

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 795

Première édition — First edition

1984

**Méthode d'essai pour évaluer l'endurance thermique
des matériaux sous forme de feuille souple
par la méthode de l'enroulement sur tube**

**Test method for evaluating thermal endurance
of flexible sheet materials
using the wrapped tube method**



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varèze

Genève, Suisse

Révision de la présente 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:

- o **Bulletin de la CIEI**
- o **Annuaire de la CIEI**
- o **Catalogue des publications de la CIEI**
Publié annuellement

Terminologie

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Symboles graphiques et littéraux

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- la Publication 27 de la CIEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CIEI: Symboles graphiques pour schémas.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Publications de la CIEI établies par le même Comité d'Études

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present 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:

- o **IEC Bulletin**
- o **IEC Yearbook**
- o **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), 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 IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 796

Première édition — First edition

1984

**Méthode d'essai pour évaluer l'endurance thermique
des matériaux sous forme de feuille souple
par la méthode de l'enroulement sur tube**

**Test method for evaluating thermal endurance
of flexible sheet materials
using the wrapped tube method**



© CEI 1984

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 ni par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Vanambé

Genève, Suisse

Price
Fr. s. **16.-**

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODE D'ESSAI POUR ÉVALUER L'ENDURANCE THERMIQUE
DES MATÉRIAUX SOUS FORME DE FEUILLE SOUPLE
PAR LA MÉTHODE DE L'ENROULEMENT SUR TUBE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Études 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.

PRÉFACÉ

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
15B(HK)54	15B(BC)57

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

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

- | | |
|-----------------|--|
| Publications n° | 216: Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques. |
| | 243 (1967): Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles. |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TEST METHOD FOR EVALUATING THERMAL ENDURANCE
OF FLEXIBLE SHEET MATERIALS
USING THE WRAPPED TUBE METHOD**

FOREWORD

- 1) The final 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 I.E.C. expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I.E.C. recommendations for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I.E.C. 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 I.E.C. Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
15M(CC)54	15B(CC)57

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The following I.E.C. publications are quoted in this standard:

- | | |
|-------------------|---|
| Publications Nos. | 216: Guide for the Determination of Thermal Endurance Properties of Electrical Insulating Materials. |
| | 243 (1967): Recommended Methods of Test for Electric Strength of Solid Insulating Materials at Power Frequencies. |

MÉTHODE D'ESSAI POUR ÉVALUER L'ENDURANCE THERMIQUE DES MATÉRIAUX SOUS FORME DE FEUILLE SOUPLE PAR LA MÉTHODE DE L'ENROULEMENT SUR TUBE

1. Domaine d'application

Cette méthode d'essai s'applique à l'évaluation de l'endurance thermique de matériaux sous forme de feuille souple, utilisés pour l'isolation électrique.

2. Généralités

Cette méthode suit les directives données dans les publications suivantes de la CEI:

Publication 216: Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques.

Publication 243: Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles.

Cette méthode, avec des modifications telles que l'utilisation d'un enroulement de fil émaillé au lieu d'une feuille d'aluminium pour les électrodes, ou l'application d'un vernis, peut être utile pour les essais de compatibilité.

3. Préparation des éprouvettes d'essai

Prendre 27 tubes de cuivre* ayant chacun au moins 310 mm de long, et polir avec du papier carborundum de classe 00 jusqu'à un diamètre extérieur fini de $15 \pm 0,2$ mm. La surface polie doit être exempte de défauts visibles à l'œil nu. Par essuyage des tubes, enlever les poussières de métal et de carborundum et enfin nettoyer avec un solvant volatil et ininflammable de faible toxicité, tel que le trichloro-1,1,1 éthane. Un lot supplémentaire d'éprouvettes peut être préparé pour des essais à toute autre température, si besoin est.

Couper des feuilles ayant chacune une largeur de 65 ± 1 mm et une longueur inférieure de 5 mm à la longueur du tube de cuivre, à partir de l'échantillon à essayer, de telle façon que la dimension la plus longue soit à angle droit par rapport à la longueur du matériau. Enrouler une feuille autour de chaque tube nettoyé, de manière qu'il y ait un seul enroulement avec environ 18 mm de recouvrement. Enrouler sur le tube dix électrodes régulièrement espacées, constituées chacune de quatre tours, à recouvrement total, d'une feuille propre d'aluminium, d'une largeur de $13 \pm 0,5$ mm sur $0,1 \pm 0,025$ mm d'épaisseur. Fixer l'extrémité externe de chaque bande d'aluminium avec une quantité minimale d'adhésif**. Finalement, fixer les électrodes au moyen d'un ruban de fibres de verre, nettoyé à l'éthyle, de 12 mm à 15 mm de largeur sur 0,06 mm à 0,08 mm d'épaisseur***. Enrouler le ruban avec un recouvrement de 3 mm environ, mais en laissant des espaces pour donner accès aux électrodes.

* Dans certains cas, l'utilisation de tubes de cuivre peut ne pas être appropriée en raison de l'apparition d'oxydation et de corrosion à température élevée. On peut alors utiliser des tubes de métal résistant à la corrosion.

** Une gomme laque dans de l'alcool ou un adhésif silicone convenant.

*** Le ruban d'aluminium peut être fixé par un enroulement de fil de cuivre recuit de 0,4 mm.

TEST METHOD FOR EVALUATING THERMAL ENDURANCE OF FLEXIBLE SHEET MATERIALS USING THE WRAPPED TUBE METHOD

1. Scope

This test method is for the evaluation of the thermal endurance of flexible sheet materials used for electrical insulation.

2. General

This method follows the guidance given in the following IEC publications:

Publication 216: Guide for the Determination of Thermal Endurance Properties of Electrical Insulating Materials.

Publication 243: Recommended Methods of Test for Electric Strength of Solid Insulating Materials at Power Frequencies.

This method, with modifications such as the use of enamelled winding wire instead of aluminium foil for the electrodes, or the application of varnish, may be useful for compatibility testing.

3. Preparation of test specimens

Take 27 copper tubes*, each at least 310 mm long and polish with grade 00 carborundum paper to a finished outer diameter of 15 ± 0.2 mm. The polished surface shall be free from defects visible to the naked eye. Remove the metal and carborundum dust by wiping the tubes and finally clean with a non-flammable low toxicity solvent of high volatility such as 1,1,1-trichloroethane. An additional set of specimens may be prepared for testing at any other temperature, if required.

Cut sheets, each of width 65 ± 1 mm and length 5 mm less than that of the copper tube, from the specimen under test so that the longer dimension is at right angles to the length of the material. Wrap a sheet around each cleaned tube to give a single wrap with about 18 mm overlap. Wind ten equally spaced electrodes, each consisting of four fully overlapping turns of clean aluminium foil 13 ± 0.5 mm wide by 0.1 ± 0.025 mm thick on the tube. Secure the outer end of each aluminium strip with the minimum quantity of an adhesive**. Finally, secure the electrodes by a wrap of heat cleaned fibre glass tape*** 12 mm to 15 mm wide by 0.06 mm to 0.08 mm thick. Wrap the tape with about 3 mm overlap, but leave gaps to give access to the electrodes.

* In some cases the use of copper tubes may not be suitable due to the occurrence of oxidation and corrosion at high temperature. In these cases tubes of a corrosion resistant metal may be substituted.

** Shellac in alcohol or a silicone adhesive are suitable.

*** The aluminium strip may be secured by a wrap of annealed 0.1 mm copper wire.

Pendant toute la durée du montage, les tubes nettoyés, les éprouvettes d'essai, l'aluminium et le ruban propres ne doivent pas être touchés à mains nues, ni contaminés d'une autre façon. Il peut être fait usage de gants propres en polyéthylène ou en caoutchouc.

Identifier chaque tube au moyen d'une étiquette montée sur fil métallique ou autrement.

Régler la température de chaque étuve à chacune des trois températures d'exposition choisies parmi celles du tableau I, dans la colonne de la gamme à laquelle est présumée appartenir la température correspondant à un temps jusqu'à défaillance, extrapolé de 20 000 h. Placer un lot de neuf éprouvettes dans chacune des étuves et les y laisser pendant la période appropriée indiquée dans le tableau.

La durée de vie minimale à la température d'exposition la plus basse doit être de 5 000 h et, à la plus élevée, de 100 h. Si ces valeurs minimales ne sont pas atteintes, des éprouvettes supplémentaires sont exposés à des températures différentes, de façon à atteindre les durées minimales spécifiées.

A la fin de la première période d'exposition à chaque température, enlever toutes les éprouvettes des étuves, les conditionner et mesurer la tension de claquage pour une électrode de chaque éprouvette.

Remettre les éprouvettes dans les étuves pour de nouvelles périodes et répéter la procédure ci-dessus. Noter qu'il n'est pas nécessaire de mesurer la tension de claquage à la fin de chaque période d'exposition. En faisant quelques essais de claquage pendant les premiers stades de l'exposition, les mesures peuvent être ménagées de façon plus groupée autour du point limite prescrit.

Mesurer les tensions de claquage des éprouvettes restantes à la fin des cycles d'exposition choisis, de telle sorte que le temps nécessaire pour abaisser cette tension à 50% de la valeur initiale puisse être interpolé de la façon la plus précise.

A partir d'un tracé de la tension de claquage en fonction de la durée totale de chauffage, interpoler le temps nécessaire pour atteindre 50% de la tension initiale à chaque température.

4. Chauffage des éprouvettes

Utiliser des étuves à circulation d'air forcée et à ventilation suffisante pour éviter l'accumulation de produits de dégradation. Placer les éprouvettes dans une étuve à la température requise, pendant la durée requise, de telle façon que leur surface externe ne soit pas en contact avec une partie quelconque de l'étuve ou avec les autres éprouvettes; cela peut être réalisé, par exemple, en enfilant les tubes sur des tringles.

5. Conditionnement

a) Conditionnement initial

Après préparation, porter toutes les éprouvettes pendant 48 ± 1 h à la plus basse des trois températures d'exposition choisies.

b) Conditionnement général

Avant toute mesure de claquage, conditionner toutes les éprouvettes à 23 ± 2 °C et 50 ± 5 % d'humidité relative pendant une durée de 16 h à 18 h. Faire toutes les mesures de claquage dans les 3 min suivant leur retrait de cette atmosphère.

Throughout assembly the cleaned tubes, test specimens, clean aluminium and glass tape shall not be touched with bare hands or otherwise contaminated. Clean polythene or rubber gloves may be used.

Identify each tube by means of a wired-on tag or by other means.

Adjust the temperature of each oven to each of three exposure temperatures selected from those in Table I under the heading of the range to which the temperature corresponding to an extrapolated 20 000 h time to failure is assumed to belong. Place one set of nine specimens in each of the ovens and leave them there for the appropriate period indicated in the table.

The minimum life at the lowest exposure temperature shall be 5 000 h and at the highest 100 h. If these minima are not achieved, additional specimens shall be exposed at different temperatures to achieve the minimum times specified.

At the end of the first exposure period at each temperature remove all specimens from the ovens, condition them and measure the breakdown voltage for one electrode from each specimen.

Return the specimens to the ovens for additional periods and repeat the above procedure. Note that a breakdown voltage need not be measured at the end of each exposure period. By omitting breakdown measurements during the early stages of exposure, the measurements can be grouped more economically about the required end-point.

Measure the breakdown voltages of remaining specimens at the end of exposure periods chosen so that the time to decrease the breakdown voltage to 50% of the initial value can be most accurately interpolated.

From a plot of breakdown voltage against total time of heating interpolate the time to reach 50% of the initial voltage at each temperature.

4. Heating of specimens

Use ovens with forced air circulation and sufficient ventilation to prevent accumulation of degradation products. Place the specimens in an oven at the required temperature for the required time in such a way that their outer surfaces are not in contact with any part of the oven or with other specimens, for example this may be achieved by supporting the tubes on rods threaded through them.

5. Conditioning

a) Initial

After manufacture, heat all specimens for 48 ± 1 h at the lowest of the three exposure temperatures selected.

b) General conditioning

Prior to any breakdown measurements, condition all specimens for 16 h to 18 h at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ and $50 \pm 5\%$ relative humidity. Make all breakdown measurements within 3 min of removal from this atmosphere.

6. Mesure de la tension de claquage

Mesurer la tension de claquage conformément à la Publication 243 de la C.E.I. amendée comme suit:

Le contact avec l'électrode d'aluminium est réalisé grâce à une boucle légère de fil métallique fixée sur l'éprouvette horizontale.

Appliquer la tension entre le tube de cuivre et une électrode. Elever cette tension à partir de zéro à la vitesse de 30 kV/min jusqu'au claquage et enregistrer la tension de claquage.

7. Mode opératoire

Après le chauffage initial et le conditionnement ultérieur, mesurer la tension de claquage d'une électrode de chaque tube. La valeur moyenne de ces 27 résultats est la tension de claquage initiale.

Tracer un nouveau graphique du logarithme de ces temps en fonction de l'inverse des températures absolues correspondantes et, par la méthode des moindres carrés, extrapoler la ligne droite donnant la meilleure représentation pour déterminer la température correspondant au temps de 20 000 h.

Cette température est l'indice de température du matériau.

TABLEAU I

Températures d'exposition suggérées et durées de cycles

Température d'exposition (°C)	Gamme à laquelle est présumée appartenir la température correspondant à un temps jusqu'à défaillance, extrapolé de 20 000 h (°C)									Durée par cycle (jours)
	120 125	140 149	150 129	130 139	140 149	150 159	160 169	170 179	180 189	
170	180	190	200	210	220	230	240	250		1
160	170	180	190	200	210	220	230	240		2
150	160	170	180	190	200	210	220	230		4
140	150	160	170	180	190	200	210	220		7
130	140	150	160	170	180	190	200	210		14
120	130	140	150	160	170	180	190	200		28
110	120	130	140	150	160	170	180	190		49

Note. — Les températures d'exposition inférieures ou supérieures à celles qui sont données doivent être sélectionnées par expérimentation.

6. Measurement of breakdown voltage

Measure the breakdown voltage in accordance with IEC Publication 243 modified as follows.

Contact with the aluminium foil electrode is made with a lightly weighted wire loop attached to the horizontal specimen.

Apply voltage between the copper tube and an electrode. Increase this voltage from zero at a rate of 30 kV/min until breakdown occurs, and record the breakdown voltage.

7. Procedure

After the initial heating and subsequent conditioning, measure the breakdown voltage of one electrode from each tube. The central value of these 27 results is the initial breakdown voltage.

Plot a new graph of the log of these times against the reciprocal of the corresponding absolute temperatures and extrapolate the straight line of best fit, obtained by the method of least squares, to determine the temperature corresponding to 20 000 h.

This temperature is the temperature index of the material.

TABLE I
Suggested exposure temperatures and cycle durations

	Range to which the temperature corresponding to an extrapolated 20 000 h time to failure is assumed to belong (°C)									Time per cycle (days)
	100 109	110 119	120 129	130 139	140 149	150 159	160 169	170 179	180 189	
Exposure temperature (°C)	170	180	190	200	210	220	230	240	250	1
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	2
	150	160	170	180	190	200	210	220	230	4
	140	150	160	170	180	190	200	210	220	7
	130	140	150	160	170	180	190	200	210	14
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	26
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	49

Note. — Exposure temperatures above and below those given are to be selected by experimentation.

**Publications de la CFEI préparées
par le Comité d'Études n° 15**

83 (1984)	Évaluation et classification thermique de l'insulation électrique.
92 (1980)	Méthodes pour la mesure de la conductivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides.
112 (1979)	Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.
167 (1966)	Méthodes d'essai pour la détermination de la transition thermique de solidité des matériaux isolants.
212 (1971)	Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides.
216-1	— Guide pour la détermination des propriétés thermiques de matériaux isolants électriques.
216-1 (1974)	Deuxième partie: Méthodes générales pour la détermination des propriétés d'endurance thermique, des indices de température et des profils d'endurance thermique.
216-2 (1974)	Deuxième partie: Liste des matériaux et des essais existants.
216-3 (1980)	Troisième partie: Méthodes statistiques.
216-4 (1980)	Quatrième partie: Instructions pour le calcul du profil d'endurance thermique.
243 (1967)	Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides aux fréquences industrielles.
280 (1969)	Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des liquides électriques aux fréquences industrielles, radio et radiofréquences (sauf ultrasoniques).
290 (1969)	Évaluation de l'endurance thermique des verres isolants électriques par le mode de la bobine électrostatique.
313 (1970)	Méthodes d'essai recommandées pour la détermination de la résistance relative des matériaux conducteurs à la rupture diélectrique par les décharges superficielles.
345 (1972)	Méthode d'essai pour la résistance d'isolement et la conductivité transversale des matériaux isolants à des températures élevées.
370 (1971)	Méthode d'essai pour l'évaluation de la stabilité thermique des verres isolants par l'auto-essorage de la rigidité diélectrique.
371-1	— Spécification pour les matériaux isolants à base de mica.
371-1 (1970)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
371-2 (1973)	Deuxième partie: Méthodes d'essai.
371-3-1	— Troisième partie: Spécifications matérielles particulières.
371-3-1 (1971)	Feuille 1: Matériaux à base de mica pour entretoises de collecteurs.
371-3-3 (1983)	Feuille 3: Matériaux rigides de mica pour supports de chauffage.
377-1	— Méthodes pour la détermination des propriétés diélectriques des matériaux isolants aux fréquences supérieures à 300 MHz.
377-1 (1973)	Deuxième partie: Généralités.
377-2 (1977)	Deuxième partie: Méthodes de mesure.
394-1	— Testes recommandés pour les câbles.
394-1 (1972)	Première partie: Définitions et conditions générales.
394-2 (1973)	Deuxième partie: Méthodes d'essai.
394-3-1	— Troisième partie: Spécifications pour matériaux individuels.
394-3-1 (1970)	Feuille 1: Verres électroisolants - support entretoises CIGRE.
426 (1973)	Méthodes d'essai pour la détermination de la composition électrolytique en présence de matériaux isolants.
430 (1974)	Mesure du degré de polymérisation moyen viscosimétrique de papiers marbrés et de films à usage électrique.
434-1	— Spécifications pour matériaux sensibles à la pression à usage électrique.
434-1 (1974)	Partie 1: Conditions générales.
434-2 (1974)	Deuxième partie: Méthodes d'essai.
434-2A (1978)	Éclaircissement.
434-3-1	— Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers.
434-3-1 (1976)	Feuille 1: Conditions applicables au chlorure de polyvinyle plastifié avec adhésif non thermofusible.
434-3-2 (1981)	Feuille 2: Conditions applicables aux rubans de polyester (PET) avec adhésif thermodurcissable.
434-3-3 (1981)	Feuille 3: Conditions applicables aux rubans de polyester (PET) avec adhésif non thermofusible.
434-3-4 (1978)	Feuille 4: Conditions applicables au papier adhésif avec adhésif thermodurcissable.
434-3-5 (1980)	Feuille 5: Conditions applicables au papier adhésif avec adhésif thermodurcissable.
435-1	— Spécification des liquides diélectriques polymérisables sous tension à usage isolant électrique.
435-1 (1974)	Partie 1: Définitions et conditions générales.
435-1A (1980)	Partie 1A: Complément: Principe de classification des composés acryliques polymérisables.

(Suite au verso)

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 15**

83 (1984)	Thermal evaluation and classification of electrical insulation.
92 (1980)	Methods of test for measuring the transverse conductivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials.
112 (1979)	Method for determining the empirical and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions.
167 (1966)	Methods of test for the determination of the transition temperature of solid insulating materials.
212 (1971)	Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials.
216-1	— Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials.
216-1 (1974)	Part 1: General procedures for the determination of thermal endurance properties, temperature indices and thermal endurance profiles.
216-2 (1974)	Part 2: List of materials and available tests.
216-3 (1980)	Part 3: Statistical methods.
216-4 (1980)	Part 4: Instructions for calculating the thermal endurance profile.
243 (1967)	The recommended methods of test for electric strength of solid insulating materials at power frequencies.
280 (1969)	Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including surface wave lengths.
290 (1969)	Evaluation of the thermal endurance of electrical insulating materials by the electrical coil bond test.
313 (1970)	Recommended test methods for determining the relative resistance of insulating materials to the failure by surface discharges.
345 (1972)	Method of test for electrical resistance and conductivity of insulating materials at elevated temperatures.
370 (1971)	Test procedure for thermal endurance of insulating materials - Electric strength method.
371-1	— Specification for insulating materials based on mica.
371-1 (1970)	Part 1: Definitions and general requirements.
371-2 (1973)	Part 2: Methods of test.
371-3-1	— Part 3: Specifications for individual materials.
371-3-1 (1971)	Sheet 1: Rigid mica materials for commutator separators.
371-3-3 (1983)	Sheet 3: Specifications for rigid mica materials for heating equipment.
377-1	— Methods for the determination of the dielectric properties of insulating materials at frequencies above 300 MHz.
377-1 (1973)	Part 1: General.
377-2 (1977)	Part 2: Reference methods.
394-1	— Recommended tests for cables.
394-1 (1972)	Part 1: Definitions and general requirements.
394-2 (1973)	Part 2: Methods of test.
394-3-1	— Part 3: Specifications for individual materials.
394-3-1 (1970)	Sheet 1: Electrocable materials - support for CIGRE.
426 (1973)	Test methods for determining electrolytic composition with insulating materials.
430 (1974)	Measurement of the average dielectric degree of polymerization of new and aged varnished papers.
434-1	— Specifications for pressure-sensitive adhesives for electrical purposes.
434-1 (1974)	Part 1: General requirements.
434-2 (1974)	Part 2: Methods of test.
434-2A (1978)	Part 2A: Supplement.
434-3-1	— Part 3: Specifications for individual materials.
434-3-1 (1976)	Sheet 1: Requirements for phenolic polyvinyl chloride with non-thermosetting adhesive.
434-3-2 (1981)	Sheet 2: Requirements for polyester film tapes (PET) with thermosetting adhesive.
434-3-3 (1981)	Sheet 3: Requirements for polyester film tapes (PET) with non-thermosetting adhesive.
434-3-4 (1978)	Sheet 4: Requirements for cellulose paper, impregnated with thermosetting adhesive.
434-3-5 (1980)	Sheet 5: Requirements for cellulose paper with thermosetting adhesive.
435-1	— Specification for thermally-stable dielectric liquids for electrical insulation.
435-1 (1974)	Part 1: Definitions and general requirements.
435-1A (1980)	Part 1A: Supplement: Basis for classification of polymerizable resinous compounds.

(Continued overleaf)

**Publications de la C.C.I. préparées
par le Comité d'Études n° 35**

455-1 (1974)	Première partie: Définitions et conditions générales
455-1A (1980)	Premier supplément: Procédure de classification des composés isolants polymériques
455-2 (1977)	Deuxième partie: Méthodes d'essai. Mod. (factor n° 1) (1982)
455-3: — Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers.	
455-3-1 (1981)	Feuille 1: Composés résineux époxydes sans charge.
461: —	Spécification relative aux vernis isolants contenant un solvant.
464-1 (1975)	Quatrième partie: Définitions et conditions générales.
464-2 (1974)	Deuxième partie: Méthodes d'essai.
493: —	Guide pour l'analyse statistique de données d'essai de vieillissement.
493-1 (1977)	Deuxième partie: Méthodes basées sur les valeurs moyennes et résultats d'essais normalement distribués.
544: —	Guide pour la détermination des effets des rayonnements ionisants sur les matériaux isolants.
544-1 (1977)	Première partie: Introduction des rayonnements.
544-2 (1979)	Troisième partie: Méthodes d'essai.
544-3 (1979)	Quatrième partie: Méthodes d'essai pour la détermination des effets permanents.
554: —	Spécification pour papiers cellulotiques à usages électriques.
554-1 (1977)	Première partie: Définitions et prescriptions générales. Modification n° 1 (1983)
554-2 (1977)	Deuxième partie: Méthodes d'essai. Modification n° 1 (1982)
554-3: —	Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers.
554-3-1 (1979)	Feuille 1: Papier pour usage électrique général.
554-3-2 (1983)	Feuille 2: Papier pour condensateurs.
554-3-3 (1982)	Feuille 3: Papier crépé.
554-3-4 (1979)	Feuille 4: Papier électrolytique pour condensateurs.
587 (1977)	Méthode d'essai pour évaluer la résistance au choc thermique, à l'abrasion des matériaux isolants électriques utilisés dans des conditions ambiantes sévères.
625 (1977)	Méthodes d'essai pour la détermination des impuretés ioniques dans les matériaux isolants électriques par extraction par des solvants.
626: —	Spécification pour matériaux flexibles combinés adaptés à l'isolation électrique.
626-1 (1979)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
626-2 (1979)	Partie 2: Méthodes d'essai.
641: —	Spécification pour le carton, le papier et le papier empilé à usages électriques.
641-1 (1979)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
641-2 (1979)	Partie 2: Méthodes d'essai.
648 (1979)	Méthode d'essai de vieillissement accéléré des films en feuille de matière plastique mince comme isolants électriques.
667: —	Spécification pour les films vulcanisés à usages électriques.
667-1 (1980)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
667-2 (1982)	Partie 2: Méthodes d'essai.
672: —	Spécification pour matériaux isolants à base de céramique ou de verre.
672-1 (1980)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
672-2 (1980)	Troisième partie: Méthodes d'essai.
674: —	Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques.
674-1 (1980)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
684: —	Spécification pour gâches isolantes souples.
684-1 (1980)	Partie 1: Définitions et prescriptions générales.
689 (1981)	Méthode d'essai destinée à l'évaluation de performances des vernis d'impregnation par la méthode du faisceau de fil.
707 (1981)	Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques utilisés soumis à une source d'inflammation.
763: —	Spécification pour cartons empilés et empilés.
763-1 (1983)	Partie 1: Définitions, classification et prescriptions générales.
785 (1984)	Méthode d'essai pour évaluer l'adhésion thermique des matériaux sur feuille de feuille simple par la méthode de l'encapsulation en cube.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 15**

455-1 (1974)	Part 1: Definitions and general requirements.
455-1A (1980)	First supplement: Basis for classification of polymeric insulating compounds.
455-2 (1977)	Part 2: Methods of test. Amendment No. 1 (1982)
455-3: —	Part 3: Specifications for individual materials.
455-3-1 (1981)	Sheet 1: Unfilled epoxy resin compounds.
464: —	Specification for insulating varnishes containing solvent.
464-1 (1975)	Part 1: Definitions and general requirements.
464-2 (1974)	Part 2: Test methods.
493: —	Guide for the statistical analysis of ageing test data.
493-1 (1977)	Part 1: Methods based on mean values, normally distributed test data.
544: —	Guide for determining the effects of ionizing radiation on insulating materials.
544-1 (1977)	Part 1: Radiation interaction.
544-2 (1979)	Part 2: Procedures for irradiation.
544-3 (1979)	Part 3: Test procedures for permanent effects.
554: —	Specification for cellulotic paper for electrical purposes.
554-1 (1977)	Part 1: Definitions and general requirements. Amendment No. 1 (1983)
554-2 (1977)	Part 2: Methods of test. Amendment No. 1 (1982)
554-3: —	Part 3: Specifications for individual materials.
554-3-1 (1979)	Sheet 1: General purpose electrical paper.
554-3-2 (1983)	Sheet 2: Capillary paper.
554-3-3 (1982)	Sheet 3: Crepe paper.
554-3-4 (1979)	Sheet 4: Electrolytic capacitor paper.
587 (1977)	Test method for evaluating resistance to cracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions.
626 (1977)	Methods of test for the determination of ionic impurities in electrical insulating materials by extraction with liquids.
626: —	Specification for combined flexible materials for electrical insulation.
626-1 (1979)	Part 1: Definitions and general requirements.
626-2 (1979)	Part 2: Methods of test.
641: —	Specification for cardboard and paper for electrical purposes.
641-1 (1979)	Part 1: Definitions and general requirements.
641-2 (1979)	Part 2: Methods of test.
648 (1979)	Method of test for accelerated ageing of thin film sheeting for use as electrical insulation.
667: —	Specification for vulcanized films for electrical purposes.
667-1 (1980)	Part 1: Definitions and general requirements.
667-2 (1982)	Part 2: Methods of test.
672: —	Specification for ceramic and glass insulating materials.
672-1 (1980)	Part 1: Definitions and classification.
672-2 (1980)	Part 2: Methods of test.
674: —	Specification for plastic films for electrical purposes.
674-1 (1980)	Part 1: Definitions and general requirements.
684: —	Specification for flexible insulating sheeting.
684-1 (1980)	Part 1: Definitions and general requirements.
689 (1981)	Test method for the evaluation of bond strength of impregnating varnishes by the wire bundle test.
707 (1981)	Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source.
763: —	Specification for laminated cardboard.
763-1 (1983)	Part 1: Definitions, classification and general requirements.
785 (1984)	Test method for evaluating thermal adhesion of Decalco 8981 materials using the wrapped cube method.

PRINTED IN SWITZERLAND

Computer typesetting and printing by Presses Centrales Lausane S.A.

Publication 7/8