

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL SPECIFICATION

TS 60034-18-34

Première édition
First edition
2000-01

Machines électriques tournantes –

Partie 18-34:

**Evaluation fonctionnelle des systèmes
d'isolation –**

**Procédures d'essai pour enroulements
préformés –**

**Evaluation de l'endurance thermomécanique
des systèmes d'isolation**

Rotating electrical machines –

Part 18-34:

Functional evaluation of insulation systems –

Test procedures for form-wound windings –

**Evaluation of thermomechanical endurance
of insulation systems**



Numéro de référence
Reference number
IEC/TS 60034-18-34:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

**CEI
IEC**

TECHNICAL SPECIFICATION

TS 60034-18-34

Première édition
First edition
2000-01

Machines électriques tournantes –

Partie 18-34:

Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation –

Procédures d'essai pour enroulements préformés –

Evaluation de l'endurance thermomécanique des systèmes d'isolation

Rotating electrical machines –

Part 18-34:

Functional evaluation of insulation systems –

Test procedures for form-wound windings –

Evaluation of thermomechanical endurance of insulation systems

© IEC 2000 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Considérations générales	12
3.1 Relation avec la CEI 60034-18-1	12
3.2 Processus de vieillissement thermomécanique	12
3.3 Désignation des procédures d'essai	12
3.4 Système d'isolation de référence	12
4 Echantillons et éprouvettes.....	14
4.1 Fabrication.....	14
4.2 Nombre d'échantillons.....	14
5 Cycles de chauffage et de refroidissement.....	14
5.1 Température et durée des cycles de chauffage et de refroidissement	14
5.2 Nombre de cycles	16
6 Procédure d'essai 1 pour barres/bobines en fausses encoches.....	16
6.1 Fausse encoche.....	16
6.2 Support des extrémités des éprouvettes.....	16
6.3 Méthodes de chauffage.....	16
6.4 Méthodes de refroidissement	18
6.5 Essais préliminaires de vérification de la qualité et essais de diagnostic	18
6.6 Essais de diagnostic en cours de cyclage	20
6.6.1 Périodicité recommandée pour les essais de diagnostic.....	20
6.6.2 Essais de diagnostic proposés sur les barres/bobines.....	20
6.7 Essais finals de diagnostic	20
7 Procédure d'essai 2 pour barres/bobines non maintenues.....	22
7.1 Positionnement des barres/bobines lors de l'essai	22
7.2 Méthode de chauffage.....	22
7.3 Méthode de refroidissement	22
7.4 Essais préliminaires de vérification de la qualité et essais de diagnostic	22
7.5 Essais de diagnostic en cours de cyclage	24
7.5.1 Périodicité des essais.....	24
7.5.2 Type d'essais proposés	24
7.6 Essais finals de diagnostic	24
8 Analyse et compte rendu	24
Figure 1 – Détails de la procédure d'essai.....	28
Figure 2 – Schéma du cycle de chauffage et de refroidissement.....	30
Figure 3 – Exemple de fausse encoche avec deux barres	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 General considerations	13
3.1 Relationship to IEC 60034-18-1	13
3.2 Thermomechanical ageing process	13
3.3 Designation of test procedure	13
3.4 Reference insulation system	13
4 Test specimens and test objects	15
4.1 Construction	15
4.2 Number of test specimens	15
5 Heating and cooling cycles	15
5.1 Temperature and length of heating and cooling cycles	15
5.2 Number of cycles	17
6 Test procedure 1 for bars/coils in model slots	17
6.1 Model slot	17
6.2 Support for end parts of test objects	17
6.3 Methods of heating	17
6.4 Methods of cooling	19
6.5 Initial quality assurance and diagnostic tests	19
6.6 Diagnostic tests during cycling	21
6.6.1 Recommended frequency of diagnostic tests	21
6.6.2 Suggested diagnostic tests of individual bars/coils	21
6.7 Final diagnostic tests	21
7 Test procedure 2 for unrestrained bars/coils	23
7.1 Positioning the bars/coils for test	23
7.2 Method of heating	23
7.3 Method of cooling	23
7.4 Initial quality assurance and diagnostic tests	23
7.5 Diagnostic tests during cycling	25
7.5.1 Frequency of tests	25
7.5.2 Type of suggested tests	25
7.6 Final diagnostic tests	25
8 Analysing and reporting	25
Figure 1 – Details of test procedure	29
Figure 2 – Heating and cooling cycle schedule	31
Figure 3 – Example of the model slot with two bars	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 18-34: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Procédures d'essai pour enroulements préformés – Evaluation de l'endurance thermomécanique des systèmes d'isolation

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente spécification technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 60034-18-34, qui est une spécification technique, a été établie par le sous-comité 2J: Classification des systèmes d'isolation des machines tournantes, du comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

**Part 18-34: Functional evaluation of insulation systems –
Test procedures for form-wound windings –
Evaluation of thermomechanical endurance of insulation systems**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 60034-18-34, which is a technical specification, has been prepared by subcommittee 2J: Classification of insulation systems for rotating machinery, of IEC technical committee 2: Rotating machinery.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
2J/66/CDV	2J/68/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette spécification technique.

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

Cette spécification technique constitue la partie 18-34 d'une série de publications traitant de l'évaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation des machines tournantes électriques, les autres parties étant:

CEI 60034-18-1: *Principes directeurs généraux*

CEI 60034-18-21: *Procédures d'essai pour enroulements à fils – Evaluation thermique et classification*

CEI 60034-18-22: *Procédures d'essai pour enroulements à fils – Classification des modifications et des substitutions de composants d'isolation*

CEI 60034-18-31: *Procédures d'essais 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*

CEI 60034-18-32: *Procédures d'essais pour enroulements préformés – Evaluation électrique des systèmes d'isolation utilisés dans les machines jusqu'à et y compris 50 MVA et 15 kV*

CEI 60034-18-33: *Procédures d'essais pour enroulements préformés – 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*

Certaines parties sont publiées en tant que sections soit comme Normes internationales, soit comme spécifications techniques ou rapports techniques.

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.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
2J/66/CDV	2J/68/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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.

This technical specification constitutes part 18-34 of a series of publications dealing with the functional evaluation of insulation systems of rotating electrical machines, the other parts being:

IEC 60034-18-1: *General guidelines*

IEC 60034-18-21: *Test procedures for wire-wound windings – Thermal evaluation and classification*

IEC 60034-18-22: *Test procedures for wire-wound windings – Classification of changes and insulation components substitutions*

IEC 60034-18-31: *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*

IEC 60034-18-32: *Test procedures for form-wound windings – Electrical evaluation and classification of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV*

IEC 60034-18-33: *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*

Some parts are published as sections, some as International Standards or as technical specifications or technical reports.

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 les principes directeurs généraux d'évaluation et de classification des systèmes d'isolation utilisés dans les machines électriques tournantes.

La présente partie concerne l'évaluation de la tenue au cyclage thermique des systèmes d'isolation à enroulements préformés. Ce type d'endurance est primordial pour les machines tournantes longues (particulièrement celles à refroidissement indirect) et pour les machines soumises à un grand nombre de fortes variations de charge en fonctionnement normal.



iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

IEC TS 60034-18-34:2000

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iec/bel21ac6-f659-4f6b-a068-4ddf064ee4a0/iec-ts-60034-18-34-2000>

INTRODUCTION

IEC 60034-18-1 presents general guidelines for the evaluation and classification of insulation systems used in rotating electrical machines.

This part deals with thermal cycling evaluation of insulation systems for form-wound windings. This kind of endurance is of special importance for long rotating machines (especially indirectly cooled) and machines that are exposed to a very large number of considerable load changes during normal operation.

Withstand

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC TS 60034-18-34:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/bc121ac6-f659-4f6b-a068-4ddf064ee4a0/iec-ts-60034-18-34-2000>