

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60819-3-2

Première édition
First edition
2001-07

Papiers non cellulosiques à usages électriques –

Partie 3:

Spécifications pour matériaux particuliers –

Feuille 2: Papier hybride inorganique-organique

Non-cellulosic papers for electrical purposes –

Part 3:

Specifications for individual materials –

Sheet 2: Hybrid inorganic-organic paper



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60819-3-2:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60819-3-2

Première édition
First edition
2001-07

Papiers non cellulosiques à usages électriques –

Partie 3:

Spécifications pour matériaux particuliers –

Feuille 2: Papier hybride inorganique-organique

Non-cellulosic papers for electrical purposes –

Part 3:

Specifications for individual materials –

Sheet 2: Hybrid inorganic-organic paper

© IEC 2001 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 Varembe 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

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PAPIERS NON CELLULOSIQUES À USAGES ÉLECTRIQUES –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers –
Feuille 2: Papier hybride inorganique-organique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60819-3-2 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1206/FDIS	15C/1241/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NON-CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES –**Part 3: Specifications for individual materials –
Sheet 2: Hybrid inorganic-organic paper**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60819-3-2 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

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

FDIS	Report on voting
15C/1206/FDIS	15C/1241/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60819 s'intègre dans une série traitant de papiers non cellulosiques à usages électriques.

La série comprend trois parties:

Partie 1: Définitions et prescriptions générales (CEI 60819-1);

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60819-2);

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 60819-3).

La présente norme comprend une des feuilles qui composent la partie 3 comme suit:

Feuille 2: Papier hybride inorganique-organique.

INTRODUCTION

This part of IEC 60819 is one of a series which deals with non-cellulosic papers for electrical purposes.

The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60819-1);

Part 2: Methods of test (IEC 60819-2);

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 60819-3).

This standard contains one of the sheets comprising part 3 as follows:

Sheet 2: Hybrid inorganic-organic paper.

PAPIERS NON CELLULOSIQUES À USAGES ÉLECTRIQUES –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 2: Papier hybride inorganique-organique

1 Domaine d'application

La présente feuille de la CEI 60819-3 spécifie les prescriptions pour un seul type de papier hybride inorganique-organique, obtenu à partir de fibres de polyéthylène-téréphtalate chargées de silicates d'aluminium, et désigné par P-H.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60819. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60819 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60819-1:1995, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60819-2, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai* ¹⁾

3 Prescriptions

Outre le fait de satisfaire aux prescriptions générales de la CEI 60819-1, les papiers doivent satisfaire aux prescriptions particulières données dans le tableau 1 et en 3.1, 3.2, 3.3 et 3.4.

3.1 L'épaisseur moyenne des 10 mesures régulièrement distribuées linéairement, faites perpendiculairement au sens machine du papier doit être comprise entre ± 15 % de l'épaisseur nominale. Les mesures d'épaisseur doivent être faites conformément à l'article 4 de la CEI 60819-2.

3.2 La teneur en humidité du papier ne doit pas excéder 0,8 % (voir l'article 12 de la CEI 60819-2).

3.3 La perte de masse par combustion à 625 °C pendant 1 h (voir l'article 13 de la CEI 60819-2) ne doit pas être supérieure à 65 %.

¹⁾ A publier.

NON-CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES –

Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Hybrid inorganic-organic paper

1 Scope

This sheet of IEC 60819-3 specifies requirements for a single type of hybrid inorganic-organic filled paper made from polyethylene-terephthalate fibres filled with silicates of aluminium and designated P-H.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in the text, constitute provisions of this part of IEC 60819. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60819 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60819-1:1995, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60819-2, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 2: Methods of test*¹

3 Requirements

In addition to complying with the general requirements in IEC 60819-1, papers shall comply with the specific requirements given in table 1 and in 3.1, 3.2, 3.3 and 3.4.

3.1 The average thickness of 10 measurements evenly distributed along a line at right angles to the machine direction of the paper shall be within ± 15 % of the nominal thickness. Thickness measurements shall be made in accordance with clause 4 of IEC 60819-2.

3.2 Moisture content of the paper shall not exceed 0,8 % (see IEC 60819-2, clause 12).

3.3 Loss of mass on ignition at 625 °C for 1 h (see IEC 60819-2, clause 13) shall not be greater than 65 %.

¹ To be published.

3.4 Classification thermique: selon les essais de vieillissement thermique à long terme et les résultats des courbes d'Arrhénius, il a été démontré par l'expérience que les papiers non cellulósiques indiquées dans la présente feuille peuvent se révéler adaptés à une utilisation dans les appareils électriques et que ces papiers doivent avoir un indice de température relatif (ITR) jusqu'à 180 °C.

Tableau 1 – Prescriptions physiques et électriques

Propriétés	Article de la CEI 60819-2	Unités	Epaisseur nominale mm	Minimum	Maximum
Grammage	5	g/m²	0,06	69	94
			0,08	77	104
			0,13	115	156
			0,18	171	231
			0,25	235	318
			0,38	346	468
Rigidité diélectrique	10	kV	0,06	0,5	NR
			0,08	0,6	NR
			0,13	0,8	NR
			0,18	1,0	NR
			0,25	1,6	NR
			0,38	1,9	NR
Résistance à la traction	7	N/10 mm	0,06	21	NR
			0,08	25	NR
			0,13	44	NR
			0,18	53	NR
			0,25	84	NR
			0,38	105	NR
Allongement à la rupture	7	%	0,06	7	NR
			0,08	7	NR
			0,13	11	NR
			0,18	13	NR
			0,25	13	NR
			0,38	13	NR
NOTE NR: non requis (sans prescription).					

3.4 Thermal classification: based on long-term thermal ageing tests and the resulting Arrhenius graph, experience has shown that non-cellulosic papers listed in this sheet may be suitable for use in electrical apparatus and shall have a relative temperature index (RTI) up to 180 °C.

Table 1 – Physical and electrical requirements

Property	Clause of IEC 60819-2	Units	Nominal thickness mm	Minimum	Maximum
Grammage	5	g/m²	0,06	69	94
			0,08	77	104
			0,13	115	156
			0,18	171	231
			0,25	235	318
			0,38	346	468
Electrical strength	10	kV	0,06	0,5	NR
			0,08	0,6	NR
			0,13	0,8	NR
			0,18	1,0	NR
			0,25	1,6	NR
			0,38	1,9	NR
Tensile strength	7	N/10 mm	0,06	21	NR
			0,08	25	NR
			0,13	44	NR
			0,18	53	NR
			0,25	84	NR
			0,38	105	NR
Elongation at break	7	%	0,06	7	NR
			0,08	7	NR
			0,13	11	NR
			0,18	13	NR
			0,25	13	NR
			0,38	13	NR
NOTE NR: no requirement.					



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness.....
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

-
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-5873-9



ICS 29.035.10
