NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60216-4-2

Première édition
First edition
2000-07

Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique –

Partie 4-2: Etuves de vieillissement – Etuves de précision pour des utilisations pouvant atteindre 300 °C

Electrical insulating materials – Thermal endurance properties –

Part 4-2: Ageing ovens – Precision ovens for use up to 300 °C

© 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 Définitions 12
4 Exigences de construction 14
4.1 Généralités 14
4.2 Caractéristiques mécaniques 14
4.2.1 Etuve 14
4.2.2 Boîte isotherme 14
4.3 Commande de température et indicateurs 16
5 Exigences de performance 16
5.1 Températures 18
5.2 Différence maximale de température 18
5.3 Fluctuation maximale de la température 18
5.4 Ecart maximal de la température 18
5.5 Type et taux de ventilation 18
5.6 Volume d'exposition 18
6 Méthode d'essai et mode opératoire 18
6.1 Température et paramètres correspondants 18
6.1.1 Considérations pratiques 18
6.1.2 Calculs 20
6.1.3 Résultats 20
6.2 Taux de ventilation 22
7 Rapport 22
8 Conditions d'utilisation et instructions pour le contrôle en service par l'utilisateur 24
8.1 Conditions d'utilisation 24
8.2 Mode opératoire 24
8.3 Contrôle en service 24

Annexe A (informative) Méthode d'essai pour déterminer le taux de ventilation 28
A.1 Etuve étanche 28
A.2 Etuve ventilée 28
A.3 Calcul 28
Annexe B (informative) Exemples de calcul de l'écart de température 32
B.1 Erreur de mesure 32

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

Clause

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Definitions 13
4 Constructional requirements 15
4.1 General 15
4.2 Mechanical requirements 15
4.2.1 Oven 15
4.2.2 Iso-box 15
4.3 Temperature control and indicator systems 17
5 Performance requirements 17
5.1 Temperatures 19
5.2 Maximum temperature difference 19
5.3 Maximum temperature fluctuation 19
5.4 Maximum temperature deviation 19
5.5 Type and rate of ventilation 19
5.6 Exposure volume 19
6 Test methods and procedure 19
6.1 Temperature and related parameters 19
6.1.1 Practical aspects 19
6.1.2 Calculations 21
6.1.3 Results 21
6.2 Rate of ventilation 23
7 Report 23
8 Conditions of use and instructions for in-service monitoring by the user 25
8.1 Conditions of use 25
8.2 Procedure 25
8.3 In-service monitoring 25

Annex A (informative) Test method to determine the rate of ventilation 29
A.1 Sealed oven 29
A.2 Ventilated oven 29
A.3 Calculation 29
Annex B (informative) Examples for calculation of temperature deviation 33
B.1 Error of measurement 33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES – PROPRIÉTÉS D'ENDURANCE THERMIQUE –

Partie 4-2: Etuves de vieillissement – Etuves de précision pour des utilisations pouvant atteindre 300 °C

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 Norme internationale 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 Norme internationale CEI 60216-4-2 a été établie par le sous-comité 15E : Méthodes d'essais, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15E/135/FDIS	15E/141/RVD

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

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

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSULATING MATERIALS – THERMAL ENDURANCE PROPERTIES –

Part 4-2: Ageing ovens – Precision ovens for use up to 300 °C

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 International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60216-4-2 has been prepared by subcommittee 15E: Methods of test, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

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

FDIS	Report on voting
15E/135/FDIS	15E/141/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard 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.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

Annexes A and B are for information only.

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 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 60216, traitant de la détermination des propriétés d'endurance thermique des matériaux isolants électriques est constituée de plusieurs parties:

Partie 1: Guide général relatif aux méthodes de vieillissement et à l'évaluation des résultats d'essai;

Partie 2: Choix des critères d'essai;

Partie 3: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique – Section 1: Calculs basés sur les valeurs moyennes des résultats complets normalement distribués;

Partie 3: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique – Section 2: Calculs applicables aux résultats incomplets: résultats des essais d'épreuve de durée inférieure ou égale au temps médian pour atteindre le temps limite (groupes d'essai égaux);

Partie 4: Etuves de vieillissement – Section 1: Etuves à une seule chambre;

Partie 4-3: Etuves de vieillissement – Etuves à chambres multiples (en préparation);

Partie 5: Guide pour l'utilisation des caractéristiques d'endurance thermique.

NOTE Cette série peut être étendue. Pour ce qui concerne les révisions et les nouvelles parties, voir le catalogue en vigueur des publications CEI afin de mettre la liste à jour.

INTRODUCTION

IEC 60216, which deals with the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials is composed of several parts:

Part 1: General guidelines for ageing procedures and evaluation of test results;

Part 2: Choice of test criteria;

Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics – Section 1: Calculations using mean values of normally distributed complete data;

Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics – Section 2: Calculations for incomplete data: proof test results up to and including the median time to end-point (equal test groups);

Part 4: Ageing ovens – Section 1: Single-chamber ovens;

Part 4-3: Ageing ovens – Multi-chamber ovens (in preparation);

Part 5: Guidelines for the application of thermal endurance characteristics.

NOTE This series may be extended. For revisions and new parts, see the current catalogue of IEC publications for an up-to-date list.

MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES – PROPRIÉTÉS D'ENDURANCE THERMIQUE –

Partie 4-2: Etuves de vieillissement – Etuves de précision pour des utilisations pouvant atteindre 300 °C

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60216 couvre les exigences minimales relatives aux étuves de précision qui sont ventilées et chauffées électriquement et qui sont destinées à évaluer l'endurance thermique des matériaux isolants électriques, ainsi que d'autres applications appropriées. Elle couvre les étuves conçues pour fonctionner sur tout ou partie de la gamme des températures comprises entre la température ambiante plus 20 K et une température allant jusqu'à 300 °C.

Deux méthodes possibles de réalisation des performances requises sont décrites:

a) quand la performance requise est réalisée par un contrôle précis de la température dans une simple étuve à une seule chambre, c'est-à-dire pour des versions améliorées d'étuves conformes à la CEI 60216-4-1, sinon,

b) quand la performance requise est réalisée en utilisant une seconde chambre (boîte isotherme), montée au sein de la chambre d'une étuve à une seule chambre, et dont le but est de réduire l'amplitude de toutes les variations de température à un niveau acceptable tout en maintenant les niveaux requis de changement et de circulation d'air.

NOTE 1 L'expérience a montré que l'utilisation d'une boîte isotherme est un moyen économique et pratique de satisfaire aux exigences pour une étuve de précision.

NOTE 2 Il est recommandé d'utiliser une étuve de précision plutôt qu'une étuve standard si l'intervalle supposé de division par deux est inférieur à 10 K (20 kh à 10 kh), afin d'augmenter la précision de l'indice mesuré de température et de porter l'intervalle de division par deux à un niveau raisonnable.

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 la présente partie de la CEI 60216. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60216 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60216-1:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Première partie: Guide général relatif aux méthodes de vieillissement et à l'évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-4-1:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Quatrième partie: Etuves de vieillissement – Section 1: Etuves à une seule chambre*

ELECTRICAL INSULATING MATERIALS – THERMAL ENDURANCE PROPERTIES –

Part 4-2: Ageing ovens – Precision ovens for use up to 300 °C

1 Scope

This part of IEC 60216 covers minimum performance requirements for ventilated and electrically heated precision ovens for thermal endurance evaluation of electrical insulating materials and other appropriate applications. It covers ovens designed to operate over all or part of the temperature range from 20 K above room temperature up to 300 °C.

Two possible methods of achieving the required performance are described:

a) where the required performance is achieved by precise control of temperature in a simple single chamber oven, i.e. upgraded versions of ovens conforming to IEC 60216-4-1, and, otherwise,

b) where the required performance is achieved by utilizing a second chamber (iso-box), mounted within the chamber of a single-chamber oven, the purpose of which is to reduce the magnitude of any temperature changes to an acceptable level whilst maintaining the required levels of air change and circulation.

NOTE 1 Experience has shown that employment of an iso-box is an economical and practical means of meeting the requirements for a precision oven.

NOTE 2 It is recommended that a precision oven rather than a standard oven is used when the expected halving interval is less than 10 K (20 kh to 10 kh) in order to increase the precision of the measured temperature index and halving interval to a reasonable level.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60216. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60216 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative documents indicated below. For undated references, the latest editions of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60216-1:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 1: General guidelines for ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-4-1:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 4: Ageing ovens – Section 1: Single-chamber ovens*