

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60819-3-3

Deuxième édition
Second edition
2006-06

**Papiers non cellulés
pour usages électriques –**

**Partie 3:
Spécifications pour matériaux particuliers –
Feuille 3: Papiers en aramide non chargé
(polyamide aromatique)**

Non-cellulosic papers for electrical purposes –

**Part 3:
Specifications for individual materials –
Sheet 3: Unfilled aramid (aromatic polyamide)
papers**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60819-3-3:2006

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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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/searchpub) 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/online_news/justpub) 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**

60819-3-3

Deuxième édition
Second edition
2006-06

**Papiers non cellulés
pour usages électriques –**

**Partie 3:
Spécifications pour matériaux particuliers –
Feuille 3: Papiers en aramide non chargé
(polyamide aromatique)**

Non-cellulosic papers for electrical purposes –

**Part 3:
Specifications for individual materials –
Sheet 3: Unfilled aramid (aromatic polyamide)
papers**

© IEC 2006 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 Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: 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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PAPIERS NON CELLULOSIQUES POUR USAGES ÉLECTRIQUES –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 3: Papiers en aramide non chargé (polyamide aromatique)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 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. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 60819-3-3 a été établie par le comité d'études 15 de la CEI: Normes de spécifications pour matériaux isolants électriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1991. Cette édition constitue une révision technique. Cette édition inclut les modifications techniques majeures par rapport à l'édition précédente:

- ajout du type 4, papier calandré avec une densité plus faible de stratification.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

NON-CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES –**Part 3: Specifications for individual materials –
Sheet 3: Unfilled aramid (aromatic polyamide) papers**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60819-3-3 has been prepared by IEC technical committee 15: Standards on specifications for electrical insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1991. This edition constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- addition of type 4, calendered paper with lower density for laminating.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15/310/FDIS	15/331/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 2.

La liste de toutes les parties de la série 60819, présentées sous le titre général *Papiers non cellulosiques pour usages électriques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de février 2008 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

FDIS	Report on voting
15/310/FDIS	15/331/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 2.

The list of all parts of IEC 60819 series, under the general title *Non-cellulosic papers for electrical purposes*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of February 2008 have been included in this copy.

PAPIERS NON CELLULOSIQUES POUR USAGES ÉLECTRIQUES –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 3: Papiers en aramide non chargé (polyamide aromatique)

1 Domaine d'application

La présente feuille de la CEI 60819-3 spécifie les exigences pour quatre types de papiers en aramide non chargé:

- Type 1: Papier calandré
- Type 2: Papier calandré, avec une résistance au déchirement et une adaptabilité améliorées
- Type 3: Papier non calandré
- Type 4: Papier calandré, avec une densité plus faible de stratification

Les matériaux conformes à cette spécification satisfont à des niveaux établis de performance. Cependant, il convient que le choix d'un matériau par un utilisateur, pour une application spécifique, soit fondé sur les exigences réelles nécessaires pour une performance adéquate de cette application, et non fondé sur cette seule spécification.

AVERTISSEMENT DE SÉCURITÉ: Il est de la responsabilité de l'utilisateur des méthodes contenues dans le présent document ou auxquelles il est fait référence dans le présent document de s'assurer que celles-ci sont mises en oeuvre en toute sécurité.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60554-2:2001, *Papiers cellulosiques à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60819-1:1995, *Papiers non cellulosiques à usages électriques – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*
Amendement 1 (1996)

ISO 186:2002, *Papier et carton – Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

3 Exigences

Les papiers doivent satisfaire aux exigences générales de la CEI 60819-1 et doivent également satisfaire aux exigences spécifiées dans le Tableau 1. En évaluant la conformité aux exigences du Tableau 1, les règles d'échantillonnage utilisées doivent être conformes à l'ISO 186. Dans tous les cas, les valeurs données dans le Tableau 1 sont les valeurs centrales, avec le nombre de pièces d'essai permettant la conformité aux méthodes d'essai de référence.

NON-CELLULOSIC PAPERS FOR ELECTRICAL PURPOSES –

Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 3: Unfilled aramid (aromatic polyamide) papers

1 Scope

This sheet of IEC 60819-3 specifies requirements for four types of unfilled aramid papers:

Type 1: Calendered paper

Type 2: Calendered paper with improved tearing resistance and conformability

Type 3: Uncalendered paper

Type 4: Calendered paper with lower density for laminating

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of material by a user for a specific application should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not based on this specification alone.

SAFETY WARNING: It is the responsibility of the user of the methods contained or referred to in this document to ensure that they are used in a safe manner.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60554-2:2001, *Cellulosic papers for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

IEC 60819-1:1995, *Non-cellulosic papers for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements*
Amendment 1 (1996)

ISO 186:2002, *Paper and board – Sampling to determine average quality*

3 Requirements

Papers shall satisfy the general requirements in IEC 60819-1, and shall in addition comply with the requirements specified in Table 1. In assessing conformity with the requirements in Table 1, the sampling procedures used shall be in accordance with ISO 186. In all cases, the values given in Table 1 are the central values, with the number of test pieces to be in accordance with the reference test methods.

Tableau 1 – Exigences

Propriétés	Méthode (voir CEI 60554-2 article/ paragraph)	Unités	Exigences								
Epaisseur	5.1	µm	Epaisseur nominale	Ecart admissible entre la valeur centrale et la valeur nominale							
			50 >50	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4	
				±20 % ±15 %		±15 %		±25 % ±25 %		±20 % ±15 %	
Grammage	6	g/m ²	Epaisseur nominale µm	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4	
				Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
			50	35	46	—	—	—	—	30	44
			80	45	75	—	—	—	—	52	74
			130	100	130	—	—	34	47	100	130
			180	150	200	150	200	54	71	—	—
			250	220	280	220	280	71	88	—	—
			300	270	340	270	340	—	—	—	—
			380	350	430	350	430	120	140	—	—
			510	490	600	—	—	—	—	—	—
			580	—	—	—	—	180	220	—	—
			610	630	750	—	—	—	—	—	—
760	750	880	—	—	—	—	—	—			
Densité apparente	7	g/cm ³	Epaisseur nominale µm	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4	
				Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
			50	0,64	0,88	—	—	—	—	0,55	0,85
			80	0,71	0,97	—	—	—	—	0,66	0,96
			130	0,79	1,02	—	—	0,28	0,38	0,74	0,99
			180	0,87	1,09	0,85	1,07	0,28	0,38	—	—
			250	0,88	1,08	0,85	1,09	0,28	0,38	—	—
			300	0,92	1,10	0,85	1,09	—	—	—	—
			380	0,93	1,13	0,85	1,09	0,28	0,38	—	—
			510	0,97	1,17	—	—	—	—	—	—
			580	—	—	—	—	0,28	0,38	—	—
			610	1,04	1,26	—	—	—	—	—	—
			760	1,00	1,25	—	—	—	—	—	—
			Résistance à la traction minimale	8	Largeur N/mm	Epaisseur nominale µm	Type 1		Type 2		Type 3
MD	CD	MD					CD	MD	CD	MD	CD
50	2,8	1,4				—	—	—	—	2,4	1,2
80	4,7	2,2				—	—	—	—	4,6	2,2
130	9,5	5,2				—	—	1,2	0,5	9,0	4,6
180	16,0	8,5				11,0	5,5	1,8	0,9	—	—
250	22,0	12,0				19,0	8,5	2,0	1,0	—	—
300	30,0	17,0				24,0	11,0	—	—	—	—
380	36,0	22,0				27,0	14,0	3,5	1,8	—	—
510	52,0	30,0				—	—	—	—	—	—
580	—	—				—	—	5,3	3,0	—	—
610	63,0	36,0				—	—	—	—	—	—
760	79,0	47,0				—	—	—	—	—	—
NOTES											
MD = Sens machine											
CD = Sens travers											

Table 1 – Requirements

Properties	Method (see IEC 60554-2 clause/ subclause)	Units	Requirements									
Thickness	5.1	μm	Nominal thickness	Permissible deviation of central value from nominal value								
			50 >50	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		
				±20 % ±15 %		±15 %		±25 % ±25 %		±20 % ±15 %		
Substance	6	g/m ²	Nominal thickness μm	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
			50	35	46	—	—	—	—	30	44	
			80	45	75	—	—	—	—	52	74	
			130	100	130	—	—	34	47	100	130	
			180	150	200	150	200	54	71	—	—	
			250	220	280	220	280	71	88	—	—	
			300	270	340	270	340	—	—	—	—	
			380	350	430	350	430	120	140	—	—	
			510	490	600	—	—	—	—	—	—	
			580	—	—	—	—	180	220	—	—	
			610	630	750	—	—	—	—	—	—	
760	750	880	—	—	—	—	—	—				
Apparent density	7	g/cm ³	Nominal thickness μm	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
			50	0,64	0,88	—	—	—	—	0,55	0,85	
			80	0,71	0,97	—	—	—	—	0,66	0,96	
			130	0,79	1,02	—	—	0,28	0,38	0,74	0,99	
			180	0,87	1,09	0,85	1,07	0,28	0,38	—	—	
			250	0,88	1,08	0,85	1,09	0,28	0,38	—	—	
			300	0,92	1,10	0,85	1,09	—	—	—	—	
			380	0,93	1,13	0,85	1,09	0,28	0,38	—	—	
			510	0,97	1,17	—	—	—	—	—	—	
			580	—	—	—	—	0,28	0,38	—	—	
			610	1,04	1,26	—	—	—	—	—	—	
760	1,00	1,25	—	—	—	—	—	—				
Minimum tensile strength	8	Width N/mm	Nominal thickness μm	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		
			MD	CD	MD	CD	MD	CD	MD	CD		
			50	2,8	1,4	—	—	—	—	2,4	1,2	
			80	4,7	2,2	—	—	—	—	4,6	2,2	
			130	9,5	5,2	—	—	1,2	0,5	9,0	4,6	
			180	16,0	8,5	11,0	5,5	1,8	0,9	—	—	
			250	22,0	12,0	19,0	8,5	2,0	1,0	—	—	
			300	30,0	17,0	24,0	11,0	—	—	—	—	
			380	36,0	22,0	27,0	14,0	3,5	1,8	—	—	
			510	52,0	30,0	—	—	—	—	—	—	
			580	—	—	—	—	5,3	3,0	—	—	
			610	63,0	36,0	—	—	—	—	—	—	
760	79,0	47,0	—	—	—	—	—	—				
NOTES												
MD = Machine direction												
CD = Crossmachine direction												