

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 216-2

Deuxième édition — Second edition

1974

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

Deuxième partie : Liste des matériaux et des essais existants

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

Part 2 : List of materials and available tests



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 216-2

Deuxième édition — Second edition

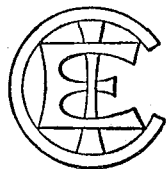
1974

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

Deuxième partie : Liste des matériaux et des essais existants

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

Part 2 : List of materials and available tests



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction	6
2. Objet	6
3. Méthode d'utilisation des tableaux I et II	6
TABLEAU I: Liste des matériaux	8
TABLEAU II: Essais existants	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction	7
2. Object	7
3. Procedure for the use of Tables I and II	7
TABLE I: List of materials	9
TABLE II: Available tests	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Deuxième partie : Liste des matériaux et des essais existants

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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 15B: Essais d'endurance, du Comité d'Etudes N° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Elle constitue la deuxième partie de la deuxième édition de la Publication 216 de la CEI, qui sera publiée en trois parties.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Vienne en octobre 1971. A la suite de cette réunion, un projet, document 15B(Bureau Central)26, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Belgique	Portugal
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Egypte	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie

La Publication 216 de la CEI annule et remplace les sections de la Publication 85 de la CEI qui concernent les matériaux isolants.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 2 : List of materials and available tests

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 15B: Endurance Tests, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

This recommendation constitutes Part 2 of the second edition of IEC Publication 216, which will be published in three parts.

A first draft was discussed at the meeting held in Vienna in October 1971. As a result of this meeting, a draft, document 15B(Central Office)26, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Norway
Canada	Portugal
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Egypt	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

IEC Publication 216 cancels and supersedes the sections of IEC Publication 85 dealing with insulating materials.

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

Deuxième partie : Liste des matériaux et des essais existants

1. Introduction

La révision de la première édition de la Publication 216 de la CEI: Guide pour la préparation des méthodes d'essai pour l'évaluation de la stabilité thermique des matériaux isolants électriques, comportera trois parties:

Première partie: Méthodes générales pour la détermination des propriétés d'endurance thermique, des indices de température et des profils d'endurance thermique.

Deuxième partie: Liste des matériaux et des essais existants.

Troisième partie: Exemples et applications des méthodes statistiques à la détermination de l'endurance thermique. (A l'étude.)

La présente deuxième partie donne une liste de méthodes d'essai à utiliser pour la détermination des propriétés d'endurance thermique, des profils d'endurance thermique et des indices de température des matériaux isolants électriques et de leurs combinaisons simples suivant les directives données dans la première partie de cette publication.

2. Objet

Plusieurs profils d'endurance thermique et indices de température peuvent être déterminés pour un matériau donné suivant la propriété considérée et le critère de dégradation choisi.

C'est pourquoi il est important que des essais normalisés soient définis pour plusieurs propriétés d'un matériau ou d'un type de matériau donné. Il sera ainsi possible de comparer les propriétés de vieillissement de matériaux de différentes origines et de matériaux similaires du même type. Cela permettra à l'utilisateur de choisir les matériaux les mieux adaptés afin de les soumettre à une nouvelle évaluation dans un système d'isolation.

Le tableau I énumère différents types de matériaux classés suivant leur présentation physique, conformément à l'« Encyclopédie des Isolants Électriques »¹⁾ et indique ceux des essais donnés dans le tableau II qui peuvent être utilisés pour la détermination des profils d'endurance thermique et des indices de température de matériaux donnés. Dans certains cas, les méthodes d'essai ont été préparées spécialement à cette fin. Dans d'autres cas, une méthode de mesure d'une propriété a été choisie afin de mesurer les variations de la propriété considérée. Les méthodes d'essai ont été choisies parmi les recommandations de la CEI ou de l'ISO actuellement existantes. Il est admis de choisir, pour certains matériaux ou pour des applications spéciales, d'autres méthodes d'essai susceptibles de fournir des renseignements meilleurs ou plus complets que les essais énumérés. Lorsque des modifications aux méthodes d'essai spécifiées ou de nouvelles méthodes d'essai sont utilisées, il est indispensable que toutes les informations relatives à la méthode et à l'objet de l'essai soient données dans la spécification concernant le matériau ou dans le rapport d'essai.

Lorsqu'une spécification existe pour un matériau particulier, on doit suivre les règles de cette spécification.

Il est nécessaire, pour la détermination des propriétés d'endurance thermique, de définir un critère de dégradation. Des critères de dégradation recommandés sont donnés dans le tableau II pour chaque essai. Si l'on utilise un autre critère ou s'il n'y a pas de critère spécifié, le critère utilisé doit être indiqué dans le rapport.

Les critères de dégradation doivent toujours être inclus dans les spécifications relatives à chaque type de matériau s'ils ne sont pas donnés dans la méthode d'essai. Dans les rapports d'essai devront figurer tous les résultats utilisés pour la détermination de la durée jusqu'à dégradation de façon à pouvoir évaluer la signification statistique du profil d'endurance thermique et de l'indice de température.

3. Méthode d'utilisation des tableaux I et II

Identifier à quel groupe du tableau I appartient le matériau auquel on désire faire subir des essais d'endurance thermique. Noter les essais applicables à ce groupe, puis choisir, dans le tableau II, le ou les essais les mieux appropriés à l'utilisation envisagée pour ce matériau.

¹⁾ Editée par l'Association suisse des électriciens, Zurich, Suisse.

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

Part 2: List of materials and available tests

1. Introduction

The revision of the first edition of IEC Publication 216, Guide for the Preparation of Test Procedures for Evaluating the Thermal Endurance of Electrical Insulating Materials, is composed of three parts:

Part 1: General procedures for the determination of thermal endurance properties, temperature indices and thermal endurance profiles.

Part 2: List of materials and available tests.

Part 3: Examples and application of statistical methods to the determination of thermal endurance. (Under consideration.)

This Part 2 gives a list of test methods suitable for the determination of thermal endurance properties, thermal endurance profiles and temperature indices of electrical insulating materials and simple combinations thereof in accordance with Part 1 of this publication.

2. Object

For a specific material, several thermal endurance profiles and temperature indices may be specified according to the property considered and the end point chosen.

It is therefore important that standardized tests of several properties of a given material or type of material are available. This permits comparison of the ageing properties of materials of different origin and of similar materials of the same type. It allows the user to select the most promising materials which may be suitable for further evaluation in an insulation system.

Table I lists different types of materials classified according to their physical form in accordance with the "Encyclopedia of Electrical Insulating Materials"¹⁾ and indicates which of the tests given in Table II may be used to determine thermal endurance profiles and temperature indices of specific materials. In some cases, the test methods have been developed especially for this purpose. In other cases, a method for measuring the property has been selected with the object of measuring changes in the property considered. The test methods have been selected from IEC and ISO recommendations so far available. It is recognized that for particular materials or for special applications, other tests may be available which give additional or better information than those listed. When deviations from the test procedures specified or different test procedures are used, it is important that all relevant information concerning the method and the purpose of the test be given in the relevant material specification or in the test report.

Where a specification exists for a particular material, the requirements of that specification shall be followed.

For the purpose of determining thermal endurance properties, an end-point criterion must be chosen. In Table II, recommended end-point criteria are listed for each test. If another end-point criterion is used or no end point is specified, the actual end-point criterion must be reported.

The end-point criterion should always be prescribed in the relevant material specification when not given in the test method. In test reports, all data used for the determination of the end point should be reported, so that the statistical significance of the thermal endurance profile and temperature index may be evaluated.

3. Procedure for the use of Tables I and II

Identify the group of materials in Table I which includes that for which thermal endurance tests are required. Note the tests applicable to this group and then select from Table II that test or those tests most appropriate for the intended application of the material.

¹⁾ Edited by Swiss Electrotechnical Institution, Zurich, Switzerland.

Liste des matériaux et des essais pouvant être appropriés à la détermination des propriétés d'endurance thermique

TABLEAU I
Liste des matériaux

Type du matériau			Essais existants (voir le tableau II)	
Isolation solide de toute forme ne subissant pas de transformation au cours de sa mise en œuvre	Isolation sans forme définie	Masses molles pétrissables Poudres, paillettes, fibres	1)	
	Isolation solide filiforme	Fils et cordes Fils et cordes imprégnés	Résistance à la traction Allongement	2.1.1 2.2.1
	Isolation solide en forme de feuille	Isolation inorganique en feuille (mica)	1)	
		Films et feuilles	Perte de masse Résistance à la traction Allongement Tension disruptive	3.1.1 2.1.2 2.2.2 1.1.1
		Papiers, cartons et produits similaires	Résistance à la traction Résistance au déchirement Résistance à l'éclatement Degré de polymérisation viscosimétrique	2.1.3 2.3.1 2.4.1 3.2.1
		Tissus et produits similaires	1)	
		Papiers et tissus, imprégnés ou enduits	Résistance à la traction Résistance au déchirement Tension disruptive	2.1.2 2.3.2 1.1.1
		Isolation stratifiée en feuille (isolation d'encoche, etc.)	Résistance à la traction Résistance au déchirement Tension disruptive	2.1.3 ²⁾ 2.3.1 ²⁾ 1.1.1
		Isolation inorganique (céramique, verre, quartz, etc.)	1)	
	Isolation solide non stratifiée	Isolation moulée thermodurcissable	Perte de masse Résistance à la flexion Tension disruptive	3.1.2 2.5.1 1.1.2
		Isolation moulée thermoplastique	Perte de masse Tension disruptive	3.1.3 ³⁾ 1.1.2 ³⁾
		Elastomères (caoutchouc vulcanisé, etc.)	Résistance à la traction Allongement Dureté Tension disruptive	2.1.4 2.2.3 2.6.1 1.1.3
		Autres matériaux isolants non stratifiés	1)	
	Isolation solide stratifiée	Stratifiés	Perte de masse Résistance à la flexion Tension disruptive	3.1.2 2.5.1 1.1.4

Pour les notes, voir page 12.

List of materials and tests which may be appropriate for the determination of thermal endurance properties

TABLE I
List of materials

Type of material		Available tests (see Table II)	
Solid insulation of all forms not undergoing a transformation during its application	Insulation without definite form	Formable soft masses Powders, flakes, fibres	¹⁾
	Solid filiform insulation	Threads and twines Impregnated threads and twines	Tensile strength 2.1.1 Elongation 2.2.1
	Solid insulation-sheet form	Inorganic sheet insulation (micas)	¹⁾
		Films and sheets	Loss of mass 3.1.1 Tensile strength 2.1.2 Elongation 2.2.2 Breakdown voltage 1.1.1
		Papers, cardboards and similar products	Tensile strength 2.1.3 Tearing strength 2.3.1 Bursting strength 2.4.1 Viscometric degree of polymerization 3.2.1
		Fabrics and similar products	¹⁾
		Papers and cloths, impregnated or coated	Tensile strength 2.1.2 Tearing strength 2.3.2 Breakdown voltage 1.1.1
		Laminated sheet insulation (slot insulation, etc.)	Tensile strength 2.1.3 ²⁾ Tearing strength 2.3.1 ²⁾ Breakdown voltage 1.1.1
	Solid insulation non-laminated bodies	Inorganic insulation (ceramics, glasses, quartz, etc.)	¹⁾
		Thermosetting moulded insulation	Loss of mass 3.1.2 Flexural strength 2.5.1 Breakdown voltage 1.1.2
		Thermoplastic moulded insulation	Loss of mass 3.1.3 ³⁾ Breakdown voltage 1.1.2 ³⁾
		Elastomers (vulcanized rubber, etc.)	Tensile strength 2.1.4 Elongation 2.2.3 Hardness 2.6.1 Breakdown voltage 1.1.3
		Other non-laminated insulating materials	¹⁾
	Solid insulation-laminated bodies	Laminates	Loss of mass 3.1.2 Flexural strength 2.5.1 Breakdown voltage 1.1.4

For notes, see page 13.

TABEAU I (suite)

Type du matériau			Essais existants (voir le tableau II)
Isolation solide en feuille pour bobinage ou empilage obtenue par collage de couches superposées	Isolation solide en feuille adhérent au moyen d'un adhésif sensible à la pression, aux conditions de températures normales ou communément utilisées en application	Films enduits d'adhésifs Papiers et tissus enduits d'adhésifs Stratifiés revêtus d'adhésifs	Perte de masse 3.1.4 Pouvoir adhésif sur endos 2.7.1 Tension disruptive 1.1.5
	Isolation solide adhérent à chaud	Films adhérent à chaud	1)
		Papiers et tissus adhérent à chaud	1)
		Feuilles stratifiées adhérent à chaud (surtout les produits micacés)	1)
	Isolation solide en feuille adhérent à chaud, l'adhésif contenant un solvant	Stratifiés en feuilles contenant des solvants (surtout les produits micacés)	1)
	Isolation solide en feuille adhérent par simple fusion	Films et feuilles adhérent par simple fusion	Perte de masse 3.1.5 Pouvoir adhésif sur endos 2.7.1 Tension disruptive 1.1.1
	Isolation en feuille adhérent par fusion et réaction chimique	Films et feuilles adhérent par fusion et réaction chimique	1)
Isolation solide à l'état final, mais appliquée sous forme d'un liquide ou d'une pâte, pour remplissage, vernissage, revêtement ou collage	Isolation rendue solide par transformation physique (congelation, évaporation d'un solvant ou gélification)	Matériaux isolants fusibles, sans charge, liquéfiables à chaud	1)
		Matériaux isolants fusibles, avec charge, liquéfiables à chaud	1)
		Vernis isolants non pigmentés séchant par évaporation d'un solvant Vernis isolants pigmentés s'échant par évaporation d'un solvant	Perte de masse 3.1.6 Pouvoir agglomérant 2.8.1 Pouvoir agglomérant 2.8.2 Rigidité diélectrique 1.2.1 Rigidité diélectrique 1.2.2
		Plastisols et organosols	1)
		Colles et mastics séchant par évaporation d'un solvant	1)
	Isolation rendue solide par réaction chimique (polymérisation, polycondensation ou polyaddition)	Résines thermodurcissables sans pigments ni solvants Résines thermodurcissables avec pigments, sans solvants	Résines de revêtement Perte de masse 3.1.6 Pouvoir agglomérant 2.8.1 Pouvoir agglomérant 2.8.2 Rigidité diélectrique 1.2.1 Rigidité diélectrique 1.2.2
		Pâtes durcissant sans solvants (mastics et ciments)	Résines de moulage Perte de masse 3.1.2 Résistance à la flexion 2.5.1 Tension disruptive 1.1.2
			1)

Pour les notes, voir page 12.

TABLE I (continued)

Type of material			Available tests (see Table II)	
Solid sheet insulation for winding or stacking obtained by bonding superimposed layers	Solid sheet insulation to be bonded by a pressure-sensitive adhesive at normal or commonly used application temperature conditions	Adhesive coated films Adhesive coated papers and fabrics Adhesive coated laminates	Loss of mass Shear adhesion to backing Breakdown voltage	3.1.4 2.7.1 1.1.5
	Solid insulation bonded with heat	Films bonded with heat		1)
		Papers and fabrics bonded with heat		1)
		Laminated sheets bonded with heat (principally mica products)		1)
	Solid sheet insulation bonded with heat, the adhesive containing a solvent	Sheet laminates containing solvents (principally mica products)		1)
	Solid sheet insulation bonded by simple fusion	Films and sheets bonded by simple fusion	Loss of mass Shear adhesion to backing Breakdown voltage	3.1.5 2.7.1 1.1.1
Insulation which is solid in the final state but applied in the form of a liquid or paste, for filling, varnishing, coating or bonding	Insulation solidified by physical transformation (congealing, evaporation of a solvent or gelation)	Sheet insulation bonded by fusion and chemical reaction		1)
		Films and sheets bonded by fusion and chemical reaction		1)
		Fusible insulating materials, without filler, liquefiable by heating		1)
	Insulation solidified by chemical reaction (polymerization, polycondensation or polyaddition)	Fusible insulating materials, with filler, liquefiable by heating		1)
		Non-pigmented insulating varnishes dried by evaporation of a solvent	Loss of mass Bond strength Bond strength Electric strength Electric strength	3.1.6 2.8.1 2.8.2 1.2.1 1.2.2
		Pigmented insulating varnishes dried by evaporation of a solvent		
		Plastisols and organosols		1)
		Adhesives and mastics dried by evaporation of a solvent		1)
		Thermosetting resins, non-pigmented without solvent	Coating resins Loss of mass Bond strength Bond strength Electric strength Electric strength	3.1.6 2.8.1 2.8.2 1.2.1 1.2.2
		Thermosetting resins, pigmented without solvent	Casting resins Loss of mass Flexural strength Breakdown voltage	3.1.2 2.5.1 1.1.2
		Paste materials, hardenable, without solvent (mastics and cements)		1)

For notes, see page 13.

TABLEAU I (suite)

Type du matériau			Essais existants (voir le tableau II)	
Isolation solide à l'état final, mais appliquée sous forme d'un liquide ou d'une pâte, pour remplissage, vernissage revêtement ou collage	Isolation rendue solide par changement physique et chimique (évaporation d'un solvant, suivie d'une oxydation, polymérisation, polycondensation ou polyaddition)	Vernis isolants non pigmentés séchant par évaporation d'un solvant et réaction chimique Vernis isolants pigmentés séchant par évaporation d'un solvant et réaction chimique	Perte de masse Pouvoir agglomérant Pouvoir agglomérant Rigidité diélectrique Rigidité diélectrique	3.1.6 2.8.1 2.8.2 1.2.1 1.2.2
		Vernis isolants pour l'émaillage des conducteurs électriques	Rigidité diélectrique	1.2.3
		Colles et mastics séchant par évaporation d'un solvant et réaction chimique		1)

1) Ces groupes de matériaux ne sont pas considérés dans la première étape des travaux.

2) Il y a défaut lorsque la rupture de la feuille composite est complète.

3) Au cas où une réduction importante de l'épaisseur d'une éprouvette est constatée (par exemple, par suite d'un écoulement thermo-plastique), l'essai n'est pas applicable.

TABLE I (continued)

Type of material			Available tests (see Table II)	
Insulation which is solid in the final state but applied in the form of a liquid or paste, for filling, varnishing, coating or bonding	Insulation solidified by physical and chemical change (evaporation of a solvent, followed by oxydation, polymerization, polycondensation or polyaddition)	Non-pigmented insulating varnishes dried by solvent evaporation and chemical processes	Loss of mass	3.1.6
		Pigmented insulating varnishes dried by solvent evaporation and chemical processes	Bond strength	2.8.1
			Bond strength	2.8.2
			Electric strength	1.2.1
			Electric strength	1.2.2
		Insulating varnishes for the coating of electrical conductors	Electric strength	1.2.3
		Adhesives and mastics dried by evaporation of a solvent and chemical processes		1)

1) These groups of materials are not considered in the first stage of work.
2) Failure means complete rupture of the composite sheet.
3) Where an important reduction of specimen thickness is observed (e.g. by thermoplastic flowing), the test is not applicable.

Liste des matériaux et des essais pouvant être appropriés à la détermination des propriétés d'endurance thermique

TABLEAU II
Essais existants

Identification de l'essai	Essai	Méthode	Eprouvette ^{1) 2)}	Critère de dégradation ³⁾
1.1	Tension disruptive	Publication 243 de la CEI: Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles — paragraphes 6.1.3 et 7.1 — paragraphes 6.1.3 et 7.1 — paragraphes 6.1.1 et 7.1 — paragraphes 6.1.3 et 7.1	150 mm × 150 mm minimum paragraphe 6.1.7 150 mm × 150 mm (seulement pour une épaisseur inférieure à 3 mm)	50 % 50 % 50 % 50 %
1.1.1				
1.1.2				
1.1.3				
1.1.4				
1.1.5		Publication 454-2 de la CEI: Spécifications pour rubans adhésifs sensibles à la pression à usages électriques, Deuxième partie: Méthodes d'essai, paragraphe 5.2	Ruban enroulé sur un barreau de 200 mm	1,0 kV à 2,5 kV
1.2	Rigidité diélectrique	Publication 370 de la CEI: Méthode d'essai pour l'évaluation de la stabilité thermique des vernis isolants par l'abaissment de la rigidité diélectrique — variante I: électrode courbe — variante II: électrode plane	Tissu de verre vernis Tissu de verre vernis Fils torsadés	118 kV/cm 50 % Essai d'épreuve ou pourcentage de la rigidité diélectrique
1.2.1				
1.2.2				
1.2.3		Publication 172 de la CEI: Méthode d'essai pour l'évaluation de la stabilité thermique des fils émaillés par l'abaissment de la rigidité diélectrique entre les fils torsadés		
2.1	Résistance à la traction	Recommandation ISO relative au matériau		50 %
2.1.1		Publication 394-2 de la CEI: Tissus vernis à usages électriques, Deuxième partie: Méthodes d'essai, article 6	15 mm × 200 mm	50 %
2.1.2		Publication 000 de la CEI (à l'étude): Spécifications pour papiers à usages électriques, article...: Résistance à la traction et à l'allongement ISO-R 37 (1968)	15 mm × 180 mm	50 %
2.1.3			ISO-R 37: Type 1	50 %
2.1.4				50 %
2.2	Allongement	Recommandation ISO relative au matériau Publication 394-2 de la CEI, article 6	15 mm × 200 mm	2 % d'allongement résiduel
2.2.1				
2.2.2				

List of materials and tests which may be appropriate for the determination of thermal endurance properties

TABLE II
Available tests

Test identification	Test	Method	Specimen ^{1) 2)}	End-point criterion ³⁾
1.1	Breakdown voltage	IEC Publication 243, Recommended Methods of Test for Electric Strength of Solid Insulating Materials at Power Frequencies — Sub-clauses 6.1.3 and 7.1 — Sub-clauses 6.1.3 and 7.1 — Sub-clauses 6.1.1 and 7.1 — Sub-clauses 6.1.3 and 7.1	150 mm × 150 mm minimum Sub-clause 6.1.7 Sub-clause 6.1.7 150 mm × 150 mm (only for thickness less than 3 mm)	50 % 50 % 50 % 50 %
1.1.1				
1.1.2				
1.1.3				
1.1.4				
1.1.5		IEC Publication 454-2, Specification for Pressure-sensitive Adhesive Tapes for Electrical Purposes, Part 2, Methods of Test, Sub-clause 5.2	200-mm rods wrapped with tape	1.0 kV up to 2.5 kV
1.2	Electric strength	IEC Publication 370, Test Procedure for Thermal Endurance of Insulating Varnishes—Electric Strength Method — alternative I: curved electrode — alternative II: flat electrode	Varnished glass fabric Varnished glass fabric Twisted pairs	118 kV/cm 50 % Proof test or percentage of the electric strength
1.2.1				
1.2.2				
1.2.3		IEC Publication 172, Test Procedure for the Evaluation of the Thermal Endurance of Enamelled Wire by the Lowering of the Electric Strength between Twisted Wires		
2.1	Tensile strength	ISO Recommendation relevant to the material		50 %
2.1.1		IEC Publication 394-2, Varnished Fabrics for Electrical Purposes, Part 2: Methods of Test, Clause 6	15 mm × 200 mm	50 %
2.1.2		IEC Publication 000 (under consideration), Specifications for Papers for Electrical Purposes, Clause...: Tensile strength and elongation ISO-R 37 (1968)	15 mm × 180 mm ISO-R 37: Type 1	50 % 50 %
2.1.3				
2.1.4				
2.2	Elongation	ISO Recommendation relevant to the material		50 %
2.2.1		IEC Publication 394-2, Clause 6	15 mm × 200 mm	2 % residual elongation
2.2.2				

For notes, see page 19.

TABLEAU II (suite)

Identification de l'essai	Essai	Méthode	Eprouvette ^{1) 2)}	Critère de dégradation ³⁾
2.2.3	Résistance au déchirement	ISO-R 37 (1968)	ISO-R 37: Type 1	50 %
2.3		Publication 000 de la CEI (à l'étude): Spécifications pour papiers à usages électriques, article...: Résistance interne au déchirement	100 mm × 65 mm	
2.3.1		Publication 394-2 de la CEI, article 7	100 mm × 65 mm	
2.3.2		Publication 000 de la CEI (à l'étude): Spécifications pour papiers à usages électriques, article...: Résistance à l'éclatement	> 70 mm de diamètre	
2.4	Résistance à l'éclatement	ISO-R 178 (1961)	ISO-R 178: 80 mm × 10 mm × 4 mm	50 %
2.4.1				
2.5	Résistance à la flexion			50 %
2.5.1				
2.6	Dureté	ISO-R 48 (1968)	ISO-R 48	4)
2.6.1				
2.7	Pouvoir adhésif sur endos	Publication 454-2 de la CEI, article 10	Publication 454-2 de la CEI, paragraphe 10.1	4)
2.7.1				
2.8	Pouvoir agglomérant — par la bobine hélicoïdale	Publication 290 de la CEI: Evaluation de l'endurance thermique des vernis isolants électriques par la méthode de la bobine hélicoïdale	Publication 290 de la CEI	4)
2.8.1				
2.8.2	— par le faisceau de fils	Publication XXX de la CEI (à l'étude): Méthode d'essai en vue de la détermination du pouvoir agglomérant des vernis imprégnants électriques par la méthode du faisceau de fils	Publication XXX de la CEI (à l'étude)	4)

Pour les notes, voir page 18.

TABLE II (continued)

Test identification	Test	Method	Specimen ^{1) 2)}	End-point criterion ³⁾
2.2.3		ISO-R 37 (1968)	ISO-R 37: Type 1	⁴⁾
2.3	Tearing strength	IEC Publication 000 (under consideration), Specifications for Papers for Electrical Purposes, Clause...: Internal tearing resistance	100 mm × 65 mm	50 %
2.3.1		IEC Publication 394-2, Clause 7	100 mm × 65 mm	50 %
2.3.2		IEC Publication 000 (under consideration), Specifications for Papers for Electrical Purposes, Clause...: Bursting strength	> 70 mm diameter	50 %
2.4	Bursting strength	ISO-R 178 (1961)	ISO-R 178: 80 mm × 10 mm × 4 mm	50 %
2.4.1				
2.5	Flexural strength			
2.5.1				
2.6	Hardness	ISO-R 48 (1968)	ISO-R 48	⁴⁾
2.6.1				
2.7	Shear adhesion to backing	IEC Publication 454-2, Clause 10	IEC Publication 454-2, Sub-clause 10.1	⁴⁾
2.7.1				
2.8	Bond strength	IEC Publication 290, Evaluation of the Thermal Endurance of Electrical Insulating Varnishes by the Helical Coil Bond Test	IEC Publication 290	⁴⁾
2.8.1	— by the helical coil			
2.8.2	— by the wire bundle	IEC Publication XXX (under consideration), Test Method for Evaluation of Bond Strength of Electrical Impregnating Varnishes by the Wire Bundle Test Method	IEC Publication XXX (under consideration)	⁴⁾

For notes, see page 19.