

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
216-3-2**

Première édition
First edition
1993-09

**Guide pour la détermination des propriétés
d'endurance thermique de matériaux isolants
électriques**

Troisième partie:

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 point limite
(groupes d'essai égaux)

**Guide for the determination of thermal
endurance properties of electrical insulating
materials**

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)

© CEI 1993 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
INTRODUCTION	8
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	10
2 Principes de calcul	10
3 Instructions à suivre pour déduire les caractéristiques d'endurance thermique	16
4 Référence	30
 ANNEXE A – Liste des symboles	 34
ANNEXE B – Exemple développé	38
ANNEXE C – Fractiles des lois de χ^2 , de t et de F	46
ANNEXE D – Programme BASIC pour données incomplètes	48
ANNEXE E – Coefficients pour l'estimation des moyennes et des variances de groupe et de la variance des moyennes pour des résultats incomplets	56
ANNEXE F – Temps unique et temps multiples jusqu'au point limite dans le premier cycle	58

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
 Clause	
1 Scope and object	11
2 Calculation principles	11
3 Instructions for deriving thermal endurance characteristics	17
4 References	31
 APPENDIX A – List of symbols	 35
APPENDIX B – Worked example	39
APPENDIX C – Fractiles of the χ^2 , t and F distributions	47
APPENDIX D – BASIC program for incomplete data	48
APPENDIX E – Coefficients for estimation of group means, variances and variance of means for incomplete data	57
APPENDIX F – Single and multiple times to end-point within first cycle	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**GUIDE POUR LA DÉTERMINATION DES PROPRIÉTÉS
D'ENDURANCE THERMIQUE DE MATÉRIAUX ISOLANTS
ÉLECTRIQUES**

**Troisième partie: 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 point limite
(groupes d'essai égaux)**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été préparée par le Sous-Comité 15B: Essais d'endurance, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
15B(BC)82	15B(BC)88

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

**GUIDE FOR THE DETERMINATION OF THERMAL
ENDURANCE PROPERTIES OF ELECTRICAL INSULATING
MATERIALS****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)****FOREWORD**

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 15B: Endurance tests, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating materials.

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

DIS	Report on Voting
15B(CO)82	15B(CO)88

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n^{os} 216: Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques.

216-1 (1990): Première partie: Guide général relatif aux méthodes de vieillissement et à l'évaluation des résultats d'essai.

216-2 (1990): Deuxième partie: Choix de critères d'essai.

216-3-1 (1990): Troisième partie: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique, Section 1 - Calculs basés sur les valeurs moyennes des résultats complets normalement distribués.

216-5 (1990): Cinquième partie: Guide pour l'utilisation des caractéristiques d'endurance thermique.

493: Guide pour l'analyse statistique de données d'essais de vieillissement.

493-1 (1974) Première partie: Méthodes basées sur les valeurs moyennes de résultats d'essais normalement distribués.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publication Nos. 216: Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials

216-1 (1990): Part 1: General guidelines for ageing procedures and evaluation of test results.

216-2 (1990): Part 2: Choice of test criteria.

216-3-1 (1990): Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics.
Section 1 - Calculations using mean values of normally distributed complete data.

216-5 (1990): Guidelines the for the application of thermal endurance characteristics.

493: Guide for the statistical analysis of ageing test data.

493-1 (1974): Part 1: Methods based on mean values of normally distributed test results.

Withdrawing

GUIDE POUR LA DÉTERMINATION DES PROPRIÉTÉS D'ENDURANCE THERMIQUE DE MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES

Troisième partie: 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 point limite (groupes d'essai égaux)

INTRODUCTION

La Publication 216 de la CEI: Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques, est composée de plusieurs parties:

- Première partie: Guide général relatif aux méthodes de vieillissement et à l'évaluation des résultats d'essai (Publication 216-1 de la CEI).
- Deuxième partie: Choix de critères d'essai (Publication 216-2 de la CEI).
- Troisième partie: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique (Publication 216-3 de la CEI).
- Quatrième partie: Etuves de vieillissement (Publication 216-4 de la CEI).
- Cinquième partie: Guide pour l'utilisation des caractéristiques d'endurance thermique (Publication 216-5 de la CEI).

La présente partie se compose de plusieurs sections basées sur les valeurs moyennes de résultats d'essais normalement distribués. Des sections supplémentaires pourront y être ajoutées pour prendre en compte d'autres procédures statistiques, par exemple: statistiques sur les valeurs extrêmes pour les cas où le traitement par valeurs moyennes est inadéquat. Cependant, l'expérience acquise à ce jour est insuffisante pour permettre l'utilisation de ces méthodes pour l'élaboration de normes d'endurance thermique.

Cette publication est la section 2. Elle consiste exclusivement en instructions de calcul. On trouvera la théorie statistique correspondante dans la partie appropriée de la Publication 493 de la CEI, ou dans les références qui y sont données.

Une nouvelle troisième partie est en préparation combinant et développant les présentes Sections 1 et 2 en relation avec une nouvelle autre section: Procédures de calcul pour les résultats normalement distribués provenant d'essais destructifs.

GUIDE FOR THE DETERMINATION OF THERMAL ENDURANCE PROPERTIES OF ELECTRICAL INSULATING MATERIALS

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)

INTRODUCTION

IEC Publication 216: Guide for 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 (IEC Publication 216-1).
- Part 2: Choice of test criteria (IEC Publication 216-2).
- Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics (IEC Publication 216-3).
- Part 4: Ageing ovens (IEC Publication 216-4).
- Part 5: Guidelines for the application of thermal endurance characteristics (IEC Publication 216-5).

This part consists of several sections based upon mean values of normally distributed test results. Further sections may be added to take account of other statistical procedures, for example extreme value statistics for those cases where mean value treatments are inadequate. However, there is at present insufficient experience to enable these methods to be used in thermal endurance standards.

This is Section 2. It consists exclusively of calculation instructions. The relevant statistical theory will be found in the appropriate part of IEC Publication 493, or in the references given.

A new Part 3 is in preparation combining and further developing the present Sections 1 and 2 together with the draft of a separate Section: Calculation procedures for normally distributed results from destructive test procedures.