IEC 60851-6

Edition 3.0 2012-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Winding wires – Test methods – Part 6: Thermal properties

Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 6: Propriétés thermiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 29.060.10

ISBN 978-2-83220-091-9

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 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Test 9: Heat shock (applicable to enamelled and tape wrapped wire) 6
3.1 General 6
3.2 Specimen 6
3.2.1 Round wire 6
3.2.2 Rectangular wire 7
3.3 Procedure 7
3.4 Result 7
4 Test 10: Cut-through (applicable to enamelled round wire with a nominal conductor diameter over 0,100 mm up to and including 1,600 mm and tape wrapped round wire) 7
4.1 General 7
4.2 Equipment 7
4.3 Procedure 7
5 Test 15: Temperature index 8
6 Test 21: Loss of mass (applicable to enamelled round wire) 8
6.1 General 8
6.2 Specimen 8
6.3 Procedure 8
Annex A (informative) High temperature failure test (applicable to enamelled round wire) 11
Bibliography 13

Figure 1 – Compression device for the cut-through test 10

Table 1 – Magnification 7
Table 2 – Loads applied to the crossing point 8
Table A.1 – Test voltage 11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

WINDING WIRES – TEST METHODS –

Part 6: Thermal properties

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.

International Standard IEC 60851-6 has been prepared by IEC technical committee 55: Winding wires.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1996 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

– Deletion of Table 2: Heating period in Test 10: Cut-through
– Revision to Test 15, where the temperature index requirements for all winding wire constructions have a common reference.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
55/1312/FDIS	55/1330/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 60851 series, published under the general title *Winding wires – Test methods*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

This part of IEC 60851 forms an element of a series of standards which deals with insulated wires used for windings in electrical equipment. The series has three groups describing:

1) winding wires – test methods (IEC 60851);
2) specifications for particular types of winding wires (IEC 60317);
3) packaging of winding wires (IEC 60264).

WINDING WIRES – TEST METHODS –

Part 6: Thermal properties

1 Scope

This part of IEC 60851 specifies the following tests:

– Test 9: Heat shock;
– Test 10: Cut-through;
– Test 15: Temperature index;
– Test 21: Loss of mass.

For definitions, general notes on methods of test and the complete series of methods of test for winding wires, see IEC 60851-1.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60172, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires*

IEC 60851-3:2009, *Winding wires – Test methods – Part 3: Mechanical properties*

IEC 60851-5:2008, *Winding wires – Test methods – Part 5: Electrical properties* Amendment 1:2011

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 15
INTRODUCTION 17
1 Domaine d'application 18
2 Références normatives 18
3 Essai 9: Choc thermique (applicable au fil émaillé et au fil rubané) 18
3.1 Généralités 18
3.2 Eprouvette 18
3.2.1 Fil de section circulaire 18
3.2.2 Fil de section rectangulaire 19
3.3 Procédure 19
3.4 Résultats 19
4 Essai 10: Thermoplasticité (applicable au fil de section circulaire émaillé de diamètre nominal du conducteur supérieur à 0,100 mm jusqu'à 1,600 mm inclus et au fil de section circulaire rubané) 19
4.1 Généralités 19
4.2 Equipement 19
4.3 Procédure 20
5 Essai 15: Indice de température 20
6 Essai 21: Perte de masse (applicable au fil de section circulaire émaillé) 20
6.1 Généralités 20
6.2 Eprouvette 20
6.3 Procédure 20
Annexe A (informative) Essai de défaillance à haute température (applicable au fil de section circulaire émaillé) 23
Bibliographie 25

Figure 1 – Appareil à compression pour essai de thermoplasticité 22

Tableau 1 – Grossissement 19
Tableau 2 – Charges appliquées au point de croisement 20
Tableau A.1 – Tension d'essai 23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FILS DE BOBINAGE – MÉTHODES D'ESSAI –

Partie 6: Propriétés thermiques

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60851-6 a été établie par le comité d'études 55 de la CEI: Fils de bobinage.

Cette troixième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1996 et constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

– Suppression du Tableau 2: Durée de chauffage dans l'Essai 10: Thermoplasticité
– Révision de l'Essai 15, où les exigences de l'indice de température pour tous les fils de bobinage ont une référence commune.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
55/1312/FDIS	55/1330/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60851, publiées sous le titre général *Fils de bobinage – Méthodes d'essai*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Cette partie de la CEI 60851 constitue l'un des éléments d'une série de normes traitant des fils isolés utilisés dans les enroulements des appareils électriques. Cette série comporte trois groupes définissant respectivement:

1) les fils de bobinage – méthodes d'essai (CEI 60851);
2) les spécifications pour types particuliers de fils de bobinage (CEI 60317);
3) le conditionnement de fils de bobinage (CEI 60264).

FILS DE BOBINAGE – MÉTHODES D'ESSAI –

Partie 6: Propriétés thermiques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60851 concerne les essais suivants:

– Essai 9: Choc thermique;
– Essai 10: Thermoplasticité;
– Essai 15: Indice de température;
– Essai 21: Perte de masse.

Pour les définitions, les généralités concernant les méthodes d'essai et les séries complètes des méthodes d'essai des fils de bobinage, voir la CEI 60851-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

CEI 60172, *Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés*

CEI 60851-3:2009, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 3: Propriétés mécaniques*

CEI 60851-5: 2008, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 5: Propriétés électriques* Amendement 1:2011