

SPÉCIFICATION
TECHNIQUE

CEI
IEC

TECHNICAL
SPECIFICATION

TS 60034-18-41

Première édition
First edition
2006-10

Machines électriques tournantes –

Partie 18-41:

**Qualification et essais de type des systèmes
d'isolation de type I utilisés dans des machines
alimentées par convertisseurs de tension**

Rotating electrical machines –

Part 18-41:

**Qualification and type tests for Type I electrical
insulation systems used in rotating electrical
machines fed from voltage converters**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC/TS 60034-18-41:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

SPÉCIFICATION
TECHNIQUE

CEI
IEC

TECHNICAL
SPECIFICATION

TS 60034-18-41

Première édition
First edition
2006-10

Machines électriques tournantes –

Partie 18-41:

**Qualification et essais de type des systèmes
d'isolation de type I utilisés dans des machines
alimentées par convertisseurs de tension**

Rotating electrical machines –

Part 18-41:

**Qualification and type tests for Type I electrical
insulation systems used in rotating electrical
machines fed from voltage converters**

© IEC 2006 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives.....	14
3 Termes et définitions	16
4 Effets associés à l'utilisation de convertisseurs	20
5 Contraintes électriques pour les systèmes d'isolation des bobinages de machines.....	28
5.1 Généralités.....	28
5.2 Tension contraignant l'isolation entre phases	30
5.3 Tension contraignant l'isolation par rapport à la terre	30
5.4 Tension contraignant l'isolation entre spires	30
5.5 Mécanismes de détérioration des isolants	32
6 Les différents types d'isolation des machines	34
7 Catégories de contraintes pour des isolations de type I utilisés dans des machines alimentées par convertisseur.....	34
8 Tests de qualification et test de type I pour les systèmes d'isolation.....	38
8.1 Généralités.....	38
8.2 Tests de qualification	38
8.3 Essai de type	38
9 Equipements d'essais.....	38
9.1 Mesure des DP aux fréquences industrielles	38
9.2 Mesure des DP durant les impulsions de tension.....	38
9.3 Générateurs de tensions impulsionnelles	40
9.4 Sensibilité	40
9.5 Mesure des PDIV et des RPDIV	40
10 Qualification des systèmes d'isolation de type I.....	42
10.1 Généralités.....	42
10.2 Approche.....	42
10.3 Préparation des objets sous test	44
10.4 Méthode de qualification.....	46
10.5 Critère de qualification: test passé avec succès	48
11 Essais de type pour des systèmes d'isolation de type I.....	48
11.1 Généralités.....	48
11.2 Méthode utilisée pour l'essai de type.....	48
11.3 Critère de réussite pour l'essai de type.....	50
12 Analyse, rapport et classement.....	50
 Annexe A (informative) Tensions aux bornes d'une machine alimentée par convertisseur	 52
Annexe B (normative) Calcul des niveaux de tension pour des systèmes d'isolation de type I	60
 Bibliographie.....	 68

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	15
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	17
4 Effects arising from converter operation	21
5 Electrical stresses in the insulation system of machine windings	29
5.1 General.....	29
5.2 Voltages stressing the phase/phase insulation	31
5.3 Voltages stressing the phase/ground insulation	31
5.4 Voltages stressing the turn and strand insulation.....	31
5.5 Mechanisms of insulation degradation	33
6 Types of machine insulation	35
7 Stress categories for Type I insulation systems used in converter fed machines.....	35
8 Qualification and type tests for Type I insulation systems.....	39
8.1 Overview	39
8.2 Qualification test	39
8.3 Type test	39
9 Test equipment.....	39
9.1 PD measurement at power frequency.....	39
9.2 PD measurement during voltage impulses	39
9.3 Voltage impulse generators.....	41
9.4 Sensitivity	41
9.5 PDIV and RPDIV measurement.....	41
10 Qualification of Type I insulation systems	43
10.1 General.....	43
10.2 Approach.....	43
10.3 Preparation of test objects.....	45
10.4 Qualification test methods	47
10.5 Qualification test pass criteria	49
11 Type test for Type I insulation systems.....	49
11.1 General.....	49
11.2 Type test method.....	49
11.3 Type test pass criteria	51
12 Analysis, reporting and classification.....	51
Annex A (informative) Voltages at the terminals of the converter fed machine.....	53
Annex B (normative) Derivation of test voltage values for Type I insulation systems	61
Bibliography.....	69

Figure 1 – Paramètres de l'impulsion de tension	20
Figure 2 – Tension sinusoïdale c.a.	24
Figure 3 – Tension aux bornes d'une machine alimentée par un onduleur 2 niveaux	24
Figure 4 – Tension aux bornes d'une machine alimentée par un onduleur 3 niveaux.....	24
Figure 5 – Image type à l'oscilloscope d'une impulsion de tension à temps de montée rapide mesurée entre phase et terre aux bornes de la machine (1 μ s/div).....	24
Figure 6 – Augmentation de la tension aux bornes du moteur en fonction de la longueur du câble pour différents temps de montée	28
Figure 7 – Exemple de conception des bobinages aléatoires	30
Figure 8 – Exemple de conception des bobinages formés	30
Figure 9 – Valeurs maximales des tensions appliquées à l'isolation entre spires dans différents types de stator bobinés mécaniquement en fonction du temps de montée de l'impulsion	32
Figure A.1 – Schéma simplifié de l'association convertisseur/machine.....	52
Figure A.2 – Enveloppe des tensions d'impulsions V_{pk} autorisées aux bornes d'une machine en fonction de la durée de l'impulsion t_r	58
Figure B.1 – Comparaison des tensions entre phases et phase/terre pour un convertisseur 2 niveaux; représentation schématique, non à l'échelle, des tensions entre phases et phase/terre	62
Tableau 1 – Limites générales des caractéristiques des tensions aux bornes de machines alimentées par convertisseurs.....	22
Tableau 2 – Définitions des abréviations.....	22
Tableau 3 – Influence des caractéristiques de la tension aux bornes de la machine sur les composants de systèmes d'isolation de type I	36
Tableau 4 – Catégories de contraintes générées par un convertisseur 2 niveaux pour des systèmes d'isolation de type I	36
Tableau 5 – Formes d'ondes autorisées pour tester les composants des systèmes d'isolation	42
Tableau A.1 – Exemples de tensions maximales contraignant l'isolation de l'enroulement statorique à différents endroits d'une machine couplée en étoile de façon aléatoire sous diverses conditions d'alimentation (1 étage, convertisseur à 2 niveaux).....	54
Tableau A.2 – Exemples de valeur de tension crête.....	56
Tableau B.1 – Catégories de contraintes	60
Tableau B.2 – Valeurs crête à crête liées à U_{dc} pour un convertisseur 2 niveaux (multipliées par un facteur de sécurité de 1,3)	64
Tableau B.3 – PDIV des isolations entre spires pour des bobinages spéciaux ou des paires torsadées	66
Tableau B.4 – Exemple de tensions d'essai pour une machine 480 V_{eff} alimentée par un convertisseur 2 niveaux en supposant un temps de montée de l'impulsion de 0,3 μ s et un facteur de 0,7 de la Figure 9	66

Figure 1 – Voltage impulse waveshape parameters	21
Figure 2 – Sine wave a.c. voltage	25
Figure 3 – Voltage at the terminals of a motor fed by a 2-level converter	25
Figure 4 – Voltage at the terminals of a motor fed by a 3-level converter	25
Figure 5 – Typical oscilloscope image of a fast rise time impulse as measured phase to ground at the motor terminals (1 μ s/div).....	25
Figure 6 – The voltage enhancement at the motor terminals as a function of cable length for various impulse rise times	29
Figure 7 – Example of a random wound design	31
Figure 8 – Example of a form wound design.....	31
Figure 9 – Worst case voltage stressing the turn/turn insulation in a variety of random wound stators as a function of the impulse rise time	33
Figure A.1 – Circuit diagram for a converter/motor system.....	53
Figure A.2 – Limiting curves of impulse voltage V_{pk} , allowed between two motor phase terminals, as a function of the impulse rise time t_r	59
Figure B.1 – Comparison of phase/phase and phase/ground voltages (2-level converter) (schematic representation not scaled for phase/phase and phase/ground voltages).....	63
Table 1 – Common ranges of characteristics of the terminal voltages of converter fed machines	23
Table 2 – Definition of abbreviations	23
Table 3 – Influence of features of the machine terminal voltage on components of Type I insulation systems.....	37
Table 4 – Stress categories for Type I insulation systems based on a 2-level converter	37
Table 5 – Allowable voltage waveforms for testing system components	43
Table A.1 – Examples of maximum voltages stressing the insulation of the stator winding at different locations for a random wound star connected machine under different supply conditions (1 stage, 2 level converter).....	55
Table A.2 – Examples of maximum peak voltages.....	57
Table B.1 – Summary of stress categories	61
Table B.2 – Peak/peak test levels related to U_{dc} for 2-level converter ($\times 1,3$ safety factor).....	65
Table B.3 – Turn/turn PDIV test levels for special windings and twisted pairs	67
Table B.4 – Example of type test voltages for a 480 V_{rms} rated stator winding fed from a 2-level inverter, assuming a 0,3 μ s impulse rise time and a 0,7 worst case factor from Figure 9	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MACHINES ÉLECTRIQUES TOURNANTES –

**Partie 18-41: Qualification et essais de type des systèmes d'isolation
de type I utilisés dans des machines alimentées
par convertisseurs de tension**

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 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 60034-18-41, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 2 de la CEI: Machines tournantes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ROTATING ELECTRICAL MACHINES –

Part 18-41: Qualification and type tests for Type I electrical insulation systems used in rotating electrical machines fed from voltage converters

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.

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 60034-18-41, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 2: Rotating machinery.

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

Projet d'enquête	Rapport de vote
2/1368/DTS	2/1388A/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 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

- transformée en Norme internationale,
- 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
2/1368/DTS	2/1388A/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 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

- transformed into an International standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

L'approbation des systèmes d'isolation destinés à des machines alimentées par onduleurs de tension est décrite dans deux spécifications techniques.

CEI/TS 60034-18-41 (la présente spécification technique)

Dans la présente spécification technique, les normes et définitions nécessaires sont données ainsi qu'une présentation des effets liés à l'utilisation de convertisseurs. Après avoir établi les bases techniques nécessaires à la procédure d'évaluation, l'approche utilisée est décrite. Les systèmes sont donc séparés en deux types suivant qu'ils **sont** susceptibles d'endurer des décharges partielles pendant leur fonctionnement (type II) ou qu'ils **ne sont pas** susceptibles d'endurer des décharges partielles pendant leur fonctionnement (type I).

Les systèmes de type I font l'objet de la présente spécification. Ces isolations de type I sont en général utilisées dans des machines dont la tension d'alimentation est inférieure à 700 V et dont le bobinage est généralement «en vrac». Les procédures décrites ci-après proposent:

- la qualification du système d'isolation,
- les essais de type de la machine complète.

Avant l'essai, il faut que le fabricant décide de la sévérité des contraintes que le système aura à endurer. Cette sévérité est liée au niveau de surtension et à la valeur du temps de montée des impulsions de tension aux bornes de la machine. Il est important pour l'intégrateur du système de donner a priori les conditions extrêmes de fonctionnement (surtension la plus élevée et temps de montée le plus faible) que le bobinage va devoir subir. Le fabricant de la machine choisit donc dans des tableaux présentant les gammes entières de variations possibles et séparés en diverses bandes, les niveaux possibles de ces deux paramètres indépendants. Les tests sont toujours réalisés pour les valeurs extrêmes de chaque bande.

Lors des essais de qualification, les systèmes d'isolation sont utilisés dans différents types d'échantillons. Ils sont soumis à des tests tels que décrits dans la CEI 60034-18-21 ou la CEI 60034-18-31 auxquels s'ajoutent des tests à fréquence élevée et des mesures de seuils d'apparition de décharges partielles. Pour ces dernières, il est indispensable d'utiliser un équipement permettant la génération d'impulsion, comme indiqué dans la CEI 61934. Si après ces essais le système est exempt de décharges partielles pour les conditions spécifiées, le système d'isolation est qualifié pour les niveaux de sévérité sélectionnés.

Les essais de type sont réalisés sur le stator entier afin de démontrer qu'il est exempt de décharges partielles pour les niveaux de sévérité sélectionnés par le fabriquant.

CEI/TS 60034-18-42 (en préparation)

Dans la présente spécification, les essais de qualification et d'acceptation de machines utilisant des systèmes d'isolation de type II seront décrits. La procédure de qualification est totalement différente. Elle implique la destruction d'échantillons sous conditions de vieillissement accélérées. Tout comme pour les systèmes d'isolation de type I, il convient que l'intégrateur du système informe le fabricant au sujet de la tension qui apparaîtra aux bornes de la machine en fonctionnement. Le fabricant de la machine devra donc choisir la sévérité des contraintes sous lesquelles il veut qualifier son isolation. Cette sévérité est fondée sur le taux de répétition, la valeur de la surtension et le temps de montée des impulsions.

Si le système d'isolation peut prouver une tenue sous contrainte suffisante, il est qualifié. Les essais d'acceptation sont réalisés sur des bobines utilisant ces systèmes d'isolation et subissant des surtensions.

INTRODUCTION

The approval of insulation systems for use in machines driven from voltage converters is set out in two Technical Specifications.

IEC TS 60034-18-41 (this technical specification)

In this technical specification, the necessary normative references and definitions are given together with a review of the effects arising from converter operation. Having established the technical foundation for the evaluation procedure, the conceptual approach is then described. This is to divide the systems into those which are **not** expected to experience partial discharge activity in their service lives (Type I) and those which **are** expected to withstand partial discharge activity throughout their service lives (Type II).

The Type I systems are dealt with in this specification. They are generally used in rotating machines rated at less than 700 V and tend to have random wound stators. The procedures described here are directed at

- qualification of the insulation system;
- type testing of the complete stators of service machines.

Before undertaking any testing, the manufacturer must decide upon the level of severity that the system will be required to withstand. The severity is based on how large the voltage overshoot and how short the impulse rise time will be at the machine terminals. It is important for the drive system integrator to characterise what the worst-case overshoot voltage and the shortest voltage rise time the winding will experience. The motor designer then makes choices from a table in which the complete ranges of expected values for these two independent parameters are divided into bands. Testing is performed at the extreme value of each band.

In qualification testing, the insulation system is used to construct various representative test objects. These are subjected to the range of tests described in IEC 60034-18-21 or IEC 60034-18-31 with the addition of a high frequency voltage test and a partial discharge test. For the latter, it is necessary to use impulse test equipment, as described in IEC 61934. If at the end of the sequence of testing, the test object is partial discharge free under the specified test conditions, the insulation system is qualified for the severity bands that have been selected.

The type tests are performed on complete stators to demonstrate that they are partial discharge free under impulse voltage conditions for the bands of severity that the manufacturer has chosen.

IEC TS 60034-18-42 (in preparation)

In this specification, the tests for qualification and acceptance of insulation systems chosen for Type II rotating machines will be described. The qualification procedure is completely different and involves destructive ageing of insulated test objects under accelerated conditions. As for Type I insulation systems, the drive system integrator should inform the machine manufacturer what voltage will appear at the machine terminal in service. The machine manufacturer will then decide upon the severity of the tests appropriate for qualifying the insulation system. The severity is based on the impulse repetition rate, the size of the voltage overshoot and the impulse rise time.

If the insulation system can be shown to provide an acceptable life under the appropriate ageing conditions it is qualified for use. Acceptance testing is performed on coils made using this insulation system when subjected to an over-voltage test.

Les systèmes d'isolation susceptibles d'être utilisés dans des machines destinées à être alimentées par onduleur et les onduleurs eux mêmes évoluent rapidement. Les fabricants de machines tournantes ont des recherches en cours sur ces sujets. Il est donc espéré que l'ensemble de ces informations puisse bénéficier à la présente spécification technique dans les prochaines années.

Withdrawing

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

IEC TS 60034-18-41:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/3e55b871-5281-4091-81e4-8c2b553de415/iec-ts-60034-18-41-2006>