

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60216-5

Deuxième édition
Second edition
2003-01

**Matériaux isolants électriques –
Propriétés d'endurance thermique –**

**Partie 5:
Détermination de l'indice d'endurance thermique
relatif (RTE) d'un matériau isolant**

**Electrical insulating materials –
Thermal endurance properties –**

**Part 5:
Determination of relative thermal endurance index
(RTE) of an insulating material**

© IEC 2003 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 Varembe, 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

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Termes, définitions, symboles, unités et termes abrégés	8
3.1 Termes, abréviations et définitions	10
3.2 Symboles et unités	12
3.3 Objectifs de la détermination de RTE.....	14
4 Procédures expérimentales.....	16
4.1 Choix du matériau de contrôle	16
4.2 Choix d'un essai de diagnostic pour une procédure de vieillissement.....	16
4.3 Procédures de vieillissement	16
5 Procédures de calcul	16
5.1 Données d'endurance thermique – Calcul des paramètres intermédiaires.....	16
5.2 Calcul de la RTE.....	18
5.3 Essais statistiques et numériques.....	20
6 Rapport	22
6.1 Résultats des essais statistiques et numériques.....	22
6.2 Résultats	22
6.3 Rapport	24
7 Essais de matériau par vieillissement thermique de courte durée	24
8 Classification de l'isolement.....	26
Annexe A (informative) Répétabilité du temps de corrélation.....	30
Annexe B (informative) Tableaux	34
Annexe C (informative) Programme informatique	38
Figure 1 – Graphique d'endurance thermique.....	28
Figure 2 – Graphique d'endurance thermique inacceptable	28
Tableau 1 – Paramètres d'entrée pour les calculs concernant la RTE	18

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references.....	9
3 Terms, definitions, symbols, units and abbreviated terms	9
3.1 Terms, abbreviations and definitions.....	11
3.2 Symbols and units	13
3.3 Objectives of RTE determination.....	15
4 Experimental procedures	17
4.1 Selection of control material	17
4.2 Selection of diagnostic test for extent of ageing	17
4.3 Ageing procedures.....	17
5 Calculation procedures	17
5.1 Thermal endurance data – Calculation of intermediate parameters	17
5.2 Calculation of RTE.....	19
5.3 Statistical and numerical tests	21
6 Report	23
6.1 Results of statistical and numerical tests	23
6.2 Results	23
6.3 Report	25
7 Material testing by short term thermal ageing	25
8 Insulation classification	27
Annex A (informative) Repeatability of correlation time	31
Annex B (informative) Tables	35
Annex C (informative) Computer program	39
Figure 1 – Thermal endurance graphs.....	29
Figure 2 – Unacceptable thermal endurance graphs.....	29
Table 1 – Input parameters for the calculations concerning RTE	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES – PROPRIÉTÉS D'ENDURANCE THERMIQUE –

Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 60216-5 a été établie par le sous-comité 15E: Méthodes d'essais, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990, et constitue une révision technique.

Cette deuxième édition se différencie de la première dans le sens où son but n'est pas de fournir des indications générales sur l'application des caractéristiques d'endurance thermique, mais de fournir des instructions permettant de déduire une estimation temporaire de la température jusqu'à laquelle un matériau peut fournir une performance satisfaisante dans une application (par un essai de vieillissement thermique comparatif par rapport à un matériau de performance connue).

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60216-1, la CEI 60216-2 et la CEI 60216-3.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15E/208/FDIS	15E/212/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL INSULATING MATERIALS –
THERMAL ENDURANCE PROPERTIES –****Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE)
of an insulating material**

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 60216-5 has been prepared by subcommittee 15E: Methods of test, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1990, and constitutes a technical revision.

The second edition differs from the first in that it no longer aims to provide general guidance on application of thermal endurance characteristics, but provides instructions for deriving a provisional estimate of the temperature up to which a material may give satisfactory performance in an application (by comparative thermal ageing with a material of known performance).

This standard is to be read in conjunction with IEC 60216-1, IEC 60216-2 and IEC 60216-3.

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

FDIS	Report on voting
15E/208/FDIS	15E/212/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 60216, présentée sous le titre général *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique*, comprend les parties suivantes:

Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai

Partie 2: Choix de critères d'essai

Partie 3: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique

Partie 4: Etuves de vieillissement

Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60216, under the general title *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties*, consists of the following parts:

Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results

Part 2: Choice of test criteria

Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics

Part 4: Ageing ovens

Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

Withdrawn

MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES – PROPRIÉTÉS D'ENDURANCE THERMIQUE –

Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60216 spécifie les procédures expérimentales et de calcul à utiliser pour déduire l'indice d'endurance thermique relatif d'un matériau à partir des données expérimentales obtenues conformément aux instructions de la CEI 60216-1 et de la CEI 60216-2. Les procédures de calcul s'ajoutent à celles indiquées dans la CEI 60216-3.

Des orientations sont également données pour évaluer le vieillissement thermique après une seule durée déterminée et une seule température, sans extrapolation.

Les données expérimentales peuvent en principe être obtenues en utilisant des essais destructifs, non destructifs ou d'épreuve, même si les essais destructifs ont été utilisés de manière beaucoup plus étendue. Les données obtenues à partir des essais non destructifs et d'épreuve peuvent être «censurées», dans le cas où la mesure du temps effectuée pour atteindre la fin de vie peut avoir été déterminée à un certain point après la durée moyenne, mais avant que toutes les éprouvettes n'aient atteint leur fin de vie (voir la CEI 60216-3, 3.1).

Des orientations sont données pour l'attribution préliminaire d'un matériau à une classe d'isolation, fondée sur les performances de vieillissement thermique.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60216-1:2001, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-2:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique des matériaux isolants électriques – Partie 2: Choix de critères d'essai*

CEI 60216-3:2002, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 3: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique*

ELECTRICAL INSULATING MATERIALS – THERMAL ENDURANCE PROPERTIES –

Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material

1 Scope

This part of IEC 60216 specifies the experimental and calculation procedures to be used for deriving the relative thermal endurance index of a material from experimental data obtained in accordance with the instructions of IEC 60216-1 and IEC 60216-2. The calculation procedures are supplementary to those of IEC 60216-3.

Guidance is also given for assessment of thermal ageing after a single fixed time and temperature, without extrapolation.

The experimental data may in principle be obtained using destructive, non-destructive or proof tests, although destructive tests have been much more extensively employed. Data obtained from non-destructive or proof tests may be “censored”, in that measurement of times taken to reach the endpoint may have been terminated at some point after the median time but before all specimens have reached end-point (see 3.1 of IEC 60216-3).

Guidance is given for preliminary assignment of a material to an insulation class, based upon the thermal ageing performance.

2 Normative references

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.

IEC 60216-1:2001, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 2: Choice of test criteria*

IEC 60216-3:2002, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics*