

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 251-1A

Première édition — First edition

1973

Premier complément à la Publication 251-1 (1968)

Méthodes d'essai des fils de bobinages

Première partie: Fils émaillés à section circulaire

First supplement to Publication 251-1 (1968)

Methods of test for winding wires

Part 1: Enamelled round wires



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the contents reflect current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 251-1A

Première édition — First edition

1973

Premier complément à la Publication 251-1 (1968)

Méthodes d'essai des fils de bobinages

Première partie: Fils émaillés à section circulaire

First supplement to Publication 251-1 (1968)

Methods of test for winding wires

Part 1: Enamelled round wires



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1. Domaine d'application.	8
2. Objet	8
3. Notes générales concernant les essais	8
7. Effet de ressort	10
11. Résistance à l'abrasion	12
13. Tension de claquage.	14
15. Endurance thermique	18
16. Essais applicables aux fils utilisés dans les appareils réfrigérants	20
18. Essai de thermo-adhérence	24
FIGURES	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. General notes on tests	9
7. Springiness	11
11. Resistance to abrasion	13
13. Breakdown voltage	15
15. Thermal endurance	19
16. Tests for wires for use in refrigerants	21
18. Heat bonding test	25
FIGURES	28

Withholding

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 251-1 (1968)

Méthodes d'essai des fils de bobinages

Première partie: Fils émaillés à section circulaire

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

Le présent Complément à la Publication 251-1 de la CEI a été établi par le Comité d'Etudes N° 55 de la CEI: Fils de bobinage, de 1965 à 1970.

Il concerne les méthodes d'essai complémentaires et modifications suivantes aux essais existants:

1. Article 7: Effet de ressort.

Cette méthode d'essai fut d'abord discutée lors de la réunion tenue par le CE 55 à Tel-Aviv en 1966. Lors de la réunion de Stockholm en 1968, les résultats du vote suivant la Règle des Six Mois, document 55(Bureau Central)41 d'octobre 1967, furent étudiés et aboutirent à l'application de la Procédure des Deux Mois, document 55(Bureau Central)81, de janvier 1970. Lors de la réunion tenue à Washington en 1970, le présent projet fut accepté pour publication.

2. Paragraphe 11.2: Essai d'abrasion unidirectionnelle.

3. Article 13: Tension de claquage.

4. Article 15: Endurance thermique.

5. Article 16: Essais applicables aux fils utilisés dans les appareils réfrigérants.

Ces méthodes d'essai furent d'abord examinées lors de la réunion du CE 55 à Stockholm en 1968. Des projets furent distribués, en janvier et février 1970 respectivement, pour approbation suivant la Règle des Six Mois, documents 55(Bureau Central)76, 77, 78 et 79.

Lors de la réunion de Washington en 1970, ces projets furent acceptés pour publication.

6. Article 18: Essai de thermo-adhérence.

Cette méthode fut d'abord discutée lors de la réunion du CE 55 à La Haye en 1965. Une version révisée fut examinée lors de la réunion de Tel-Aviv en 1966. Un projet fut distribué pour approbation suivant la Règle des Six Mois, document 55(Bureau Central)38 en septembre 1967.

Lors de la réunion de Stockholm en 1968, ce projet fut accepté pour publication.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 251-1 (1968)

Methods of test for winding wires

Part 1: Enamelled round wires

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This Supplement to IEC Publication 251-1 was prepared by IEC Technical Committee No. 55: Winding Wires, from 1965 to 1970.

It covers the following additional methods of test and amendments to existing tests:

1. Clause 7: Springiness.

This method of test was first discussed at the meeting of TC 55 in Tel Aviv in 1966. At the meeting in Stockholm in 1968, the results of the Six Months' Rule, document 55(Central Office)41, October 1967, were considered and led to a Two Months' Procedure, document 55(Central Office)81, January 1970. At the meeting in Washington in 1970, this draft was accepted for publication.

2. Sub-clause 11.2: Unidirectional scrape test.
3. Clause 13: Breakdown voltage test.
4. Clause 15: Thermal endurance.
5. Clause 16: Test for wires for use in refrigerants.

These methods of test were first considered at the meeting of TC 55 in Stockholm in 1968. Drafts were circulated for approval under the Six Months' Rule in January and February 1970 respectively, documents 55(Central Office)76, 77, 78 and 79.

At the meeting in Washington in 1970, these drafts were accepted for publication.

6. Clause 18: Heat and solvent bonding test.

This method was first discussed at the meeting of TC 55 in The Hague in 1965. A revised version was considered at the meeting on Tel Aviv in 1966. A draft was circulated for approval under the Six Months' Rule, document 55(Central Office)38, in September 1967.

At the meeting in Stockholm in 1968, this draft was accepted for publication.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Corée (République	Suède
démocratique populaire de)	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques
Inde	Yougoslavie
Iran	

Withdrawal

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Korea (Democratic People's
Belgium	Republic of)
Canada	Netherlands
Czechoslovakia	Poland
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
India	Union of Soviet Socialist Republics
Iran	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

Withdrawn

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 251-1 (1968)

Méthodes d'essai des fils de bobinages

Première partie : Fils émaillés à section circulaire

INTRODUCTION

La présente recommandation constitue l'un des éléments d'une série traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série doit comporter quatre groupes définissant respectivement :

- 1) Les dimensions de base.
- 2) Les méthodes d'essai.
- 3) Les spécifications pour des types particuliers de fils.
- 4) Le conditionnement.

Le système d'unités utilisé est le système SI ; dans ce système le newton (symbole N) est l'unité de force ; 1 newton : 0,102 kilogramme-force.

1. Domaine d'application

La présente recommandation concerne les méthodes d'essai des fils de bobinages émaillés de section circulaire.

2. Objet

Recommander des méthodes d'essai et de mesure applicables aux fils de bobinages à section circulaire en vue de déterminer la conformité aux conditions requises pour leurs caractéristiques.

3. Notes générales concernant les essais

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués à une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative de 45% à 75%. Le fil doit, avant exécution des mesures, être preconditionné sous ces conditions atmosphériques pendant un temps suffisant pour que le fil atteigne la stabilité.

Le fil * à essayer doit être prélevé de son conditionnement de façon que le fil ne soit pas soumis à une tension ou à des pliages inutiles. Avant chaque essai, il convient d'éliminer une longueur de fil suffisante pour être sûr que les échantillons ne comportent aucun fil endommagé.

Toutes les conditions obligatoires pour une méthode d'essai sont normalement indiquées dans le texte. Les dessins ont seulement pour but de représenter une disposition possible pour conduire l'essai.

En cas de divergences entre la feuille de spécification et la présente recommandation, la feuille de spécification prévaut.

* Lorsque le terme *fil* est utilisé, il indique le matériau isolé à l'état de livraison ; lorsque le terme *conducteur* est utilisé, il indique le métal nu après enlèvement de l'émail.

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 251-1 (1968)

Methods of test for winding wires

Part 1: Enamelled round wires

INTRODUCTION

This recommendation is one of a series which will deal with insulated wires used for windings of electrical equipment. The series will have four groups describing:

- 1) Basic dimensions.
- 2) Methods of test.
- 3) Specifications for particular types of wire.
- 4) Packaging.

The SI system of units will be used, in which the Newton (symbol N) is the unit of force; 1 Newton = 0.102 kilogramme-force.

1. Scope

This recommendation relates to methods of test for enamelled round winding wires.

2. Object

To recommend methods for testing and measuring round winding wires to determine conformity with established performance requirements for their properties.

3. General notes on tests

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out within a range of 15 °C to 35 °C and a relative humidity of 45% to 75%. Before measurements are made, the specimens shall be preconditioned under these atmospheric conditions for a time sufficient to allow the wire to reach stability.

The wire * to be tested shall be removed from the packaging in such a way that the wire will not be subjected to tension or to unnecessary bends. Before each test, discard sufficient wire to ensure that any damaged wire is not included in the test specimens.

Normally all mandatory requirements for a method of test are given in the description, and diagrams are only intended to illustrate one possible arrangement for conducting the test.

In case of inconsistencies between the specification sheet and this recommendation, the specification sheet shall prevail.

* Where the word *wire* is used, it means the insulated material as received ; where the word *conductor* is used, it means the bare metal after removal of the enamel.

Compléter l'article 7 comme suit:

7. Effet de ressort (applicable aux fils de diamètre compris entre 0,05 mm et 1,60 mm)

7.1 Méthode d'essai

Une longueur de fil est enroulée sur un mandrin de façon à former cinq spires. La feuille de spécification particulière donne le diamètre du mandrin et la traction qui doit être appliquée. On mesure la grandeur du retour de l'extrémité des cinq spires.

7.2 Appareil d'essai

La disposition générale de l'appareil d'essai est décrite à la figure 1, page 28. Les détails du mandrin sont représentés au tableau IA et à la figure 2, page 28. (Une gorge en hélice, comme indiqué en figure 2, peut être utilisée pour faciliter l'enroulement mais son usage est facultatif.)

Le cadran porte 72 divisions équidistantes de façon que le retour soit lu directement. Le nombre lu correspond au nombre de degrés du retour pour chaque tour.

7.3 Mode opératoire

Le dispositif d'essai doit être monté à axe horizontal du mandrin spécifié, qui est verrouillé dans cette position, de façon que la rainure (ou le trou) d'attache du fil (et le départ de la gorge hélicoïdale, le cas échéant) corresponde(nt) au repère zéro du cadran.

Le mandrin doit être talqué pour empêcher le fil de coller à la surface du mandrin.

La charge spécifiée est attachée à une des extrémités du fil, d'une longueur d'environ 1 m. Le mandrin est libéré à la manivelle afin qu'il tourne librement. L'autre extrémité du fil est engagée dans la rainure ou dans le trou de façon qu'il traverse suffisamment le mandrin pour être fixé. L'extrémité est recourbée pour qu'elle puisse être solidement attachée au mandrin. Le poids doit être abaissé doucement pour appliquer la traction au fil. Celui-ci descend alors verticalement au-dessous du mandrin, le repère zéro du cadran et la rainure ou le trou pointant verticalement vers le bas.

L'extrémité libre du fil ayant été attachée solidement, le mandrin doit être entraîné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (le cadran étant vu de face) au moyen de la manivelle, de façon à former cinq spires complètes du fil sur le mandrin (ou dans la rainure, le cas échéant).

Le mandrin doit être entraîné jusqu'à ce que le zéro du cadran soit tourné verticalement vers le haut. Il est alors verrouillé dans cette position. Le fil doit être maintenu en place sur le mandrin et la charge enlevée. Le fil doit être coupé à environ 25 mm au-delà de l'extrémité de la cinquième spire. Ces 25 mm doivent être pliés à la verticale devant le zéro du cadran pour faire office d'aiguille.

On doit placer un crayon à gauche de l'élément de fil vertical pour empêcher tout retour en arrière soudain. On doit ensuite laisser la bobine se dérouler lentement, sans à-coups. Si le fil se détend brusquement, les résultats obtenus sont erronés.

Le mandrin et le cadran sont alors libérés et entraînés pour amener de nouveau l'aiguille vers le haut. Le bas de la bobine peut être doucement soulevé une ou deux fois avec le doigt pour s'assurer que la détente est complète.

La lecture du cadran avec l'aiguille indique l'effet de ressort du fil.

Dans le cas d'un fil très nerveux, l'aiguille peut faire plus d'un tour. Il est alors nécessaire d'ajouter 72 à la lecture sur le cadran pour chaque révolution complète.