

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

**Rotating electrical machines –
Part 18-42: Partial discharge resistant electrical insulation systems (Type II)
used in rotating electrical machines fed from voltage converters – Qualification
tests**

**Machines électriques tournantes –
Partie 18-42: Systèmes d'isolation électrique résistants aux décharges partielles
(Type II) utilisés dans des machines électriques tournantes alimentées par
convertisseurs de tension – Essais de qualification**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60034-18-42:2017/AMD1:2020



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and definitions clause of IEC publications issued between 2002 and 2015. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et définitions des publications IEC parues entre 2002 et 2015. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

**Rotating electrical machines –
Part 18-42: Partial discharge resistant electrical insulation systems (Type II)
used in rotating electrical machines fed from voltage converters – Qualification
tests**

**Machines électriques tournantes –
Partie 18-42: Systèmes d'isolation électrique résistants aux décharges partielles
(Type II) utilisés dans des machines électriques tournantes alimentées par
convertisseurs de tension – Essais de qualification**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.160.01

ISBN 978-2-8322-8603-6

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC Technical Committee 2: Rotating machinery.

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

FDIS	Report on voting
2/1998/FDIS	2/2008/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

3 Terms and definitions

Replace the existing definitions with the following new definitions:

3.11

impulse voltage repetition rate

f

average of the inverse of the time between two successive impulses of the same polarity, whether unipolar or bipolar, in a considered set of pulses, for example for one period

3.18

impulse voltage insulation class for Type II insulation systems

IVIC

peak to peak voltage classes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, S including certain time parameters for reliable operation, assigned by the manufacturer in relation to the rated voltage for a specified converter-driven machine and indicated in its documentation and, if applicable, on its rating plate

3.29

maximum allowable peak to peak phase to ground voltage

U_{IVIC}

maximum allowable peak to peak phase to ground voltage in service, according to the IVIC-specification

Add the following new definition:

3.30

test voltage factor

TVF

maximum allowable peak to peak operating phase-ground-voltages in units of U_N , divided by $2\sqrt{2}$

Replace the existing Table 1 with the following:

Table 1 – Examples of the measured values of the characteristics of the terminal voltages for two converter-fed machines

Machine rating	3,3 kV	6,6 kV
Measured peak to peak voltage on the phase to ground insulation	7,9 kV	13,9 kV
Fundamental frequency	50/60 Hz	50/60 Hz
Impulse rise time at the motor terminals	1 µs	3 µs
Impulse repetition rate	1 kHz	900 Hz
IVIC required to qualify the insulation for this service (see Table D.2, column 2)	3	2

Replace the second paragraph below Table 1 with the following:

The maximum change in voltage or jump voltage (U_j) at the impulse repetition rate is shown in Figure 3. This parameter is important in defining the voltage enhancement that can occur across the first or last coil in the winding. A fundamental frequent double jump transition (Figure 3, $U_{j \max}$) is possible and needs to be considered accordingly.

Replace Figure 3 with the following:

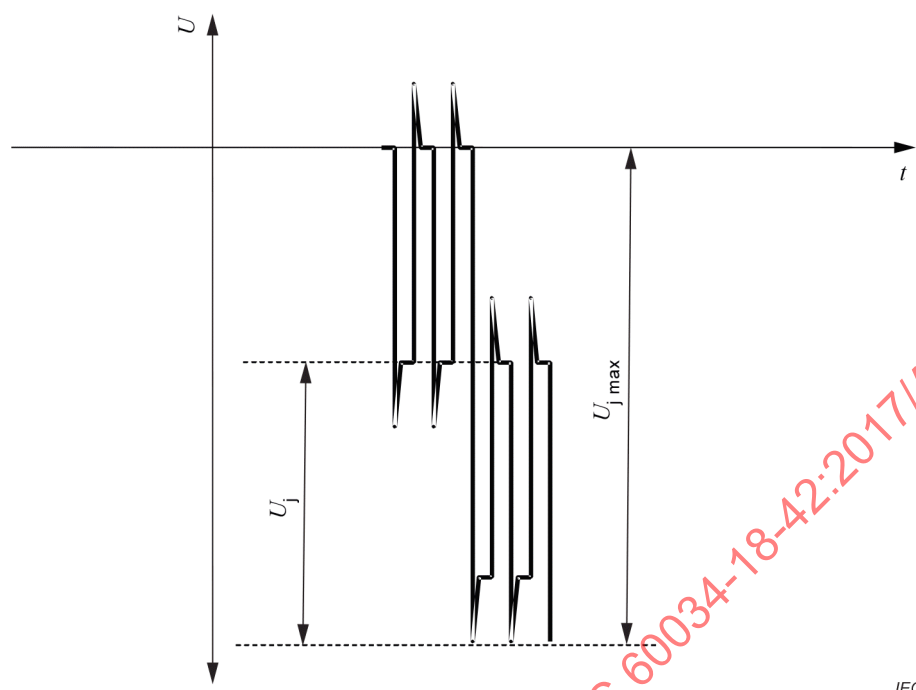


Figure 3 – Jump voltage (U_j or $U_{j\max}$) at the terminals of a machine fed from a converter drive

10.2 Test methods

Replace the first paragraph with the following:

The purpose of testing is to show that the electrical life of the turn insulation provides a life in service which is acceptable to the customer. It is expected that the manufacturer will know the maximum peak to peak voltage to appear between turns in a particular service application. The worst case insulation stress (depending on winding and coil design) shall be chosen. If the maximum peak to peak voltage between turns in service U_{turn} is unknown, it shall be assumed that the complete jump voltage falls across the first coil, and so the amplitude of U_{turn} is the jump voltage divided by the number of turns (for one layer coils) or calculated according to the arrangement of turns (for multilayer coils). The peak-peak turn-turn voltage is normally twice the amplitude – if the rise time and the fall time of the jumps are usually the same.

12.4 Stress control specimens

Replace the text of this subclause with the following:

To qualify the stress control system to be used, testing of coils or bars, built to production standards and fitted into representative slots, is undertaken. The slots shall be equipped with heaters for the heating of the straight part to service temperature. Heating may be produced by passing current through the conductors. In order to reduce the capacitive load on the test supply, the specimens and slots may be of reduced length but the specimens shall otherwise be manufactured in the same way as the coils or bars used in service. Supplemental heating by thermostatic chamber or other heating devices may be applied for the stable heating. Supplemental heating temperature should be below the operating temperature of stator coils – see Clause 7.

13.2 Mainwall insulation

Replace the second paragraph with the following.

At least three voltages shall be selected and the end-point is when electrical breakdown of the insulation takes place. At least seven separate bars or coil legs shall be tested at each voltage, using pass criterion a) or b) (see 14.1 below). If pass criterion c) is to be applied, at least four separate bars or coil legs shall be tested at each voltage. The life line for the candidate insulation system is compared with the reference life curve, i.e. one that has been derived from an insulation system that has been shown to provide an acceptable service life at the fundamental frequency (IEC 60034-18-1). The reference life line may have been obtained from satisfactory service life under converter drive.

14 Qualification test pass criteria

Replace subclause 14.1 with the following:

14.1 Mainwall insulation

Comparison between the candidate and reference life lines shall be at the same frequency. Any corrections for a different frequency used in testing shall be undertaken according to 9.3 before the comparison is made. The mainwall insulation is qualified according to IEC 60034-18-32 if

- a) the upper 90 % confidence limit of the candidate system life line exceeds the upper 90 % confidence limit of the reference mainwall insulation life line over the same test voltages; or
- b) the lower 90 % confidence limit of the candidate system life line exceeds or is equal to the lower 90 % confidence limit of the reference mainwall insulation life line at the lowest test voltage and the slope of the regression line of the mean values of the candidate system life line is steeper than that of the reference mainwall insulation life line (i.e. the value of n for the candidate system is greater than for the reference system);
- c) if there are no confidence intervals available from the reference system – for example the reference line in Annex E – the pass criterion for the candidate system shall be that not more than one of the specimens at each voltage has a lifetime less than indicated by the reference line (see E.1.1). If one sample of the four falls below the reference line, then at least two more specimens have to be tested and pass. [15]

Annex D

Replace Table D.1 with the following:

Table D.1 – IVIC- and test voltage factor definition for Type II insulation systems

IVIC	Maximum allowable operating peak-phase-ground-voltages (U_{IVIC}) in units of U_N	TVF	Maximum allowable enhancement ratio for the phase to ground peak to peak voltage	Examples of r.m.s. routine test voltages at 50/60 Hz ($U_N = 6,6$ kV)	
				Converter fed	Line fed
None (line)	1,6	-	1,0	-	14,2
1	1,8	1,0	1,1	14,2	-
2	2,1	1,0	1,3	14,2	-
3	2,4	1,0	1,5	14,2	-
4	2,8	1,0	1,7	14,2	-
5	3,3	1,2	2,0	16,4	-
6	3,8	1,3	2,3	18,5	-
7	4,2	1,5	2,6	20,8	-
S (manufacture specified)	Y	$\frac{Y}{2\sqrt{2}}$	$\frac{Y\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$	$TVF \times 2 U_N + 1$ kV	-

NOTE 1 Enhancement ratio is the phase-ground peak to peak machine terminal voltage under converter operation divided by the phase-ground peak to peak machine terminal voltage under normal line operation. The latter one is being calculated by $U_N \times 2 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

NOTE 2 The value $Y = U_{IVIC}/U_N$ – as it is used in 60034-18-41, is chosen by the manufacturer, specifying different values of U_{IVIC} than given in the second column, using IVIC S.

NOTE 3 14,2 kV is the test voltage specified by IEC 60034-1 for $U_N = 6,6$ kV.

NOTE 4 The test voltage is defined only by the maximum allowable peak to peak voltage at the motor terminals in operation. Other differences in the voltage waveform in operation are not taken into consideration.

NOTE 5 The formulas in the line of IVIC “S” apply to the other IVICs 1...7 as well.

Replace Table D.2 with the following:

Table D.2 – Impulse voltage insulation classes (IVIC)

Impulse voltage insulation classes for Type II insulation systems – Severity codes and limiting values						
Independent parameters of the IVIC						
Phase to ground machine terminal voltage			Phase to ground impulse voltage			
Maximum allowable enhancement ratio for the voltage (Column 1)		Maximum allowable fundamental frequency (Column 2)	Ratio of the maximum allowable jump voltage to the maximum allowable phase to ground peak to peak voltage (Column 3)	Maximum allowable impulse voltage repetition rate (f) (Column 4)	Minimum allowable phase to ground impulse voltage rise time (tr) (Column 5)	
IVIC	Maximum $U_{pk/pk}$ converter operation divided by $U_{pk/pk}$ direct on line operation $\sqrt{3}(U_{VIC}/U_N)/2\sqrt{2}$		Hz	$U_j/U_{pk/pk}$	kHz	μs
	1	1,1	Value to be reported in the documentation	Value to be reported in the documentation	Value to be reported in the documentation	Value to be reported in the documentation
	2	1,3				
	3	1,5				
	4	1,7				
	5	2,0				
	6	2,3				
	7	2,6				
	S	To be chosen by the manufacturer				
Severity code						

Annex E

E.1.1 Mainwall insulation

Replace the first paragraph below Figure E.1 with the following:

Comparison of the measured lifetimes shall be against the reference life line shown in Figure E.1. This life line reflects the electrical ageing at room temperature. It is consistent with those measured at 50 Hz or 60 Hz from mica/epoxy resin systems that have been shown to give reliable lives in service [16,17,18]. It is valid for an expected design life time of very large machines in steam, gas or hydro power plants, for example of 40 years.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60034-18-42:2017/AMD1:2020

Replace Annex F with the following.

Annex F (informative)

Optional screening tests

F.1 General

Tests are described which offer the opportunity for providing short-term screening of the mainwall insulation system. It is not intended that they be viewed as type tests nor that they are required for every contract.

F.2 Short term endurance test on the mainwall insulation

Coils or bars made to production standards are mounted in simulated slots and subjected to a 50 Hz or 60 Hz sinusoidal voltage with an r.m.s. value of 1,53 or 1,31 times U_{VIC} , respectively, the maximum peak to peak phase to ground voltage appearing on the coils during converter operation (see Annex C). The slot simulators should be earthed. Any stress control system to be used should be applied to the coils beforehand. This is a quality test of the mainwall insulation. It is similar to the test described in [15] and is primarily a test of the mainwall insulation. As such, the test conditions may be too severe for the stress control coating to last the complete test period and so remedial work on the stress control coating is permitted. The recommended number of test specimens is four and the pass criterion shall be that not more than one of the specimens at the test voltage has a lifetime less than 250 h or 400 h, respectively. If one sample of the four falls below the reference line, then at least two more specimens have to be tested and passed [15].

These optional winding insulation tests have rendered good experiences with quality checks for very large machines for example in steam, gas or hydro power plant applications, where a winding insulation life time of for example 40 years could be expected.

A withstand does not guarantee an acceptable service life with a converter drive. This is a damaging test and the specimens should not be used in a production machine.

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 2 de l'IEC: Machines tournantes.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
2/1998/FDIS	2/2008/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

3 Termes et définitions

Remplacer les définitions existantes par les nouvelles définitions suivantes:

3.11

taux de répétition de tension de choc

f

moyenne de l'inverse du temps entre deux impulsions successives de même polarité, qu'elles soient unipolaires ou bipolaires – dans un ensemble d'impulsions donné, par exemple pendant une période

3.18

classe d'isolation des tensions de choc pour les systèmes d'isolation de Type II IVIC

classes de tension crête à crête 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, S contenant certains paramètres de temps pour la fiabilité du fonctionnement, attribuées par le constructeur en fonction de la tension assignée à une machine spécifiée alimentée par convertisseur, et indiquées dans sa documentation et, s'il y a lieu, sur sa plaque signalétique

Note 1 à l'article: L'abréviation «IVIC» est dérivée du terme anglais développé correspondant «impulse voltage insulation class».

3.29

tension crête à crête et entre phase et terre maximale admissible

U_{IVIC}

tension crête à crête et entre phase et terre maximale admissible, selon les spécifications de l'IVIC

Ajouter la nouvelle définition suivante:

3.30

facteur de tension d'essai

TVF

tensions de fonctionnement crête à crête et entre phase et terre maximales admissibles en unités de U_N , divisées par $2\sqrt{2}$

Note 1 à l'article: L'abréviation «TVF» est dérivée du terme anglais développé correspondant «test voltage factor».

Remplacer le Tableau 1 existant par le suivant:

Tableau 1 – Exemples de valeurs mesurées de caractéristiques des tensions aux bornes pour deux machines alimentées par convertisseurs

Caractéristiques assignées de la machine	3,3 kV	6,6 kV
Tension crête à crête mesurée sur l'isolation entre phase et terre	7,9 kV	13,9 kV
Fréquence fondamentale	50 Hz/60 Hz	50 Hz/60 Hz
Temps de montée de l'impulsion aux bornes des moteurs	1 μ s	3 μ s
Taux de répétition des impulsions	1 kHz	900 Hz
Classe d'isolation des tensions de choc (IVIC) exigée pour qualifier l'isolation pour ce service (voir Tableau D.2, colonne 2)	3	2

Remplacer le deuxième alinéa sous le Tableau 1 par ce qui suit:

La variation maximale de tension ou saut de tension (U_j) au taux de répétition des impulsions est représentée à la Figure 3. Ce paramètre est important pour définir l'augmentation de la tension qui peut se produire dans la première ou la dernière bobine de l'enroulement. Une double transition de saut de tension à la fréquence fondamentale (Figure 3, $U_{j\max}$) est possible, il est donc nécessaire de la prendre en considération.

Remplacer la Figure 3 par la figure suivante:

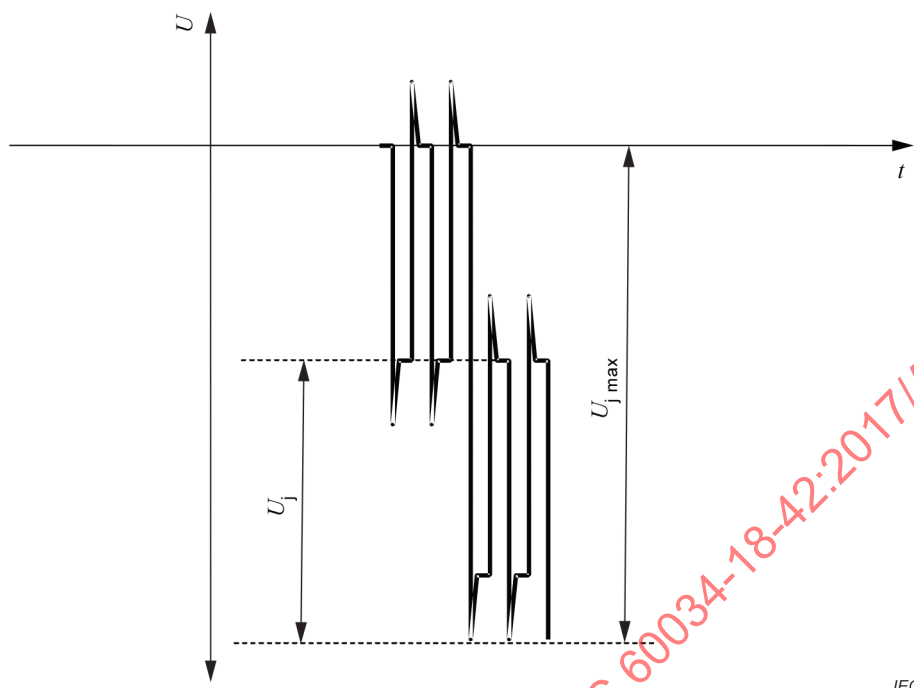


Figure 3 – Saut de tension (U_j ou $U_{j \max}$) aux bornes d'une machine alimentée par un entraînement par convertisseur

10.2 Méthodes d'essai

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Le but des essais est de démontrer que la durée de vie de l'isolation électrique entre spires garantit une durée de vie en service qui est acceptable pour le client. Il est prévu que le constructeur sache quelle tension crête à crête maximale apparaîtra entre les spires dans une application de service particulière. La contrainte d'isolation la plus défavorable (selon la conception des enroulements et des bobines) doit être choisie. Si la tension crête à crête maximale en service U_{turn} , est inconnue, il faut par hypothèse retenir que le saut de tension complet survient dans la première bobine. L'amplitude de U_{turn} est donc le saut de tension divisé par le nombre de spires (pour les bobines monocouches) ou celui calculé selon la disposition des spires (pour les bobines multicouches). La tension crête à crête entre spires est en principe égale au double de l'amplitude, si le temps de montée et le temps de descente des sauts de tension sont généralement les mêmes.

12.4 Éprouvettes pour essais de système de maîtrise des contraintes

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par ce qui suit:

Pour qualifier le système de maîtrise des contraintes à utiliser, des essais sont réalisés sur des bobines ou des barres construites conformément aux normes de production et installées dans des encoches représentatives. Les encoches doivent être équipées de dispositifs de chauffage pour chauffer la partie rectiligne à la température de service. La chaleur peut être produite par un courant circulant dans les conducteurs. Afin de réduire la charge capacitive pour l'alimentation d'essai, les éprouvettes et les encoches peuvent avoir une longueur réduite, mais les éprouvettes doivent être par ailleurs fabriquées de façon identique aux bobines ou barres utilisées en service. Le chauffage d'appoint par une chambre thermostatique ou par d'autres dispositifs de chauffage peut être appliqué pour stabiliser le chauffage. Il convient que la température de chauffage d'appoint soit inférieure à la température de fonctionnement des bobines du stator voir l'Article 7.

13.2 Isolation principale

Remplacer le deuxième alinéa par ce qui suit:

Trois tensions au moins doivent être choisies et le point final est le claquage électrique de l'isolation. Au moins sept barres ou bobines distinctes doivent être soumises à l'essai à chaque tension, en utilisant le critère de réussite a) ou b) (voir 14.1 ci-dessous). Au moins quatre barres ou bobines distinctes doivent être soumises à l'essai à chaque tension si le critère de réussite c) doit être appliqué. La courbe de durée de vie du système d'isolation candidat est comparée à la courbe de durée de vie de référence, c'est-à-dire une courbe qui a été déduite à partir d'un système d'isolation qui s'est révélé donner une durée de vie en service acceptable à la fréquence fondamentale (IEC 60034-18-1). La courbe de durée de vie de référence peut avoir été obtenue à partir d'une durée de vie en service satisfaisante dans des conditions d'entraînement par convertisseur.

14 Critères de réussite des essais de qualification

Remplacer le paragraphe 14.1 par ce qui suit:

14.1 Isolation principale

La comparaison entre la courbe de durée de vie candidate et la courbe de durée de vie de référence doit être effectuée à la même fréquence. Toute correction pour une fréquence différente utilisée lors des essais doit être effectuée selon 9.3 avant de procéder à la comparaison. L'isolation principale est qualifiée conformément à l'IEC 60034-18-32 si

- a) la limite supérieure de l'intervalle de confiance de 90 % de la courbe de durée de vie du système candidat dépasse la limite supérieure de l'intervalle de confiance de 90 % de la courbe de durée de vie de l'isolation principale de référence pour les mêmes tensions d'essai ou
- b) la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 90 % de la courbe de durée de vie du système candidat est supérieure ou égale à la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 90 % de la courbe de durée de vie de l'isolation principale de référence à la plus faible tension d'essai et la pente de la droite de régression des valeurs moyennes de la courbe de durée de vie du système candidat est plus prononcée que celle de la courbe de durée de vie de l'isolation principale de référence (c'est-à-dire que la valeur de n pour le système candidat est supérieure à celle pour le système de référence).
- c) Si aucun intervalle de confiance n'est disponible à partir du système de référence (par exemple, la courbe de référence à l'Annexe E), le critère de réussite du système candidat doit être le suivant: à chaque tension, une éprouvette au plus a une durée de vie inférieure à celle indiquée par la courbe de référence (voir le E1.1). Si un échantillon sur les quatre se retrouve au-dessous de la courbe de référence, au moins deux autres éprouvettes doivent alors être soumises à l'essai et le passer avec succès. [15]

Annexe D

Remplacer le Tableau D.1 existant par le suivant:

Tableau D.1 – Définition de la classe d'isolation des tensions de choc (IVIC) et du facteur de tension d'essai (TVF) pour les systèmes d'isolation de Type II

IVIC	Tensions de fonctionnement crête à crête entre phase et terre maximales admissibles (U_{IVIC}) en unités de U_N	TVF	Rapport d'augmentation maximal admissible pour la tension crête à crête entre phase et terre	Exemples de tensions d'essai individuel de série à 50 Hz/60 Hz, en valeur efficace ($U_N = 6,6 \text{ kV}$)	
				Alimentées par un convertisseur	Alimentées par le réseau
Aucune (réseau)	1,6	-	1,0	-	14,2
1	1,8	1,0	1,1	14,2	-
2	2,1	1,0	1,3	14,2	-
3	2,4	1,0	1,5	14,2	-
4	2,8	1,0	1,7	14,2	-
5	3,3	1,2	2,0	16,4	-
6	3,8	1,3	2,3	18,5	-
7	4,2	1,5	2,6	20,8	-
S (spécifiée par le constructeur)	B	$\frac{B}{2\sqrt{2}}$	$\frac{Y\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$	$TVF \times 2 U_N + 1 \text{ kV}$	-

NOTE 1 Le rapport d'augmentation correspond à la tension crête à crête entre phase et terre aux bornes de la machine dans des conditions de fonctionnement sur convertisseur divisée par la tension crête à crête entre phase et terre aux bornes de la machine dans des conditions de fonctionnement normal sur réseau. Cette dernière tension est calculée comme suit $U_N \times 2 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$.

NOTE 2 La valeur B U_{IVIC}/U_N utilisée dans l'IEC 60034-18-41 est choisie par le constructeur, en spécifiant des valeurs de l' U_{IVIC} différentes de celles données dans la deuxième colonne.

NOTE 3 La valeur de 14,2 kV est la tension d'essai spécifiée par l'IEC 60034-1 pour $U_N = 6,6 \text{ kV}$.

NOTE 4 La tension d'essai est définie seulement par la tension crête à crête maximale admissible aux bornes du moteur en fonctionnement. Les autres formes d'onde de tension différentes dans les conditions de fonctionnement ne sont pas prises en considération.

NOTE 5 Les formules de la ligne de IVIC «S» s'appliquent également aux autres IVIC 1 à 7.

Remplacer le Tableau D.2 existant par le suivant.

Tableau D.2 – Classes d'isolation des tensions de choc (IVIC)

Classes d'isolation des tensions de choc pour les systèmes d'isolation de Type II – Codes de sévérité et valeurs limites					
Paramètres indépendants de la classe d'isolation des tensions de choc (IVIC)					
IVIC	Tension entre phase et terre aux bornes de la machine		Tension de choc entre phase et terre		
	Rapport d'augmentation maximal admissible pour la tension	Fréquence fondamentale maximale admissible	Rapport du saut de tension maximal admissible sur la tension crête à crête entre phase et terre maximale admissible	Taux de répétition maximal admissible de la tension de choc (f)	Temps de montée minimal admissible de la tension de choc entre phase et terre (t _r)
	(Colonne 1)	(Colonne 2)	(Colonne 3)	(Colonne 4)	(Colonne 5)
	$U_{pk/pk}$ maximale pour fonctionnement sur convertisseur divisé par				
	$U_{pk/pk}$ direct pour fonctionnement directement sur réseau $\sqrt{3}(U_{IVIC}/U_N)/2\sqrt{2}$				
Code de sévérité	1	1,1			
	2	1,3			
	3	1,5			
	4	1,7			
	5	2,0			
	6	2,3			
	7	2,6			
	S	Au choix du constructeur			
			$U_j/U_{pk/pk}$	kHz	µs
		Valeur à consigner dans la documentation	Valeur à consigner dans la documentation	Valeur à consigner dans la documentation	Valeur à consigner dans la documentation