

Rotating electrical machines
Part 18-33: 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
(IEC/TR 60034-18-33:1995)

Machines électriques tournantes
Partie 18-33: 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
(CEI/TR 60034-18-33:1995)

Drehende elektrische Maschinen
Teil 18-33: Funktionelle Bewertung
von Isoliersystemen -
Prüfverfahren für Wicklungen
mit vorgeformten Elementen -
Funktionelle Bewertung
bei mehreren Einflussgrößen -
Lebensdauer von Isoliersystemen
für Maschinen bis 50 MVA und 15 kV
bei kombinierter thermischer
und elektrischer Beanspruchung
(IEC 60034-18-33:1995)

This Technical Report was approved by CENELEC on 2004-07-03.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of the Technical Report IEC/TR 60034-18-33:1995, prepared by IEC TC 2, Rotating machinery, was submitted to the formal vote and was approved by CENELEC as CLC/TR 60034-18-33 on 2004-07-03 without any modification.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the Technical Report IEC/TR 60034-18-33:1995 was approved by CENELEC as a Technical Report without any modification.

This document is a preview generated by EVS

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60034-1 (mod) + corr. December	1994 1994	Rotating electrical machines Part 1: Rating and performance	EN 60034-1 + corr. April	1995 ¹⁾ 1995
IEC 60034-15	1995	Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils	EN 60034-15	1996
IEC 60034-18-1 + corr. August	1992 1992	Part 18: Functional evaluation of insulation systems Section 1: General guidelines	EN 60034-18-1	1994
IEC/TR 60034-18-32	1995	Part 18-32: 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	CLC/TR 60034-18-32	2004
IEC 60727-1	1982	Evaluation of electrical endurance of electrical insulation systems Part 1: General considerations and evaluation procedures based on normal distributions	-	-
IEC 60727-2	1993	Part 2: Evaluation procedures based on extreme-value distributions	-	-

¹⁾ EN 60034-1:1995 is replaced by EN 60034-1:2004, which is based on IEC 60034-1:2004.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Généralités	12
3.1 Relation avec la section 1	12
3.2 Désignation des procédures d'essai	12
3.3 Système d'isolation de référence	12
3.4 Vérification des essais de diagnostic	12
3.5 Caractéristiques des procédures d'essai	12
3.6 Moyens de chauffage et définition du niveau de contrainte thermique	14
3.7 Moyens de vieillissement électrique	16
3.8 Définition de la durée du sous-cycle de vieillissement	18
3.9 Conditions de service de référence	18
4 Echantillons	20
4.1 Construction des échantillons	20
4.2 Nombre d'échantillons	20
4.3 Essais de vérification de la qualité	20
4.4 Essais préliminaires de diagnostic	22
5 Sous-cycle de vieillissement	22
5.1 Niveaux des contraintes de vieillissement	22
5.2 Durée et nombre des sous-cycles de vieillissement	26
5.3 Procédure 1: sous-cycle de vieillissement avec contraintes de vieillissement simultanément	28
5.4 Procédure 2: sous-cycle de vieillissement avec contraintes thermiques et électriques appliquées séquentiellement	28
5.5 Procédure 3: sous-cycle de vieillissement lorsqu'une procédure à point unique est applicable	28
6 Sous-cycle de diagnostic	30
6.1 Essais mécaniques	30
6.2 Essais d'humidité	30
6.3 Essais de tension	32
6.4 Autres essais de diagnostic	34
7 Analyse des données, compte rendu et évaluation	36
7.1 Analyse des données	36
7.2 Compte rendu	36
7.3 Evaluation	36
Annexe A	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 General	13
3.1 Relationship to section 1	13
3.2 Designation of test procedures	13
3.3 Reference insulation system	13
3.4 Verification of diagnostic tests	13
3.5 Characteristics of test procedures	13
3.6 Means of heating and definition of thermal stress level	15
3.7 Means of electrical ageing	17
3.8 Definition of ageing sub-cycle duration	19
3.9 Reference operating conditions	19
4 Test objects	21
4.1 Construction of test objects	21
4.2 Number of test specimens	21
4.3 Quality assurance tests	21
4.4 Initial diagnostic tests	23
5 Ageing sub-cycle	23
5.1 Ageing stress levels	23
5.2 Duration and number of ageing sub-cycles	27
5.3 Procedure 1: ageing sub-cycle with ageing stresses applied simultaneously ..	29
5.4 Procedure 2: ageing sub-cycle with sequentially applied thermal and electrical stresses	29
5.5 Procedure 3: ageing sub-cycle when single-point procedure is applicable	29
6 Diagnostic sub-cycle	31
6.1 Mechanical tests	31
6.2 Moisture tests	31
6.3 Voltage tests	33
6.4 Other diagnostic tests	35
7 Analyzing the data, reporting and evaluation	37
7.1 Analyzing the data	37
7.2 Reporting	37
7.3 Evaluation	37
Annex A	39

INTRODUCTION

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

La section 33 traite exclusivement des systèmes d'isolation pour enroulements préformés et porte essentiellement sur l'évaluation fonctionnelle à plusieurs facteurs, limitée au vieillissement thermique et électrique. Elle est destinée à être un rapport technique de base, à partir duquel la norme d'essai pourra être développée.

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

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

Section 33 deals exclusively with insulation systems for form-wound windings, and concentrates on multifactor functional evaluation limited to thermal and electrical ageing. It is intended to be a basic technical report, from which the test standard will be developed.

This document is a preview generated by EVS

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

Partie 18: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Section 33: Procédures d'essais 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

1 Domaine d'application

Cette section de la CEI 34-18 est un rapport technique qui décrit les procédures d'essai pour l'évaluation de l'endurance à plusieurs facteurs des systèmes d'isolation, dans les cas où les facteurs de vieillissement thermique et électrique sont significatifs. Ces procédures sont destinées aux systèmes d'isolation utilisés ou que l'on se propose d'utiliser, dans les machines électriques à courant alternatif à enroulements préformés, jusqu'à et y compris 50 MVA et 15 kV. 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.

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 le présent Rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision, et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent Rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 34-1: 1994, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 34-15: 1995, *Machines électriques tournantes – Partie 15: Niveaux de tension de tenue au choc des machines tournantes à courant alternatif à bobines stator préformées*

CEI 34-18-1: 1992, *Machines électriques tournantes – Partie 18: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation des machines électriques tournantes – Section 1: Principes directeurs généraux*

CEI 34-18-32: 1995, *Machines électriques tournantes – Partie 18: Evaluation fonctionnelle des systèmes d'isolation – Section 32: 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*

CEI 727-1: 1982, *Evaluation de l'endurance électrique des systèmes d'isolation électrique – Partie 1: Considérations générales et procédures d'évaluation basées sur une distribution normale*

CEI 792-1: 1985, *Essais fonctionnels à plusieurs facteurs de systèmes d'isolation électrique – Partie 1: Procédures d'essai*

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –**Part 18: Functional evaluation of insulation systems –****Section 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****1 Scope**

This section of IEC 34-18 is a technical report that describes test procedures for evaluation of multifactor endurance of insulation systems in those cases where both thermal and electrical ageing factors are significant. The procedures are intended for insulation systems used, or proposed to be used, in a.c. electrical machines using form-wound windings up to and including 50 MVA and 15 kV. The test procedures are comparative in nature, so that the performance of a candidate insulation system is compared to that of a reference insulation system with proven service experience. The evaluation described in this technical report does not include stress grading.

2 Normative references

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

IEC 34-1: 1994, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 34-15: 1995, *Rotating electrical machines – Part 15: Impulse voltage withstand levels of rotating a.c. machines with form-wound stator coils*

IEC 34-18-1: 1992, *Rotating electrical machines – Part 18: Functional evaluation of insulation systems – Section 1: General guidelines*

IEC 34-18-32: 1995, *Rotating electrical machines – Part 18: Functional evaluation of insulation systems – Section 32: Test procedures for form-wound windings – Electrical evaluation of insulation systems used in machines up to and including 50 MVA and 15 kV*

IEC 727-1: 1982, *Evaluation of electrical endurance of electrical insulation systems – Part 1: General considerations and evaluation procedures based on normal distributions*

IEC 792-1: 1985, *The multi-factor functional testing of electrical insulation systems – Part 1: Test procedures*