NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
554-3-3

Première édition
First edition
1980-01

Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques

Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers

Feuille 3: Papier crêpé

Specification for cellulosic papers for electrical purposes

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 3: Crêpe paper

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 554-3-3: 1980

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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.

--`,,```,,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
554-3-3

Première édition
First edition
1980-01

Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques

Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers

Feuille 3: Papier crêpé

Specification for cellulosic papers for electrical purposes

Part 3: Specifications for individual materials

Sheet 3: Crêpe paper

© IEC 1980 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 F

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATION POUR PAPIERS CELLULOSIQUES À USAGES ÉLECTRIQUES

Troisième partie : Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 3 : Papier crêpé

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les 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 Stockholm en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 15C(Bureau Central)82, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1978.

Un autre projet fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1979. A la suite de cette réunion, un projet comportant des modifications, document 15C(Bureau Central)103, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en août 1979.

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

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Norvège
Autriche	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Chine	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Egypte	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
France	
Irlande	Yougoslavie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications nos 554-1: Spécification pour papiers cellulosiques à usages électriques, Première partie: Définitions et conditions générales.

554-3-1: Troisième partie: Spécifications pour matériaux particuliers. Feuille 1: Papier pour usage électrique général.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 3: Crêpe 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 Stockholm in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 15C(Central Office)82, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1978.

A further draft was discussed at the meeting held in Zurich in 1979. As a result of this meeting, a draft containing amendments, Document 15C(Central Office)103, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in August 1979.

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

Austria	Norway
Belgium	Poland
Canada	South Africa (Republic of)
China	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Egypt	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Ireland	Yugoslavia
Japan	

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 554-1: Specification for Cellulosic Papers for Electrical Purposes, Part 1: Definitions and General Requirements.

554-3-1: Part 3: Specifications for Individual Materials. Sheet 1: General Purpose Electrical Paper.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

SPÉCIFICATION POUR PAPIERS CELLULOSIQUES À USAGES ÉLECTRIQUES

Troisième partie : Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 3 : Papier crêpé

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, et 4: Papier électrolytique pour condensateurs sont déjà publiées.

FEUILLE 3 — CLASSE 3: PAPIER CRÊPÉ

1. Domaine d'application

Cette feuille particulière concerne les prescriptions applicables aux papiers crêpés classés selon les définitions suivantes de la Publication 554-1 de la CEI: Première partie: Définitions et conditions générales:

Type 3.1: Papier kraft isolant, crêpé, dur, comparativement non absorbant, fabriqué à partir de bases de perméabilité faible (L) ou moyenne (M), comme les types 1.3-2M et 1.3-2L du tableau I de la Publication 554-1 de la CEI.

Type 3.2: Papier kraft isolant, crêpé, tendre et poreux, fabriqué à partir de bases de perméabilité élevée (H), comme le type 1.2-2H du tableau I de la Publication 554-1 de la CEI.

2. Conditions

2.1 *Généralités*

Le papier doit répondre aux conditions générales de la Publication 554-1 de la CEI.

2.2 *Echantillonnage*

Les méthodes d'échantillonnage sont celles de la Norme ISO 186-1977: Papier et carton — Echantillonnage pour essais.

2.3 *Crêpés primaire et secondaire*

Le papier peut appartenir à l'un des deux types suivants:

a) par définition, un *crêpé primaire* est un papier crêpé fabriqué selon un procédé qui ne comprend aucune étape intermédiaire de déroulement plan à sec du papier de base;

b) par définition, un *crêpé secondaire* est un papier crêpé où le papier de base passe d'abord par un déroulement plan à sec avant d'être crêpé par un procédé ultérieur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

SPECIFICATION FOR CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 3: Crêpe 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 (I E C Publication 554-1).

Part 2: Methods of test (I E C Publication 554-2).

Part 3: Specifications for individual materials.

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

SHEET 3 — CLASS 3: CRÊPE PAPER

1. Scope

This sheet contains the requirements for crêpe paper, as defined in I E C Publication 554-1, Part 1: Definitions and General Requirements, classified as:

Type 3.1: A hard, comparatively non-absorbent, crêped kraft insulating paper made from base papers of low (L) or medium (M) permeability, such as Types 1.3-2M and 1.3-2L described in Table I of I E C Publication 554-1.

Type 3.2: A soft, porous, crêped kraft insulating paper made from base papers of high (H) permeability, such as Type 1.2-2H described in Table I of I E C Publication 554-1.

2. Requirements

2.1 *General*

The paper shall comply with the general requirements of I E C Publication 554-1.

2.2 *Sampling*

The sampling procedures shall be as given in ISO Standard 186-1977: Paper and Board—Sampling for Testing.

2.3 *Primary and secondary crêpe*

The paper may be either of the following:

a) primary crêpe is defined as a crêpe paper made by a technique which does not include an intermediate stage as a dry, plane web of base paper;

b) secondary crêpe is defined as a crêpe paper made first as a dry, plane web of base paper and then crêped by a subsequent process.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Le papier de base des crêpés secondaires des types 3.1 et 3.2 doit être conforme à toutes les conditions exposées à la feuille 1: Papier pour usage électrique général, de la troisième partie (Publication 554-3-1 de la CEI).

Pour les crêpés primaires, les fibres et leur préparation doivent être identiques à celles du papier conforme aux conditions de la feuille 1 de la troisième partie de la présente norme.

2.4 *Essais*

Lors des essais utilisant les méthodes stipulées, le papier doit satisfaire aux conditions indiquées dans le tableau I.

3. Méthode de description des conditions

Pour commander du papier crêpé, l'acheteur doit mentionner la désignation de type précitée en spécifiant, en outre, la substance du papier de base de fabrication et la valeur de l'allongement à la rupture du papier crêpé. Si un calandrage final est exigé, on le spécifiera par la lettre C. L'acheteur doit aussi spécifier si le crêpage doit être grossier, moyen ou fin. Le papier à crêpage grossier présente normalement un décompte d'ondulations (voir tableau I) qui va jusqu'à huit pour 10 mm, le crêpage moyen un décompte compris entre huit et douze pour 10 mm, le crêpage fin dépassant douze ondulations pour 10 mm.

Exemples

a) « 3.1-70-80C » spécifie un papier à base dure, dont le symbole de perméabilité à l'air est M ou L, avec substance de 70 g/m² crêpé pour obtenir un allongement nominal à la rupture de 80% et finalement calandré. L'addition du mot « fin » indiquerait qu'un crêpage fin est exigé.

b) « 3.2-90-50 » spécifie un papier à base tendre dont le symbole de perméabilité à l'air est H avec substance de 90 g/m² crêpé pour obtenir un allongement nominal à la rupture de 50%. L'addition du mot « grossier » indiquerait qu'un crêpage grossier est exigé.

Les valeurs préférentielles pour l'allongement nominal à la rupture sont: 20%, 30%, 50%, 80%, 120%, 200% et 300%. (Ces valeurs proviennent de la série R40 de nombres préférentiels.)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

The base paper of secondary crêpe of Types 3.1 and 3.2 shall comply with all the requirements in Sheet 1: General Purpose Electrical Paper, of Part 3 (IEC Publication 554-3-1).

For primary crêpe, the fibres and their preparation shall be the same as for paper complying with the requirements of Sheet 1 of Part 3 of this standard.

2.4 *Testing*

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

3. Method of describing requirements

When ordering crêpe paper, a purchaser should quote the type designation, as given above, and in addition should specify the substance of the base paper and the elongation at break of the crêpe paper. If subsequent calendering is required, this should be specified by the letter C. The purchaser should also specify whether the crêping is to be coarse, medium, or fine. Coarse crêpe paper normally has a hill count (see Table I) of up to eight counts per 10 mm, medium crêpe a count of between eight and twelve per 10 mm, and fine crêpe a count greater than twelve per 10 mm.

Examples

a) "3.1-70-80C" would specify a hard base paper with an air permeability of symbol M or L and a substance of 70 g/m² crêped to give a nominal elongation at break of 80% and subsequently calendered. The addition of "fine" would indicate that a fine crêpe is required.

b) "3.2-90-50" would specify a soft base paper with an air permeability of symbol H and with a substance of 90 g/m² crêped to give a nominal elongation at break of 50%. The addition of "coarse" would indicate that a coarse crêpe is required.

The preferred nominal values for elongation at break are 20%, 30%, 50%, 80%, 120%, 200% and 300%. (These values are based on the R40 series of preferred numbers.)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU I

Prescriptions pour papier crêpé — classe 3

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2e partie	Type	Unité	Prescriptions	Remarques
Epaisseur	2	Tous			Il n'est pas exigé que les papiers crêpés suivent les tolérances indiquées en première partie; dans la plupart des cas, l'épaisseur est fonction d'autres propriétés spécifiées et a moins d'importance que ces propriétés. Si l'épaisseur est une caractéristique importante (comme, par exemple, dans le cas des papiers crêpés ayant subi un calandrage), sa valeur nominale et ses tolérances feront l'objet d'un accord entre acheteur et fabricant. Dans tous les cas, il convient de manipuler le papier avec soin pour ne pas l'étirer au cours des manipulations d'échantillonnage et d'essai.
Décompte d'ondulations (degré de crêpage)		Tous	Nombre pour 10 mm		Il se détermine comme suit: Placer un segment de papier (éprouvette sans étirement) sans contrainte sur une surface plane. Mettre une échelle linéaire sur l'éprouvette parallèlement au sens machine du papier et éclairer la surface du papier obliquement de manière à porter des ombres allongées. Compter le nombre de plis principaux (ondulations) sur une distance totale de 50 mm en s'aidant d'une loupe. Répéter la mesure sur un autre segment de 50 mm. Prendre le total des deux décomptes et diviser le résultat par 10 pour avoir le décompte d'ondulations pour 10 mm. Les valeurs limites de ce décompte d'ondulation doivent êtres conformes à l'accord entre acheteur et fabricant. Les valeurs spécifiques d'un papier donné dépendent de la masse volumique et de la substance du papier de base, de l'étirement et de divers détails de l'opération de crêpage; elles peuvent varier de moins de 8 à plus de 20 pour 10 mm. En général, ce décompte augmente en raison inverse de la masse volumique du papier ou de sa substance et en raison directe de l'allongement à la rupture.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE I

Requirements for Class 3 — Crêpe paper

Property	Test method in Part 2	Type	Unit	Requirements	Remarks
Thickness	2	All			Crêpe papers are not required to conform to the tolerances on thickness given in Part 1; and, in most cases, the thickness is governed by other specified properties, and is of less importance than are those properties. Where thickness is a property of importance (as, for example, on crêpe papers that have been calendered), the nominal values and tolerances shall be as agreed between the purchaser and manufacturer. In all cases, care shall be taken when handling the paper during the sampling and testing procedures not to stretch the paper.
Hill count		All	Counts per 10 mm		Shall be determined as follows: Place a piece of paper (sampled without stretching) without restraint on a flat surface. Place a linear scale on the test piece parallel to the machine direction of the paper and illuminate the surface of the paper obliquely so as to cast deep shadows. Count the number of major folds (hills) in the paper over a total distance of 50 mm, using an optical magnifier. Repeat the measurement on a different length of 50 mm. Take the total of the two counts, divide by 10, and record the hill count as the number of peaks per 10 mm. The limits for hill count shall be as agreed between the purchaser and the manufacturer. Appropriate values for a given paper will depend upon the density and substance of the base paper, the amount of stretch and various details of the crêping operation, and can vary from less than 8 to more than 20 per 10 mm. In general, the hill count will increase with decreasing paper density or substance, or with increasing elongation at break.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU I *(suite)*

Prescriptions pour papier crêpé — classe 3

Caractéristique	Méthode d'essai de la 2e partie	Type	Unité	Prescriptions	Remarques
Résistance à la traction (exprimée en indice d'extension à la traction)	5	3.1 3.2	Indice d'extension à la traction Nm/g	Sens machine: 39 minimum Sens machine: 33 minimum	Par définition, la résistance à la traction, exprimée en fonction de l'indice d'extension à la traction est: $Y = \frac{10^3 \times X}{W} \times \frac{100 + E}{100}$ où: Y = indice d'extension à la traction, Nm/g X = résistance à la traction, kN/m W = grammage mesuré du papier crêpé, g/m^2 E = pourcentage d'allongement
Allongement à la rupture	5	Tous	%	L'allongement à la rupture ne doit pas s'écarter de plus de 15% de la valeur spécifiée par l'acheteur, calculée en pourcentage de l'allongement relatif spécifié	
Teneur en humidité	10	Tous	%	8 au maximum, calculés sur la masse originale de l'éprouvette	
Teneur en cendres	11	Tous	%	1 au maximum	
Conductivité de l'extrait aqueux	12	Tous	mS/m	10 au maximum	
pH de l'extrait aqueux	13	Tous		6-8	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

TABLE I *(continued)*

Requirements for Class 3 — Crêpe paper

Property	Test method in Part 2	Type	Unit	Requirements	Remarks
Tensile strength expressed as extended tensile index	5	3.1 3.2	Extended tensile index Nm/g	39 machine direction minimum 33 machine direction minimum	The tensile strength expressed as tensile index shall be defined as: $Y = \frac{10^3 \times X}{W} \times \frac{100 + E}{100}$ where: Y = extended tensile index, Nm/g X = tensile strength, kN/m W = measured substance of crêpe paper, g/m² E = percentage elongation
Elongation at break	5	All	%	The elongation at break shall be within 15% of that specified by the purchaser, calculated as a percentage of the percentage elongation specified	
Moisture content	10	All	%	8 maximum calculated on the original mass of the test piece	
Ash	11	All	%	1 maximum	
Conductivity of aqueous extract	12	All	mS/m	10 maximum	
pH of aqueous extract	13	All		6-8	

Not for Resale

--`,,``,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ICS 29.035.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale