IEC 61858

Edition 3.0 2008-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical insulation systems – Thermal evaluation of modifications to an established wire-wound EIS

Systèmes d'isolation électriques – Evaluation thermique des modifications apportées à un système d'isolation électrique éprouvé à enroulements à fil

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 29.080.30

ISBN 2-8318-9946-X

® 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 Terms and definitions 7
4 General considerations 8
5 Evaluation of the change of thickness of an EIM 10
5.1 Samples 10
5.2 Acceptance 10
6 Substitution of winding wire 10
6.1 General 10
6.2 Substitution of enamel 10
6.3 Substitution of conductor material 10
6.4 Alternate winding wire 10
7 Substitution of impregnating resin/varnish 11
7.1 Thermal class determination 11
7.2 Evaluation 11
7.2.1 Thermal classes equal or better 11
7.2.2 One thermal class lower 11
7.2.3 Other criteria 11
8 Substitution with other EIM 11
8.1 Technically equivalent materials 11
8.2 Previous evaluation 12
8.3 Other 12
9 Evaluation of additions 12
9.1 Addition of an impregnating resin/varnish 12
9.2 Addition of other components 12
10 Single-point thermal ageing test 12
10.1 Test objects 12
10.2 Establishing the EIS relative thermal endurance index (EIS RTE) 12
10.3 Interpretation of results 13
Annex A (normative) Classes of winding wire 14
Annex B (normative) Compatibility test procedure 15
Bibliography 18

Figure 1 – Overview of evaluation methods 9

Table 1 – Thermal ageing test methods for resin/varnishes 11
Table A.1 – Winding wire types 14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ELECTRICAL INSULATION SYSTEMS – THERMAL EVALUATION OF MODIFICATIONS TO AN ESTABLISHED WIRE-WOUND EIS

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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 61858 has been prepared by IEC technical committee 112: Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2004 by IEC TC 98: Electrical insulation systems (EIS). It constitutes an editorial revision.

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

CDV	Report on voting
112/90/CDV	112/98/RVC

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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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 International Standard describes procedures for the evaluation of changes to an established electrical insulation system (EIS) for wire-wound electrotechnical devices and the effect of these changes on the thermal classification of the established EIS.

General principles for evaluation and qualification of EIS can be found in IEC 60505. Unless the procedures of this standard indicate otherwise, the principles of IEC 60505 should be followed.

The thermal classification of an EIS is established either by known service life, in accordance with IEC 60505, or evaluated in accordance with IEC 61857 (all parts).

ELECTRICAL INSULATION SYSTEMS – THERMAL EVALUATION OF MODIFICATIONS TO AN ESTABLISHED WIRE-WOUND EIS

1 Scope

This International Standard lists the required test procedures for qualification of modifications of an established electrical insulation system (EIS) with respect to its thermal classification. This standard is applicable to EIS used in wire-wound electrotechnical devices. The test procedures are comparative in that the performance of a candidate EIS is compared to that of a reference EIS, which has proven service experience in accordance with IEC 60505 or has been evaluated by one of the procedures given in the IEC 61857 series.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designatio*n

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

IEC 60216-5, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material*

IEC 60317-3, *Specifications for particular types of winding wires – Part 3: Polyester enamelled round aluminium wire, class 155*

IEC 60317-4, *Specifications for particular types of winding wires – Part 4: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 130*

IEC 60317-7, *Specifications for particular types of winding wires – Part 7: Polyimide enamelled round copper wire, class 220*

IEC 60317-8, *Specifications for particular types of winding wires – Part 8: Polyesterimide enamelled round copper wire, class 180*

IEC 60317-13, *Specifications for particular types of winding wires – Part 13: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round copper wire, class 200*

IEC 60317-15, *Specifications for particular types of winding wires – Part 15: Polyesterimide enamelled round aluminium wire, class 180*

IEC 60317-16, *Specifications for particular types of winding wires – Part 16: Polyester enamelled rectangular copper wire, class 155*

IEC 60317-19, *Specifications for particular types of winding wires – Part 19: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, overcoated with polyamide, class 130*

IEC 60317-20, *Specifications for particular types of winding wires – Part 20: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 155*

IEC 60317-21, *Specifications for particular types of winding wires – Part 21: Solderable polyurethane enamelled round copper wire overcoated with polyamide, class 155*

IEC 60317-22, *Specifications for particular types of winding wires – Part 22: Polyester or polyesterimide enamelled round copper wire overcoated with polyamide, class 180*

IEC 60317-23, *Specifications for particular types of winding wires – Part 23: Solderable polyesterimide enamelled round copper wire, class 180*

IEC 60317-25, *Specifications for particular types of winding wires – Part 25: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round aluminium wire, class 200*

IEC 60317-29, *Specifications for particular types of winding wires – Part 29: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled rectangular copper wire, class 200*

IEC 60317-30, *Specifications for particular types of winding wires – Part 30: Polyimide enamelled rectangular copper wire, class 220*

IEC 60317-34, *Specifications for particular types of winding wires – Part 34: Polyester enamelled round copper wire, class 130 L*

IEC 60317-42, *Specifications for particular types of winding wires – Part 42: Polyester-amide-imide enamelled round copper wire, class 200*

IEC 60317-46, *Specifications for particular types of winding wires – Part 46: Aromatic polyimide enamelled round copper wire, class 240*

IEC 60317-47, *Specifications for particular types of winding wires – Part 47: Aromatic polyimide enamelled rectangular copper wire, class 240*

IEC 60317-51, *Specifications for particular types of winding wires – Part 51: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 180*

IEC 60505, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC 61033, *Test methods for the determination of bond strength of impregnating agents to an enamelled wire substrate*

IEC 61857 (all parts), *Electrical insulation systems – Procedures for thermal evaluation*

IEC 61857-1, *Electrical insulation systems – Procedures for thermal evaluation – Part 1: General requirements – Low voltage*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 21
INTRODUCTION 23
1 Domaine d'application 24
2 Références normatives 24
3 Termes et définitions 26
4 Considérations générales 26
5 Evaluation de la modification d'épaisseur d'un matériau d'isolation électrique 29
5.1 Echantillons 29
5.2 Acceptation 29
6 Substitution d'un enroulement à fil 29
6.1 Généralités 29
6.2 Substitution de l'émail 29
6.3 Substitution du matériau conducteur 29
6.4 Fil de bobinage de remplacement 30
7 Substitution de la résine et/ou du vernis d'imprégnation 30
7.1 Détermination de la classe thermique 30
7.2 Evaluation 30
7.2.1 Classes thermiques égales ou supérieures 30
7.2.2 Une classe thermique au-dessous 30
7.2.3 Autres critères 31
8 Substitution d'autres matériaux d'isolation électrique 31
8.1 Matériaux techniquement équivalents 31
8.2 Evaluation prévisionnelle 31
8.3 Autres cas 31
9 Evaluation d'autres ajouts 31
9.1 Addition d'une résine et/ou d'un vernis d'imprégnation 31
9.2 Addition de composants 31
10 Essai de vieillissement thermique en un seul point 31
10.1 Eprouvettes 31
10.2 Indice d'endurance thermique relative du SIE (RTE du SIE) 32
10.3 Interprétation des résultats 32
Annexe A (normative) Classes des fils de bobinage 33
Annexe B (normative) Procédure d'essai de compatibilité 34
Bibliographie 37

Figure 1 – Vue d'ensemble des méthodes d'évaluation 28

Tableau 1 – Méthodes d'essai de vieillissement thermique pour les résines et/ou les vernis 30
Tableau A.1 – Types de fils de bobinage 33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SYSTÈMES D'ISOLATION ÉLECTRIQUES – ÉVALUATION THERMIQUE DES MODIFICATIONS APPORTÉES À UN SYSTÈME D'ISOLATION ÉLECTRIQUE ÉPROUVÉ À ENROULEMENTS À FIL

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61858 a été établie par le comité d'études 112 de la CEI: Evaluation et qualification des systèmes et matériaux d'isolement électrique.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition, publiée en 2004 par le comité d'études 98 de la CEI: Systèmes d'isolation électrique (SIE). Elle constitue une révision rédactionnelle.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
112/90/CDV	112/98/RVC

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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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

La présente Norme internationale décrit les procédures pour évaluer les modifications apportées à un système d'isolation électrique (SIE) éprouvé en ce qui concerne les produits électrotechniques, et pour évaluer les effets de ces modifications sur la classification thermique du système d'isolation électrique éprouvé.

La CEI 60505 donne les principes généraux pour l'évaluation et la qualification des systèmes d'isolation électrique (SIE). Sauf indication contraire dans les procédures de la présente norme, il convient de suivre les principes de la CEI 60505.

La classification thermique d'un système d'isolation électrique est établie soit selon une durée de vie en service connue, conformément à la CEI 60505, soit conformément à la CEI 61857 (toutes les parties).

SYSTÈMES D'ISOLATION ÉLECTRIQUES – ÉVALUATION THERMIQUE DES MODIFICATIONS APPORTÉES À UN SYSTÈME D'ISOLATION ÉLECTRIQUE ÉPROUVÉ À ENROULEMENTS À FIL

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale indique les procédures d'essai requises pour la qualification des modifications qui ont été apportées à un système d'isolation électrique éprouvé (SIE), pour ce qui concerne sa classification thermique. Cette norme s'applique aux systèmes d'isolation électrique existant dans les dispositifs électrotechniques à enroulements à fils. Les procédures d'essai se font par comparaison des performances d'un système d'isolation électrique candidat avec celles d'un système d'isolation électrique de référence dont l'expérience en service a été démontrée conformément à la CEI 60505, ou qui a été évalué par une des procédures décrites dans la série 61857.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60085 :2007, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermiques*

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

CEI 60216-5, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant*

CEI 60317-3, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 3: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec polyester, classe 155*

CEI 60317-4, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 4: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthanne brasable, classe 130*

CEI 60317-7, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 7: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyimide, classe 220*

CEI 60317-8, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 8: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyesterimide, classe 180*

CEI 60317-13, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 13: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide-imide, classe 200*

CEI 60317-15, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 15: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec polyesterimide, classe 180*

CEI 60317-16, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 16: Fil de section rectangulaire en cuivre émaillé avec polyester, classe 155*

CEI 60317-19, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 19: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthanne brasable et avec surcouche polyamide, classe 130*

CEI 60317-20, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 20: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthanne brasable, classe 155*

CEI CEI 60317-21, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 21: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthanne brasable et avec surcouche polyamide, classe 155*

CEI 60317-22, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 22: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide, classe 180*

CEI 60317-23, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 23: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyesterimide brasable, classe 180*

CEI 60317-25, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 25: Fil de section circulaire en aluminium émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide-imide, classe 200*

CEI 60317-29, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 29: Fil de section rectangulaire en cuivre émaillé avec polyester ou polyesterimide et avec surcouche polyamide-imide, classe 200*

CEI 60317-30, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 30: Fil de section rectangulaire en cuivre émaillé avec polyimide, classe 220*

CEI 60317-34, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 34: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester, classe 130 L*

CEI 60317-42, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 42: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester-amide-imide, classe 200*

CEI 60317-46, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 46: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyimide aromatique, classe 240*

CEI 60317-47, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 47: Fil de section rectangulaire en cuivre émaillé avec polyimide aromatique, classe 240*

CEI 60317-51, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 51: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 180*

CEI 60505, *Evaluation et qualification des systèmes d'isolation électrique*

CEI 61033, *Méthodes d'essai pour la détermination du pouvoir agglomérant des agents d'imprégnation sur fil émaillé*

CEI 61857 (toutes les parties), *Systèmes d'isolation électrique – Procédures d'évaluation thermique*

CEI 61857-1, *Systèmes d'isolation électrique – Procédures d'évaluation thermique – Partie 1: Exigences générales – Basse tension*