IEC 60034-18-22

Edition 2.0 2000-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Rotating electrical machines – Part 18-22: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for wire-wound windings – Classification of changes and insulation component substitutions

Machines électriques tournantes – Partie 18-22: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements à fils – Classification des modifications et des substitutions de composants d'isolation

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 29.080.01; 29.160.01

ISBN 2-8318-5745-7

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Principes directeurs généraux 10
3.1 Composants d'isolation de catégorie I 10
3.2 Composants d'isolation de catégorie II 12
3.3 Définition de l'identité générique 12
4 Documentation 14
5 Procédures générales de substitution 14
6 Catégorie de substitution de composant 14
6.1 Substitution de composant de catégorie I 14
6.2 Substitution de composant de catégorie II 18
7 Procédure d'essai avec tube scellé 18
7.1 Généralités 18
7.2 Matériel d'essai 20
7.3 Préparation de l'échantillon 20
7.4 Contenu des tubes 20
7.5 Préparation des tubes 22
7.6 Conditionnement thermique 22
7.7 Procédure d'ouverture 24
7.8 Evaluation des échantillons 24
7.9 Condition requise 24

Figure 1 – Appareil d'essai 26

Tableau 1 – Méthodes d'essai de vieillissement thermique pour les vernis 16

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 General guidelines 11
3.1 Category I insulation components 11
3.2 Category II insulation components 13
3.3 Definition of generic identity 13
4 Documentation 15
5 General substitution procedures 15
6 Component substitution category 15
6.1 Category I component substitution 15
6.2 Category II component substitution 19
7 Sealed tube test procedure 19
7.1 General 19
7.2 Test apparatus 21
7.3 Sample preparation 21
7.4 Contents of tubes 21
7.5 Preparation of tubes 23
7.6 Thermal conditioning 23
7.7 Opening procedure 25
7.8 Evaluation of samples 25
7.9 Requirement 25

Figure 1 – Test apparatus 27

Table 1 – Thermal ageing test methods for varnish 17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 18-22: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements à fils – Classification des modifications et des substitutions de composants d'isolation

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 60034-18-22 a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1996 dont elle constitue une révision technique.

Cette version bilingue, publiée en 2001-04, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 2/1088/FDIS et 2/1096/RVD. Le rapport de vote 2/1096/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 18-22: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for wire-wound windings – Classification of changes and insulation component substitutions

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 60034-18-22 has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1996 of which it constitutes a technical revision.

This bilingual version, published in 2001-04, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
2/1088/FDIS	2/1096/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 3.

Elle constitue une partie de la série intitulée *Machines électriques tournantes:*

Partie 18-1:1992, Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Principes directeurs généraux

Partie 18-21:1992, Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements à fils – Evaluation thermique et classification

Partie 18-31:1992, Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements préformés – Evaluation thermique et classification des systèmes d'isolation utilisés dans les machines jusqu'à et y compris 50 MVA et 15 kV

Partie 18-32:1995, Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements préformés – Evaluation électrique des systèmes d'isolation utilisés dans les machines jusqu'à et y compris 50 MVA et 15 kV

Partie 18-33:1995, Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements préformés – Evaluation fonctionnelle à plusieurs facteurs – Endurance sous contrainte thermique et électrique combinée des systèmes d'isolation utilisés dans les machines jusqu'à et y compris 50 MVA et 15 kV

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

It forms part of a series under the general title *Rotating electrical machines:*

Part 18-1:1992, Functional evaluation of insulation systems – General guidelines

Part 18-21:1992, Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for wire-wound windings – Thermal evaluation and classification

Part 18-31:1992, Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Thermal evaluation and classification of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV

Part 18-32:1995, Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Electrical evaluation of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV

Part 18-33:1995, Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Multifactor functional evaluation – Endurance under combined thermal and electrical stresses of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La CEI 60034-18-1 présente des principes directeurs généraux pour l'évaluation et la classification des systèmes d'isolation utilisés dans les machines électriques tournantes. Sauf stipulation contraire dans les procédures de la présente partie, il convient de suivre les principes de la CEI 60034-18-1.

La CEI 60034-18-21 traite de l'évaluation thermique et de la classification des systèmes d'isolation pour enroulements à fils en ce qui concerne les procédures normales auxquelles il est fait référence en 5.3.2.1 de la CEI 60034-18-1.

La présente partie de la CEI 60034 traite des procédures de vérification des effets causés par des changements dans les systèmes d'isolation pour enroulements à fils, couvertes par le paragraphe 5.3.2.2 de la CEI 60034-18-1.

INTRODUCTION

IEC 60034-18-1 presents general principles for evaluation and classification of insulation systems used in rotating electrical machines. Unless the procedures of this part indicate otherwise, the principles of IEC 60034-18-1 should be followed.

IEC 60034-18-21 deals with the thermal evaluation and classification of insulation systems for wire-wound windings in respect of normal procedures as referred to in 5.3.2.1 of IEC 60034-18-1.

This part of IEC 60034 is concerned with procedures of verification of the effects of changes in insulation systems for wire-wound windings covered by 5.3.2.2 of IEC 60034-18-1.

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 18-22: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements à fils – Classification des modifications et des substitutions de composants d'isolation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60034 donne des procédures d'essai pour l'évaluation thermique et la classification des modifications et des substitutions de composants d'isolation dans les systèmes d'isolation que l'on utilise ou que l'on se propose d'utiliser dans un système d'isolation éprouvé utilisé dans les enroulements à fils. Les procédures d'essai sont comparatives puisque la performance d'un système d'isolation candidat est comparée à celle d'un système de référence dont l'expérience en service a été démontrée précédemment ou qui a été évalué au moyen de l'une des procédures données dans la CEI 60034-18-21 et auquel la modification ou la substitution est destinée.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60034. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60034 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60034-18-21:1992, *Machines électriques tournantes – Partie 18: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Section 21: Procédures d'essai pour enroulements à fils – Evaluation thermique et classification*

CEI 60172:1987, *Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés*

CEI 60216 (toutes les parties), *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques*

CEI 60317 (toutes les parties), *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage*

CEI 61033:1991, *Méthodes d'essai pour la détermination du pouvoir agglomérant des agents d'imprégnation sur fil émaillé*

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 18-22: Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for wire-wound windings – Classification of changes and insulation component substitutions

1 Scope

This part of IEC 60034 gives test procedures for the thermal evaluation and classification of changes and insulation component substitution in insulation systems used or proposed for use in a proven insulation system used in wire-wound windings. The test procedures are comparative in that the performance of a candidate system is compared to that of a reference system which has previously been proved by experience or has been evaluated by one of the procedures given in 60034-18-21 and to which the change or substitution is intended.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60034. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60034 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60034-18-21:1992, *Rotating electric machines – Part 18: Functional evaluation of insulation systems – Section 21: Test procedures for wire-wound windings – Thermal evaluation and classification*

IEC 60172:1987, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires*

IEC 60216 (all parts), *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials*

IEC 60317 (all parts), *Specifications for particular types of winding wires*

IEC 61033:1991, *Test methods for the determination of bond strength of impregnating agents to an enamelled wire substrate*