

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

554-3-2

Première édition
First edition
1983-01

**Spécification pour papiers cellulosiques
à usages électriques**

**Troisième partie:
Spécifications pour matériaux particuliers**
Feuille 2: Papier pour condensateurs

**Specification for cellulosic papers
for electrical purposes**

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 2: Capacitor paper



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 554-3-2: 1983

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

554-3-2

Première édition
First edition
1983-01

**Spécification pour papiers cellulosiques
à usages électriques**

**Troisième partie:
Spécifications pour matériaux particuliers**
Feuille 2: Papier pour condensateurs

**Specification for cellulosic papers
for electrical purposes**

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 2: Capacitor paper

© IEC 1983 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

**CODE PRIX
PRICE CODE**

J

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Prescriptions.	6
TABLEAU I	8

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Scope	7
2. Requirements	7
TABLE I	9

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATION POUR PAPIERS CELLULOSIQUES
À USAGES ÉLECTRIQUESTroisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 2: Papier pour condensateurs

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 établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Madrid en 1980. A la suite de cette réunion, le projet, document 15C(Bureau Central)129, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Espagne
Allemagne	Irlande
Argentine	Italie
Autriche	Norvège
Belgique	République Démocratique Allemande
Canada	Roumanie
Chine	Royaume-Uni
Corée (République démocratique populaire de)	Tchécoslovaquie
Danemark	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Egypte	Yougoslavie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s 250: Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises).
- 554-1: Spécification pour papiers celluloses à usages électriques, Première partie: Définitions et conditions générales.
- 554-2: Deuxième partie: Méthodes d'essai.

Autres publications citées:

- Norme ISO 186: Papier et carton — Echantillonnage pour essais.
- Norme ISO 287: Papier et carton — Détermination de l'humidité — Méthode par séchage à l'étuve.
- Norme ISO 438: Papier — Détermination de l'épaisseur moyenne et de la masse volumique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 3: Specifications for individual materials Sheet 2: Capacitor paper

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 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

A first draft was discussed at the meeting held in Madrid in 1980. As a result of this meeting, the draft, Document 15C(Central Office)129, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Italy
Austria	Korea (Democratic People's
Belgium	Republic of)
Canada	Norway
China	Romania
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Spain
Egypt	Union of Soviet
German Democratic Republic	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Ireland	Yugoslavia

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 250: Recommended Methods for the Determination of the Permittivity and Dielectric Dissipation Factor of Electrical Insulating Materials at Power, Audio and Radio Frequencies Including Metre Wavelengths.
- 554-1: Specification for Cellulosic Papers for Electrical Purposes, Part 1: Definitions and General Requirements.
- 554-2: Part 2: Methods of Test.

Other publications quoted:

- ISO Standard 186: Paper and Board — Sampling for Testing.
- ISO Standard 287: Paper and Board — Determination of Moisture Content — Over-drying Method.
- ISO Standard 438: Paper — Determination of Bulking Thickness and Apparent Density.

SPÉCIFICATION POUR PAPIERS CELLULOSIQUES À USAGES ÉLECTRIQUES

Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers Feuille 2: Papier pour condensateurs

INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série traitant des papiers cellulosiques isolants.

Cette série comporte trois parties:

- Première partie: Définitions et conditions générales (Publication 554-1 de la CEI).
- Deuxième partie: Méthodes d'essai (Publication 554-2 de la CEI).
- Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers.

Les feuilles 1: Papier pour usage électrique général, 3: Papier crêpé et 4: Papier électrolytique pour condensateurs sont déjà publiées.

FEUILLE 2 — CLASSE 2: PAPIER POUR CONDENSATEURS

1. Domaine d'application

La présente feuille contient les prescriptions applicables au papier pour condensateurs des types suivants:

- Type 2.1: Papier kraft pour condensateurs.
- Type 2.2: Papier kraft pour condensateurs, haute fiabilité.
- Type 2.3: Papier kraft pour condensateurs, faibles pertes.
- Type 2.4: Papier kraft pour condensateurs, haute fiabilité, faibles pertes.

2. Prescriptions

- 2.1 Pour les modes d'échantillonnage, voir la Norme ISO 186: Papier et carton — Echantillonnage pour essais.
- 2.2 Le papier doit être conforme aux conditions générales exposées dans la Publication 554-1 de la CEI: Première partie: Définition et conditions générales.
- 2.3 Lors de l'application des méthodes d'essai stipulées, le papier pour condensateurs doit satisfaire aux prescriptions indiquées au tableau I.

SPECIFICATION FOR CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 2: Capacitor paper

INTRODUCTION

This standard is one of a series which deals with insulating cellulosic papers.

The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and General Requirements (IEC Publication 554-1).

Part 2: Methods of Test (IEC Publication 554-2).

Part 3: Specifications for Individual Materials.

Sheet 1: General Purpose Electrical Paper and Sheet, Sheet 3: Crêpe Paper, and Sheet 4: Electrolytic Capacitor Paper, have already been published.

SHEET 2 — CLASS 2: CAPACITOR PAPER

1. Scope

This sheet contains the requirements for capacitor kraft paper:

Type 2.1: Kraft capacitor paper.

Type 2.2: Kraft capacitor paper, high reliability.

Type 2.3: Kraft capacitor paper, low loss.

Type 2.4: Kraft capacitor paper, high reliability, low loss.

2. Requirements

2.1 For sampling procedures see ISO Standard 186: Paper and Board — Sampling for Testing.

2.2 The paper shall comply with the general requirements given in IEC Publication 554-1: Part 1: Definitions and General Requirements.

2.3 When tested by the methods stipulated, the capacitor paper shall comply with the requirements given in Table I.

TABLEAU I

Prescriptions pour classe 2 — Papier pour condensateurs

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2 ^e partie (articles)	Type	Unité	Prescriptions			Remarques
Epaisseur	2	Tous	μm	Epaisseur nominale (μm)	Tolérances		L'épaisseur doit être déterminée conformément à la Norme ISO 438 (pression d'essai 100 ± 10 kPa), avec une précision de 1%. Chaque pile doit se composer de dix feuilles au moins et être suffisante pour produire une épaisseur au moins égale à 125 μm. Pour les matériaux étroits, les mesures doivent être effectuées à intervalles à peu près égaux sur l'axe médian.
					Masse volumique apparente nominale 0,90 g/cm ³ ou plus (± %)	Masse volumique apparente nominale inférieure à 0,90 g/cm ³ (± %)	
				≤ 6 > 6 à ≤ 8 > 8	10 8 7	— — 7	
Masse volumique apparente	4	Tous	g/cm ³	La masse volumique apparente ne doit pas s'écarter de la valeur nominale de plus de 0,05 g/cm ³			
Résistance à la traction (exprimée en indice de traction)	5	Tous	Nm/g	60 minimum			Mesurée dans le sens machine Note. — Pour calculer la résistance à la traction et la longueur de rupture, utiliser les expressions suivantes: $\bar{X} = \frac{Y \times W}{10^3}, \quad L = \frac{Y}{9,81}$ où: $\bar{X}$ = résistance à la traction (kN/m) Y = indice de traction (Nm/g) W = grammage (g/m²) L = longueur de rupture (km)
Teneur en humidité	10	Tous	%	4 à 8			
Cendres	11	Tous	%	0,5 maximum			Pour les papiers à charge absorbants, la valeur doit normalement faire l'objet d'un accord entre fournisseur et acheteur.
pH de l'extrait aqueux	13	Tous		6,0 à 8,0			

(Suite du tableau, page 10)

TABLE I
Requirements for Class 2 — Capacitor paper

Property	Test method in Part 2 (clause)	Type	Unit	Requirements			Remarks
Thickness	2	All	μm	Nominal thickness (μm)	Tolerance		The thickness shall be determined according to ISO Standard 438 (testing pressure 100 ± 10 kPa) a precision of 1% is required. Each stack shall consist of at least ten sheets and sufficient to produce not less than 125 μm thickness. For narrow width material the measurements shall be made at approximately equal intervals along the central line.
					Nominal apparent density 0.90 g/cm ³ and over (± %)	Nominal apparent density below 0.90 g/cm ³ (± %)	
				≤ 6 > 6 to ≤ 8 > 8	10 8 7	— — 7	
Apparent density	4	All	g/cm ³	The apparent density shall not depart from the nominal value by more than 0.05 g/cm ³			
Tensile strength expressed as tensile index	5	All	Nm/g	60 minimum			Measured in machine direction Note. — To calculate tensile strength and breaking length, use the expressions: $\bar{X} = \frac{Y \times W}{10^3}, \quad L = \frac{Y}{9.81}$ where: $\bar{X}$ = tensile strength (kN/m) Y = tensile index (Nm/g) W = substance (g/m ²) L = breaking length (km)
Moisture content	10	All	%	4 to 8			
Ash	11	All	%	0.5 maximum			For absorbent loaded papers the value shall be subject to agreement between supplier and purchaser.
pH of aqueous extract	13	All		6.0 to 8.0			

(Table continued on page 11)

TABLEAU I (suite)

Prescriptions pour classe 2 — Papier pour condensateurs

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2 ^e partie (articles)	Type	Unité	Prescriptions			Remarques
Conductivité de l'extrait aqueux	12	Tous	mS/m	3,0 maximum			
Teneur en chlorure de l'extrait aqueux	14	Tous	mg/kg	5,0 maximum			
Rigidité diélectrique en courant continu	21	2.1	kV/mm	Masse volumique nominale (g/cm ³)	Plus faible valeur (minimum)		Pour les types 2.1 et 2.3, neuf essais doivent être effectués et aucune lecture isolée ne doit être inférieure à la valeur indiquée. Pour les types 2.2 et 2.4, 21 essais doivent être effectués et une seule valeur au plus peut être inférieure à la valeur 20/21 indiquée. La valeur médiane ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée.
				0,8 1,0 1,1 1,2 ≥ 1,3	20 30 35 40 45		
		2.2	kV/mm	Masse volumique nominale (g/cm ³)	Valeur médiane (minimum)	Valeur 20/21 (minimum)	
				1,0 1,2 ≥ 1,3	85 110 125	80 100 115	
		2.3	kV/mm	Masse volumique nominale (g/cm ³)	Plus faible valeur (minimum)		
				0,8 1,0 1,2	20 30 40		
		2.4	kV/mm	Masse volumique nominale (g/cm ³)	Valeur médiane (minimum)	Valeur 20/21 (minimum)	
				0,8 1,0 1,17 1,2 ≥ 1,3	55 85 105 110 125	50 80 100 105 115	

(Suite du tableau, page 12)

TABLE I (continued)

Requirements for Class 2 — Capacitor paper

Property	Test method in Part 2 (clause)	Type	Unit	Requirements			Remarks
Conductivity of aqueous extract	12	All	mS/m	3.0 maximum			
Chloride content of aqueous extract	14	All	mg/kg	5.0 maximum			
Electric strength d.c.	21	2.1	kV/mm	Nominal density (g/cm ³)	Lowest value (minimum)		For types 2.1 and 2.3, nine tests shall be made and no individual reading shall be lower than the value shown. For types 2.2 and 2.4, 21 tests shall be made and not more than one reading shall be below the 20/21 value shown. The central value shall be not less than the value shown.
				0.8	20		
				1.0	30		
				1.1	35		
				1.2	40		
				≥ 1.3	45		
		2.2	kV/mm	Nominal density (g/cm ³)	Central value (minimum)	20/21 value (minimum)	
				1.0	85	80	
				1.2	110	100	
				≥ 1.3	125	115	
		2.3	kV/mm	Nominal density (g/cm ³)	Lowest value (minimum)		
				0.8	20		
				1.0	30		
				1.2	40		
		2.4	kV/mm	Nominal density (g/cm ³)	Central value (minimum)	20/21 value (minimum)	
				0.8	55	50	
				1.0	85	80	
				1.17	105	100	
				1.2	110	105	
				≥ 1.3	125	115	

(Table continued on page 13)

TABLEAU I (suite)

Prescriptions pour classe 2 — Papier pour condensateurs

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2 ^e partie (articles)	Type	Unité	Prescriptions					Remarques																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Facteur de dissipation (papiers imprégnés)				Masse volumique nominale (g/cm ³)	Facteur maximal de dissipation du papier imprégné à (°C):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		25	50		80	100	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		2.1	1 × 10 ⁻⁴	0,8	30	26	26	27	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				1,0	35	30	30	32	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				1,1	39	33	33	35	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				1,2	42	36	36	38	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				≥ 1,3	46	39	39	41	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		2.2	1 × 10 ⁻⁴	1,0	35	30	30	32	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				1,2	42	36	36	38	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				≥ 1,3	46	39	39	41	49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2.3	1 × 10 ⁻⁴	0,8	24	21	21	21	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1,0	29	26	26	26	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1,2	36	31	31	31	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2.4	1 × 10 ⁻⁴	0,8	24	21	21	21	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1,0	29	26	26	26	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1,17	35	31	30	30	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1,2	36	32	31	31	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		≥ 1,3	42	33	33	35	40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</

(Suite du tableau, page 14)

TABLE I (continued)

Requirements for Class 2 — Capacitor paper

Property	Test method in Part 2 (clause)	Type	Unit	Requirements						Remarks
Dissipation factor (impregnated)				Nominal density (g/cm ³)	Maximum dissipation factor of impregnated paper at (°C)					Model wound capacitors shall be used*, three windings being tested. Winding, drying and impregnation shall be performed using all normal precautions and good practice of capacitor manufacture. The capacitors, of nominal capacity 2 ± 0.5 µF, shall be wound using aluminium foil of capacitor manufacturing quality (oil free) of width about 40 mm, with an edge margin of at least 5 mm, on a 10 mm removable core with ten complete turns of paper before winding in of the foil. Connection shall be made by two tabs of soft tin foil per electrode at ¼ and ¾ of the winding length. <i>Approximate numbers of turns required will be (inclusive of the initial ten)</i> Thickness: 8 10 12 15 18 µm Number: 150 170 180 190 200 After drying and impregnation, the dissipation factor shall be measured in a suitable oven at the temperatures indicated starting at the highest and allowing at least 30 min for temperature stabilization of the windings at each temperature, using a guarded bridge with a tuned detector, to an accuracy in conformity with Sub-clause 7.3 of IEC Publication 250: Recommended Methods for the Determination of the Permittivity and Dielectric Dissipation Factor of Electrical Insulating Materials at Power, Audio and Radio Frequencies including Metre Wavelengths. The measurements shall be made at a potential gradient of 15 kV/mm calculated on the nominal thickness of the paper. The result at any temperature is the central value of the three measurements. Values are given for trichlorodiphenyl but another impregnant may be used where appropriate. In this case the limits given may not be applicable and are under consideration. * Using two-layer dielectric.
					25	50	80	100	120	
		2.1	1 × 10 ⁻⁴	0.8 1.0 1.1 1.2 ≥ 1.3	30 35 39 42 46	26 30 33 36 39	26 30 33 36 39	27 32 35 38 41	32 38 41 45 49	
		2.2	1 × 10 ⁻⁴	1.0 1.2 ≥ 1.3	35 42 46	30 36 39	30 36 39	32 38 41	38 45 49	
		2.3	1 × 10 ⁻⁴	0.8 1.0 1.2	24 29 36	21 26 31	21 26 31	21 26 31	24 29 35	
		2.4	1 × 10 ⁻⁴	0.8 1.0 1.17 1.2 ≥ 1.3	24 29 35 36 42	21 26 31 32 33	21 26 30 31 33	21 26 30 31 35	24 29 34 35 40	

(Table continued on page 15)

TABLEAU I (suite)

Prescriptions pour classe 2 — Papier pour condensateurs

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2 ^e partie (articles)	Type	Unité	Prescriptions							Remarques
Voies conductrices	23 (méthode 2)			Décompte maximal par mètre carré							Notes 1. — Si le décompte de défauts sur le premier mètre carré essayé est supérieur à la valeur admissible, mais inférieur à 6, une autre aire équivalente doit être contrôlée jusqu'à ce qu'une des conditions suivantes soit remplie: a) le décompte moyen par mètre carré tombe au-dessous de la valeur admissible; b) six défauts ont été décomptés. Ce n'est que dans le cas b) que le matériau peut être rejeté. 2. — Les valeurs pour d'autres masses volumiques nominales doivent être déterminées par interpolation linéaire. 3. — La méthode 2 de l'article 23 admet une gamme de constantes de temps pour l'appareillage de mesure. Les limites indiquées se rapportent à des décomptes effectués avec un appareillage ayant une constante de temps de 10 ms. L'appareillage ayant d'autres constantes de temps doit faire l'objet d'un accord entre fournisseur et acheteur.
				Epaisseur nominale (μm)	Masse volumique nominale (g/cm ³)						
					0,8	1,0	1,1	1,17	1,2	≥ 1,3	
		2.1	m ⁻²	5 6 7 7,5 8 9 10 > 10 à ≤ 12 > 12 à ≤ 15 > 15 à ≤ 18 > 18 à ≤ 25	 6 4 2 1 1	 23 22 14 10 5 3 2	 49 38 27 19 8 4 3	 <			

(Suite du tableau, page 16)

TABLE I (continued)
Requirements for Class 2 — Capacitor paper

Property	Test method in Part 2 (clause)	Type	Unit	Requirements							Remarks
Conducting paths	23 (Method 2)			Maximum count per square metre							Notes 1. — If the fault count in the first square metre tested is greater than the permitted value but less than 6, further equal area shall be tested until either: a) the average count per square metre falls below the permitted value or b) six faults have been counted. Only in case b) will the material be rejectable. 2. — Values for other nominal densities shall be established by linear interpolation. 3. — Method 2 of Clause 23 permits a range of time constants for the measuring equipment. The limits given relate to counts made with an equipment having a time constant of 10 ms. Equipment with other time constants shall be subject to agreement between supplier and purchaser.
				Nominal thickness (µm)	Nominal density (g/cm³)						
					0.8	1.0	1.1	1.17	1.2	≥ 1.3	
		2.1	m ⁻²	5 6 7 7.5 8 9 10 > 10 to ≤ 12 > 12 to ≤ 15 > 15 to ≤ 18 > 18 to ≤ 25	 6 4 2 1 1	 23 22 14 10 5 3 2	 49 38 27 19 8 4 3	 			

(Table continued on page 17)

TABLEAU I (fin)

Prescriptions pour classe 2 — Papier pour condensateurs

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2 ^e partie (articles)	Type	Unité	Prescriptions					Remarques
Voies conductrices	23 (méthode 3)	2.1	m ⁻²	Décompte maximal par mètre carré					Notes 1. — Si le décompte de défauts sur le premier mètre carré essayé est supérieur à la valeur admissible, mais inférieur à 6, une autre aire équivalente doit être contrôlée jusqu'à ce qu'une des conditions suivantes soit remplie: a) le décompte moyen par mètre carré tombe au-dessous de la valeur admissible; b) six défauts ont été décomptés. Ce n'est que dans le cas b) que le matériau peut être rejeté. 2. — a) Le choix de la tension doit faire l'objet d'un accord entre fournisseur et acheteur. b) Dans les pays où l'emploi du mercure n'est pas autorisé, cette prescription n'est pas applicable. c) Les valeurs pour d'autres masses volumiques nominales doivent être déterminées par interpolation linéaire.
				Epaisseur nominale (μm)	Masse volumique apparente 1,0		Masse volumique apparente 1,2		
					10 V	40 V	10 V	40 V	
				8	75	2 500	120	700	
				9	60	1 450	80	400	
				10	45	980	60	230	
				> 10 à ≤ 12	35	300	20	70	
		> 12 à ≤ 15	8	40	12	30			
		2.4	m ⁻²	Décompte maximal par mètre carré					
				Epaisseur nominale (μm)	Masse volumique apparente 1,17				
					10 V	40 V	100 V		
				9	70	90	850		
				10	47	55	215		
				12	23	16	70		
				15	10	10	20		

TABLE I (concluded)

Requirements for Class 2 — Capacitor paper

Property	Test method in Part 2 (clause)	Type	Unit	Requirements					Remarks
Conducting paths	23 (Method 3)	2.1	m ⁻²	Maximum count per square metre					<i>Notes 1.</i> — If the fault count in the first square metre tested is greater than the permitted value but less than 6, a further equal area shall be tested until either: <i>a)</i> the average count per square metre falls below the permitted value; <i>b)</i> six faults have been counted. Only in case <i>b)</i> will the material be rejectable. <i>2.</i> — <i>a)</i> The choice of voltage shall be subject to agreement between supplier and purchaser. <i>b)</i> In countries where the use of mercury is illegal, this requirement is omitted. <i>c)</i> Values for other nominal densities shall be established by linear interpolation.
				Nominal thickness (μm)	Apparent density 1.0		Apparent density 1.2		
					10 V	40 V	10 V	40 V	
				8	75	2 500	120	700	
				9	60	1 450	80	400	
				10	45	980	60	230	
				> 10 to ≤ 12	35	300	20	70	
		> 12 to ≤ 15	8	40	12	30			
		2.4	m ⁻²	Maximum count per square metre					
				Nominal thickness (μm)	Apparent density 1.17				
					10 V	40 V	100 V		
				9	70	90	850		
				10	47	55	215		
				12	23	16	70		
				15	10	10	20		

ICS 29.035.10
