 80% of the load applied originally.

NOTE

Joints

It is considered that there should be a clause defining conductor joints which should be included in any cable specification making reference to the conductor material defined in this standard.

The clause should be as follows:

"Normally the conductor shall be drawn in one piece. In cases of necessity, joints in the conductor are permitted provided that they are made by cold pressure welding and that the tensile strength of the joint is not less than 80% of the tensile strength of the unjointed conductor."
