

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I.E.C. RECOMMENDATION

Publication 111

Première édition — First Edition

1959

**Recommandation concernant la résistivité des fils
en aluminium écroui dur industriel pour conducteurs électriques**

**Recommendation for the resistivity of commercial
hard-drawn aluminium electrical conductor wire**



Droits de reproductions réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60177-1:1959

Withdawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C.E.I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 111

Première édition — First Edition

1959

**Recommandation concernant la résistivité des fils
en aluminium écroui dur industriel pour conducteurs électriques**

**Recommendation for the resistivity of commercial
hard-drawn aluminium electrical conductor wire**



Droits de reproductions réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RECOMMANDATION CONCERNANT LA RÉSISTIVITÉ DES FILS EN ALUMINIUM ÉCROUI DUR INDUSTRIEL POUR CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

L'utilisation à l'échelle mondiale de l'aluminium comme conducteur électrique a fait apparaître, depuis longtemps, la nécessité de parvenir à un accord international en vue de définir une norme de résistivité pour ce métal. L'intérêt présenté par la spécification internationale du cuivre (Publication n° 28 de la C.E.I.) est venu renforcer l'opinion qu'un document analogue pour l'aluminium serait aussi d'une grande utilité. C'est ainsi que les discussions s'ouvrirent au sein du Comité d'Etudes n° 7: Aluminium, dès sa première réunion tenue en 1928.

Contrairement à ce qui se passe pour le cuivre, les conducteurs en aluminium ne sont pas élaborés à partir de fils de la plus haute pureté disponible, et ne sont pas utilisés à l'état recuit. Le titre du métal est de 99,5% environ et les fils sont à l'état écroui dur. Il s'ensuit que la résistivité des fils varie suivant la pureté du métal, les conditions de transformation et le degré d'écrouissage nécessaire pour arriver au diamètre final. Aussi, les différents pays producteurs ont-ils adopté des normes nationales de résistivité convenant à leurs propres produits; de même, toutes font état d'une résistivité plus élevée que celle du métal recuit du titre le plus élevé que l'on peut obtenir (99,99%). Après une discussion très poussée, le Comité s'est rendu compte qu'il serait peu réaliste et peu utile en pratique de recommander une valeur normalisée de résistivité pour les fils en aluminium recuit de la plus haute pureté.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDATION FOR THE RESISTIVITY OF COMMERCIAL
HARD-DRAWN ALUMINIUM ELECTRICAL CONDUCTOR WIRE**

FOREWORD

- (1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- (4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

There has long been a need for international agreement on a standard value of resistivity for aluminium, particularly in the form of wire, because of the world-wide use of aluminium as an electrical conductor material. The value of the International Standard Resistivity for Copper (I.E.C. Publication No. 28) strengthened the view that a similar standard for aluminium would serve an equally useful purpose and discussions began through Technical Committee No. 7, Aluminium, at its first meeting in 1928.

Unlike copper, aluminium conductors are not made from wire of the highest purity available and used in the annealed condition—they are made from metal of approximately 99.5% purity, in a hard-drawn condition. In consequence, the resistivity of the wires varies according to metal purity, the method of fabrication and the amount of cold drawing to final size. Consequently the various producing countries have adopted national standards of resistivity that suit their own product and also all of them are of greater resistivity than the purest metal obtainable (99.99%) and in the annealed condition. After much discussion the Committee agreed that it would be impracticable and not very useful in practice to recommend a standard resistivity for super purity annealed aluminium wire,

En définitive, lors d'une réunion du Comité tenue à Londres en juillet 1955, et après que chacun des pays membres eut étudié les valeurs de résistivité obtenues en production industrielle sur les fils en aluminium, écrouis durs, on proposa de retenir deux valeurs: une valeur maximum pour la réception des produits en usine, et une valeur pour le calcul de la résistance des conducteurs, valeur pouvant être utilisée comme norme par les pays qui le désireraient. On estima que cette manière de faire présentait un caractère pratique et qu'elle serait d'une grande utilité pour l'Ingénieur électricien, étant donné que, non seulement elle fixerait une norme de qualité pour le produit lui-même, mais qu'elle aiderait également, sur le plan international, à l'unification du calcul des conducteurs.

Un projet de recommandation reprenant ces propositions fut soumis aux Comités nationaux en octobre 1955 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

A cette occasion, on ne put arriver à un complet accord sur la valeur de la résistivité maximum à spécifier, mais lorsque la question fut discutée lors de la réunion de Munich en juillet 1956, on décida de publier la recommandation comme représentant le maximum d'accord possible à ce moment.

On procéda donc à l'élaboration du texte à imprimer en tant que Recommandation de la C.E.I., mais avant que la publication ait pu paraître il devint apparent qu'il était possible d'arriver à un plus large accord. L'impression fut retardée et, lors de la réunion de Stockholm en juillet 1958, on examina une proposition pour une valeur modifiée de résistivité maximum. A la suite de cette réunion, cette valeur fut soumise aux Comités nationaux en octobre 1958 pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois.

Lors de ce vote définitif, les 17 pays suivants ont donné leur accord explicite à la publication:

Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Norvège
Autriche	Finlande	Roumanie
Bésil	France	Royaume-Uni
Canada	Israël	Suède
Danemark	Italie	Suisse
Espagne	Japon	

Ultimately, at a committee meeting held in London in July 1955, and after the member countries had each surveyed the resistivity values recorded in their current production of commercial hard-drawn aluminium wire, it was proposed that two values of resistivity should be laid down, one being a maximum value for acceptance of material, and the other being a standard value that could be used as a standard by countries so desiring and when applicable for purposes of calculating conductor resistances. This course was considered to be a practicable one that would be of great use in electrical engineering, since it would not only set a standard of quality for the product itself, but would also assist in the unification of conductor calculations internationally.

A draft recommendation embodying these proposals was submitted to the National Committees in October 1955 for approval under the Six Months' Rule.

On this occasion, complete agreement was not reached on the value of maximum resistivity specified, but when the question was discussed at the Munich meeting in July 1956, it was decided that the recommendation should be published, as representing the largest measure of agreement possible at the time.

The text was therefore prepared for printing as an I.E.C. Recommendation, but before the publication could be issued it became apparent that there was a possibility of reaching wider agreement. Printing was postponed and a proposal for a revised value of maximum resistivity was discussed at the Stockholm meeting in July 1958. As a result of this meeting, the revised value of maximum resistivity was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1958.

During this final voting, the following 17 countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Germany	Spain
Brazil	Israel	Sweden
Canada	Italy	Switzerland
Denmark	Japan	United Kingdom
Finland	Norway	United States of America
France	Romania	

**RECOMMANDATION CONCERNANT LA RÉSISTIVITÉ
DES FILS EN ALUMINIUM ÉCROUI DUR INDUSTRIEL
POUR CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES**

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux fils en aluminium écaoui dur industriel pour conducteurs électriques, avant câblage.

Nota. — Les fils en aluminium écaoui dur industriel pour conducteurs électriques ont une charge de rupture qui est fonction, en particulier, du diamètre final et du degré d'écaouissage. Les caractéristiques physiques données ci-après s'appliquent uniquement aux fils dont la charge de rupture n'est pas inférieure à 15 kg/mm² (21 335 lb/in²).

2. Objet

L'objet de cette recommandation est de prescrire une résistivité susceptible d'être utilisée internationalement pour ce type de fil.

3. Valeur conventionnelle de la résistivité

- 3.1 La valeur conventionnelle de la résistivité des fils en aluminium écaoui dur pour conducteurs électriques est de 0,028 264 ohm.mm²/m (17,002 ohm.circ mil/ft) à 20°C.
- 3.2 Cette valeur de résistivité sera utilisée pour les calculs de résistance des conducteurs conformes aux spécifications de cette recommandation.

4. Résistivité maximum

- 4.1 La résistivité ne devra pas excéder 0,028 264 ohm.mm²/m (17,002 ohm.circ mil/ft) à la température de 20°C.
- 4.2 Les erreurs de mesure qui, totalisées, ne devront pas être supérieures à trois pour mille sont comprises dans cette valeur.
- 4.3 Lors de la détermination de la résistivité, les mesures seront effectuées à une température non inférieure à 10°C et non supérieure à 30°C. Les valeurs obtenues seront ramenées à 20°C.

Nota. — Dans le cadre de la présente recommandation et pour les calculs les caractéristiques physiques à 20°C indiquées ci-après seront utilisées:

densité	2,703 kg/dm ³ (0,097 65 lb/in ³)
coefficient de résistance mesurée à masse constante par degré centigrade	0,004 03
coefficient de dilatation linéaire par degré centigrade	0,000 023