

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
34-18-21**

Première édition
First edition
1992-07

Machines électriques tournantes

Dix-huitième partie:
Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation
Section 21: Procédures d'essai pour enroulements
à fils – Evaluation thermique et classification

Rotating electrical machines

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

© CEI 1992 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Considérations générales	10
3.1 Relation avec la section 1	10
3.2 Procédures normalisées	12
3.3 Système d'isolation de référence	12
3.4 Eprouvettes	12
3.5 Vérification des essais de diagnostic	14
3.6 Procédure d'essai de vieillissement thermique	14
3.7 Températures de vieillissement et durées des sous-cycles	14
4 Procédure 1: Procédure d'essai de motorette	16
4.1 Généralités	16
4.2 Eprouvettes	16
4.3 Sous-cycle de vieillissement thermique	18
4.4 Sous-cycle de diagnostic	18
4.5 Analyse, compte rendu et classification	22
5 Procédure 2: Procédure d'essai de moteurs	22
5.1 Généralités	22
5.2 Eprouvettes	22
5.3 Sous-cycle de vieillissement thermique	24
5.4 Sous-cycle de diagnostic	26
5.5 Analyse, compte rendu et classification	28
6 Procédure 3: Procédure d'essai pour enroulements statoriques dans des encoches	30
6.1 Généralités	30
6.2 Eprouvettes	30
6.3 Sous-cycle de vieillissement thermique	32
6.4 Sous-cycle de diagnostic	32
6.5 Analyse, compte rendu et classification	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 General considerations	11
3.1 Relationship to Section 1	11
3.2 Standard procedures	13
3.3 Reference insulation system	13
3.4 Test objects	13
3.5 Verification of diagnostic tests	15
3.6 Thermal ageing test procedure	15
3.7 Ageing temperatures and sub-cycle lengths	15
4 Procedure 1: Motorette test procedure	17
4.1 General	17
4.2 Test objects	17
4.3 Thermal ageing sub-cycle	19
4.4 Diagnostic sub-cycle	19
4.5 Analyzing, reporting and classification	23
5 Procedure 2: Motor test procedure	23
5.1 General	23
5.2 Test objects	23
5.3 Thermal ageing sub-cycle	25
5.4 Diagnostic sub-cycle	27
5.5 Analyzing, reporting and classification	29
6 Procedure 3: Test procedure for stator windings in slots	31
6.1 General	31
6.2 Test objects	31
6.3 Thermal ageing sub-cycle	33
6.4 Diagnostic sub-cycle	33
6.5 Analyzing, reporting and classification	35

Articles	Pages
7	Procédure 4: Procédure d'essai pour enroulements polaires 34
7.1	Généralités 34
7.2	Eprouvettes 34
7.3	Sous-cycle de vieillissement thermique 36
7.4	Sous-cycle de diagnostic 38
7.5	Analyse, compte rendu et classification 40
8	Procédure 5: Procédure d'essai pour enroulements rotoriques dans des encoches 40
8.1	Généralités 40
8.2	Eprouvettes 40
8.3	Sous-cycle de vieillissement thermique 44
8.4	Sous-cycle de diagnostic 44
8.5	Analyse, compte rendu et classification 46
Annexes	
A	- Fabrication d'une motorette (exemple) 48
B	- Modèles pour enroulements polaires (exemples) 56
C	- Equipement pour les essais d'humidité 60
Figures 65

Clause	Page
7	Procedure 4: Test procedure for pole windings 35
7.1	General 35
7.2	Test objects 35
7.3	Thermal ageing sub-cycle 37
7.4	Diagnostic sub-cycle 39
7.5	Analyzing, reporting and classification 41
8	Procedure 5: Test procedure for rotor windings in slots 41
8.1	General 41
8.2	Test objects 41
8.3	Thermal ageing sub-cycle 45
8.4	Diagnostic sub-cycle 45
8.5	Analyzing, reporting and classification 47
Annexes	
A	- Motorette construction (example) 49
B	- Models for windings on poles (examples) 57
C	- Equipment for moisture tests 61
Figures 65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

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

AVANT-PROPOS

- 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 voeu 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.

La présente section de la Norme internationale CEI 34-18 a été établie par le Sous-Comité 2J: Classification des systèmes d'isolation des machines tournantes, du Comité d'Etudes n° 2 de la CEI: Machines tournantes.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
2J(BC)5	2J(BC)9

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

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

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

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

This section of International Standard IEC 34-18 has been prepared by Sub-Committee 2J: Classification of insulation systems for rotating machinery; of IEC Technical Committee No. 2: Rotating machinery.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
2J(CO)5	2J(CO)9

Full information on the voting for the approval of this section can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annexes A, B and C are for information only.

INTRODUCTION

La section 1 de la CEI 34-18 présente les principes directeurs généraux pour l'évaluation et la classification des systèmes d'isolation utilisés dans les machines électriques tournantes.

La présente section de la CEI 34-18 traite de l'évaluation thermique et de la classification des systèmes d'isolation des enroulements à fils (généralement bobinés en vrac).

Plusieurs procédures d'essai normalisées sont données pour divers types d'enroulements à fils et diverses techniques d'essai.

La présente section appartient à la partie 18 d'une série de publications traitant de l'évaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation des machines électriques tournantes, les autres parties étant:

Section 1: Principes directeurs généraux (CEI 34-18-1)

Section 31 : Procédure d'essai pour enroulements préformés (CEI 34-18-31).

INTRODUCTION

Section 1 of IEC 34-18 presents general principles for the evaluation and classification of insulation systems used in rotating electrical machines.

This section of IEC 34-18 deals with the thermal evaluation and classification of insulation systems for wire-wound (usually random wound) windings.

Several standard test procedures are given for various types of wire-wound windings and testing techniques.

This section belongs to Part 18 of a series of publications dealing with the functional evaluation of insulation systems for rotating electrical machines, the other parts being:

Section 1: General guidelines (IEC 34-18-1).

Section 31: Test procedures for form-wound windings (IEC 34-18-31).

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES

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

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 34-18 donne des procédures d'essai pour l'évaluation thermique et la classification des systèmes d'isolation utilisés ou que l'on se propose d'utiliser dans les machines électriques tournantes à enroulements à fils à courant alternatif ou à courant continu. Les procédures d'essai sont comparatives puisque la performance d'un système d'isolation candidat est comparée à celle d'un système d'isolation de référence dont l'expérience en service a été démontrée.

La section 21 et la section 1 doivent être utilisées conjointement.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 34-18. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 34-18 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 34-1: 1983, *Machines électriques tournantes - Première partie: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement.*

CEI 455, *Spécification relative aux composés résineux polymérisables sans solvant utilisés comme isolants électriques.*

CEI 464, *Spécification relative aux vernis isolants contenant un solvant.*

CEI 34-18-1: 1991, *Machines électriques tournantes – Partie 18: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Section 1: Principes directeurs généraux.*

ROTATING ELECTRICAL MACHINES

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

1 Scope

This section of IEC 34-18 gives test procedures for the thermal evaluation and classification of insulation systems used or proposed for use in wire-wound alternating current (a.c.) or direct current (d.c.) rotating electrical machines. The test procedures are comparative in that the performance of a candidate insulation system is compared to that of a reference insulation system with proven service experience.

Section 21 shall be used in conjunction with Section 1.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 34-18. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 34-18 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 34-1: 1983, *Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance.*

IEC 455, *Specification for solventless polymerisable resinous compounds used for electrical insulation.*

IEC 464, *Specification for insulating varnishes containing solvent.*

IEC 34-18-1: 1991, *Rotating electrical machines – Part 18: Functional evaluation of insulation systems – Section 1: General guidelines.*