NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
674-3-2

Première édition
First edition
1992-04

Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques

Partie 3:
Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 2: Prescriptions pour les films de polyéthylène-téréphtalate (PET), à orientation biaxe équilibrée, utilisés dans l'isolation électrique

Specification for plastic films for electrical purposes

Part 3:
Specifications for individual materials
Sheet 2: Requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) films used for electrical insulation

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 674-3-2: 1992

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
674-3-2

Première édition
First edition
1992-04

Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques

Partie 3:
Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 2: Prescriptions pour les films de polyéthylène-téréphtalate (PET), à orientation biaxe équilibrée, utilisés dans l'isolation électrique

Specification for plastic films for electrical purposes

Part 3:
Specifications for individual materials
Sheet 2: Requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) films used for electrical insulation

© CEI 1992 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE
L

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Généralités 8

1.1 Domaine d'application 8
1.2 Références normatives 8
1.3 Classification 8

2 Désignation 8

3 Prescriptions générales 10

4 Dimensions 10

4.1 Epaisseur 10
4.2 Largeur 10

5 Propriétés 12

5.1 Propriétés indépendantes de l'épaisseur 12
5.2 Propriétés dépendantes de l'épaisseur 14
5.3 Autres propriétés 16

6 Caractéristiques des rouleaux pour tous les types 18

6.1 Diamètre des rouleaux/longueur de film 18
6.2 Aptitude à l'enroulement/fléchissement 18
6.3 Joints 18
6.4 Largeur du rouleau 20
6.5 Mandrins 20

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

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 General 9

1.1 Scope 9
1.2 Normative references 9
1.3 Classification 9

2 Designation 9

3 General requirements 11

4 Dimensions 11

4.1 Thickness 11
4.2 Width 11

5 Properties 13

5.1 Properties not dependent on thickness 13
5.2 Properties dependent on thickness 15
5.3 Other properties 17

6 Roll characteristics for all types 19

6.1 Roll diameter/film length 19
6.2 Windability/sag 19
6.3 Joins 19
6.4 Roll width 21
6.5 Cores 21

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 LES FILMS EN MATIÈRE PLASTIQUE À USAGES ÉLECTRIQUES

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 2: Prescriptions pour les films de polyéthylène-téréphtalate (PET), à orientation biaxe équilibrée, utilisés dans l'isolation électrique

AVANT-PROPOS

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 voeu 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.

4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente Norme internationale a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
15C(BC)277	15C(BC)303

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

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 PLASTIC FILMS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 2: Requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) films used for electrical insulation

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.

4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating materials.

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

DIS	Report on Voting
15C(CO)277	15C(CO)303

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

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

INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie d'une série traitant des films en matière plastique à usages électriques.

Cette série comporte trois parties:

Partie 1: Définitions et prescriptions générales (CEI 674-1).

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 674-2).

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 674-3).

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

Feuille 2: Prescriptions pour les films de polyéthylène-téréphtalate (PET), à orientation biaxe équilibrée, utilisés dans l'isolation électrique.

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

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with plastic films for electrical purposes.

The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 674-1).

Part 2: Methods of test (IEC 674-2).

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 674-3).

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

Sheet 2: Requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) films used for electrical insulation.

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 LES FILMS EN MATIÈRE PLASTIQUE À USAGES ÉLECTRIQUES

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers
Feuille 2: Prescriptions pour les films de polyéthylène-téréphtalate (PET), à orientation biaxe équilibrée, utilisés dans l'isolation électrique

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente Norme internationale donne les prescriptions relatives aux films de polyéthylène-téréphtalate (PET) équilibrés, à orientation biaxe, utilisés dans l'isolation électrique.

1.2 *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 Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 674-1: 1980, *Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques - Partie 1: Définitions et prescriptions générales.*

CEI 674-2: 1988, *Spécification pour les films en matière plastique à usages électriques - Partie 2: Méthodes d'essai.*

CEI 757: 1983, *Code de désignation de couleurs.*

1.3 *Classification*

Le film de PET doit être des types suivants:

Type 1: Usage général

Type 2: Utilisation comme diélectrique pour condensateurs.

2 Désignation

Le film en matière plastique doit être identifié par la désignation suivante:

Désignation du film - IEC 674-3-2 - PET - type - épaisseur en micromètres - largeur en millimètres - longueur en mètres - couleur.

Exemple:
Polyéthylène-téréphtalate - IEC 674-3-2 - PET - type 1 - 100 - 20 - 200 - nc
(nc = couleur naturelle; autres couleurs selon la CEI 757).

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 PLASTIC FILMS FOR ELECTRICAL PURPOSES

Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 2: Requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) films used for electrical insulation

1 General

1.1 *Scope*

This International Standard gives the requirements for balanced biaxially oriented polyethylene terephthalate (PET) film for use as electrical insulation.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 674-1: 1980, *Specification for plastic films for electrical purposes - Part 1: Definitions and general requirements.*

IEC 674-2: 1988, *Specification for plastic films for electrical purposes - Part 2: Methods of test.*

IEC 757: 1983, *Code for designation of colour.*

1.3 *Classification*

The PET film shall be of the following types:

Type 1: General purpose

Type 2: For use as the dielectric of capacitors.

2 Designation

The plastic film shall be identified by the following designation:

Designation of the film - IEC 674-3-2 - PET - type - thickness in micrometres - width in millimetres - length in metres - colour.

Example:
Polyethylene terephthalate - IEC 674-3-2 - PET - type 1 - 100 - 20 - 200 - nc
(nc = natural colour; other colours according to IEC 757).

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

3 Prescriptions générales

Le matériau doit être constitué de polyéthylène-téréphtalate; il doit être biaxialement orienté avec une orientation à peu près équilibrée et doit se conformer aux prescriptions données dans la partie 1 de la CEI 674.

Il peut comporter des additifs à la matière de base (par exemple pigments colorants) pour certaines applications. Lorsque ces additifs sont présents, ils ne doivent pas influer sur les prescriptions concernant l'une quelconque des propriétés indiquées pour ce type, sauf spécification contraire.

4 Dimensions

4.1 *Epaisseur*

L'épaisseur du film doit être déterminée par des mesures gravimétriques conformément aux prescriptions de 3.3 de la CEI 674-2.

NOTE - Il n'y a pas de prescriptions relatives à l'épaisseur dans la présente norme, mais les épaisseurs préférentielles sont les suivantes:

2, 3, 3,5, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 19, 23, 36, 50, 75, 100, 125, 190, 250, 300, 350 µm.

La tolérance sur l'épaisseur doit être conforme aux prescriptions de 4.1 de la CEI 674-1, sauf spécifications contraires dans le contrat d'achat.

4.2 *Largeur*

La largeur du film doit être mesurée conformément aux prescriptions de l'article 5 de la CEI 674-2.

Des largeurs préférentielles ne peuvent être données en raison de la grande diversité des applications.

La tolérance sur la largeur doit être conforme aux prescriptions de 4.2 de la CEI 674-1, sauf en ce qui concerne les applications de fermeture de fente où, sur une largeur inférieure à 25 mm, une tolérance de $^{0}_{-0,3}$ mm est spécifiée comme alternative.

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

3 General requirements

The material shall be made from polyethylene terephthalate; it shall be biaxially oriented with an approximately balanced orientation and shall conform to the requirements laid down in part 1 of IEC 674.

For certain applications additives to the base material may be present (e.g. pigments, dyes). Where such additives are included, they shall not affect the requirements for any of the properties listed for that type unless otherwise specified.

4 Dimensions

4.1 *Thickness*

The film thickness shall be measured by a gravimetric method in accordance with the requirements of 3.3 of IEC 674-2.

NOTE - There are no requirements for thickness in this standard but preferred thicknesses are as follows:

2, 3, 3,5, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 19, 23, 36, 50, 75, 100, 125, 190, 250, 300, 350 μm.

The thickness tolerance shall comply with the requirements in 4.1 of IEC 674-1 unless otherwise specified in the purchase contract.

4.2 *Width*

The film width shall be measured in accordance with the requirements of clause 5 of IEC 674-2.

Preferred widths cannot be given on account of the great variety of applications.

The tolerance on the width shall comply with the requirements of 4.2 of IEC 674-1 except for slot closure applications where on a width of less than 25 mm, a tolerance of $^{0}_{-0,3}$ mm is specified as an alternative.

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

5 Propriétés

5.1 *Propriétés indépendantes de l'épaisseur*

Tableau 1 – Prescriptions relatives aux propriétés pour tous les types

Propriétés	Prescriptions	Unités	CEI 674-2 Méthodes d'essai Articles	Types
Masse volumique - normale	1 390 ± 10	kg/m^3	4, Méthode D[1)]	1 et 2
Masse volumique - pour film pigmenté opaque	1 400 ± 10			
Point de fusion	A l'étude	–		
Permittivité	3,3 ± 0,2	–	16.1 (23 °C, 1 kHz)[2)]	1 et 2
Facteur de dissipation	<3 x 10^{-3}	–	16.1 (23 °C, 48 Hz - 62 Hz)[2)]	1 et 2
	<6 x 10^{-3}	–	16.1 (23 °C, 1 kHz)[2)]	1
	A l'étude	–	16.2	2
Résistivité transversale	>10^{14}	Ω x m	15[3)]	1
	>10^{15}			2
Résistivité superficielle	>10^{13}	Ω	14[3)]	1
	>10^{14}			2
Corrosion électrolytique	A1	–	21 Essai visuel	1 et 2
	2	%	21 Essai de traction sur fil	
Stabilité dimensionnelle avec température croissante – sous tension	≥200	°C	24	1
– sous pression	≥200		25	1

[1)] Cette méthode convient uniquement aux films d'une épaisseur supérieure à 12 µm. Le mélange recommandé est tétrachlorométhane/n-heptane. Pour les films d'épaisseur inférieure à 12 µm, voir la CEI 250 (en cours de révision).

[2)] Utiliser des électrodes sans contact ou des électrodes à dépôt métallique vaporisé.

[3)] Les conditions de mesure doivent être 23 °C et 50 % d'humidité relative après 24 h d'exposition. Les tensions d'essai sont de 100 V ± 10 V pour les épaisseurs supérieures à 10 µm et de 10 V pour des épaisseurs inférieures à 10 µm.

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

5 Properties

5.1 *Properties not dependent on thickness*

Table 1 – Property requirements for all types

Property	Requirements	Units	IEC 674–2 Test method Subclause	Type
Density - normal	1 390 ± 10	kg/m^3	4, Method D[1)]	1 and 2
Density - for opaque pigmented film	1 400 ± 10			
Melting-point	Under consideration	–		
Permittivity	3,3 ± 0,2	–	16.1 (23 °C, 1 kHz)[2)]	1 and 2
Dissipation factor	$<3 \times 10^{-3}$	–	16.1 (23 °C, 48 Hz - 62 Hz)[2)]	1 and 2
	$<6 \times 10^{-3}$	–	16.1 (23 °C, 1 kHz)[2)]	1
	Under consideration	–	16.2	2
Volume resistivity	$>10^{14}$	Ω x m	15[3)]	1
	$>10^{15}$			2
Surface resistivity	$>10^{13}$	Ω	14[3)]	1
	$>10^{14}$			2
Electrolytic corrosion	A1	–	21 Visual test	1 and 2
	2	%	21 Tensile wire test	
Dimensional stability with rising temperature – under tension	≥200	°C	24	1
– under pressure	≥200		25	1

[1)] This method is only suitable for film thicknesses above 12 µm. The recommended mixture is tetrachloromethane/n-heptane. For film <12 µm see IEC 250 (being revised).

[2)] Use non-contacting electrodes or evaporated metal electrodes.

[3)] *Measurement conditions to be* 23 °C *and* 50 % *r.h. after* 24 h *exposure.* The test voltages are 100 V ± 10 V for thicknesses >10 µm and 10 V for thicknesses <10 µm.

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

5.2 *Propriétés dépendantes de l'épaisseur*

Tableau 2 – Propriétés dépendantes de l'épaisseur

Propriétés	Prescriptions				Unités	CEI 674-2 Méthodes d'essai Articles	Types
	<15 µm	>15 – <100 µm	>100 – <250 µm	>250 µm			
Résistance à la traction (l'un ou l'autre sens) Valeur minimale	170 [1]	150	140	110	MPa	10[2]	1 et 2
Allongement à la rupture (l'un ou l'autre sens) Valeur minimale	50 [1]	80	80	80	%	10[2]	1 et 2
Variation dimensionnelle (retrait dans l'un ou l'autre sens)	3,5	3,0	3,0	2,0	%	23 (150 °C, 15 min)	1 et 2
Rigidité diélectrique	Voir tableaux 3 et 4					18.1 alternatif[3] 18.2 continu[3]	1 et 2 2
Plages électriquement faibles	Voir tableau 5					19,3	2

[1] Aucune prescription pour une épaisseur de film inférieure à 5 µm.

[2] Taux d'étirement 100 mm/min, lignes de référence à 100 mm de distance.

[3] Méthode pour utiliser des électrodes de 6 mm de diamètre. Pour les matériaux d'épaisseur de 100 µm ou moins, les essais doivent être faits dans l'air en utilisant un gradient de hausse de tension de 500 V/s. Pour les matériaux d'une épaisseur de plus de 100 µm, les essais doivent être faits dans de l'huile pour transformateurs.

Tableau 3 – Rigidité diélectrique (essai en tension alternative) pour tous les types

Epaisseur nominale µm	Rigidité diélectrique minimale V/µm	CEI 674-2 Méthodes d'essai Paragraphe
6	–	18.1 Utilisation d'électrodes de 6 mm de diamètre, dans l'air
8	–	
10	210	
12	208	
15	200	
19	190	
23	174	
36	150	
50	130	
75	105	
100	90	
125	80	18.1 Utilisation d'électrodes de 6 mm de diamètre, dans de l'huile pour transformateurs
190	65	
250	60	
350	50	

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

5.2 *Properties dependent on thickness*

Table 2 – Properties dependent on thickness

Property	Requirements				Units	IEC 674–2 Test method Subclause	Type
	<15 µm	>15 – <100 µm	>100 – <250 µm	>250 µm			
Tensile strength (either direction) Minimum value	170 [1]	150	140	110	MPa	10[2]	1 and 2
Elongation at break (either direction) Minimum value	50 [1]	80	80	80	%	10[2]	1 and 2
Dimensional change (shrinkage either direction)	3,5	3,0	3,0	2,0	%	23 (150 °C, 15 min)	1 and 2
Electric strength	See tables 3 and 4					18.1 a.c.[3] 18.2 d.c.[3]	1 and 2 2
Electrical weak spots	See table 5					19.3	2

[1] No requirement for film thicknesses below 5 µm.

[2] Rate of extension 100 mm/min, reference lines 100 mm apart.

[3] Method to use 6 mm diameter electrodes. For materials of thicknesses 100 µm or less, tests shall be made in air using a rate of rise of voltage of 500 V/s. For materials thicker than 100 µm, tests shall be made in transformer oil.

Table 3 – Electric strength (a.c. test) for all types

Nominal thickness µm	Minimum electric strength V/µm	IEC 674–2 Test method Subclause
6	–	18.1 Using 6 mm diameter electrodes in air
8	–	
10	210	
12	208	
15	200	
19	190	
23	174	
36	150	
50	130	
75	105	
100	90	
125	80	18.1 Using 6 mm diameter electrodes in transformer oil
190	65	
250	60	
350	50	

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

Tableau 4 – Rigidité diélectrique (essai en tension continue) type 2 uniquement

Epaisseur nominale µm	Tension de claquage minimale Valeur médiane V	Pas plus de deux des 21 résultats ne doivent être inférieurs à V	Pas plus d'un des 21 résultats ne doit être inférieur à V
6	1 500	600	400
8	2 000	1 100	550
10	2 400	1 500	800
12	2 800	1 800	1 000
15	3 200	2 000	1 600
19	3 400	2 200	1 900
23	4 000	2 500	2 200

Plages électriquement faibles (type 2 uniquement)

Quand la mesure est effectuée selon 19.3 de la CEI 674-2 avec une tension d'essai de 200 V/µm basée sur l'épaisseur nominale du film, le nombre de défauts comptés ne doit pas dépasser les chiffres du tableau 5.

Tableau 5 – Nombre de défauts comptés

Epaisseur nominale µm	Nombre de défauts/m^2
3	6
3,5	4
5	2
6	1
8	0,8
10	0,4
12 et plus	0,2

5.3 *Autres propriétés*

5.3.1 *Endurance thermique*

L'endurance thermique doit être mesurée suivant l'article 28 de la CEI 674-2.

Pour les films de type 1 uniquement.

IT ≥130: critère de point limite: 10 % de rétention de résistance à la traction;

IT ≥115: critère de point limite: 50 % de rétention de résistance à la traction.

La conformité à l'un ou l'autre de ces deux critères de point limite doit constituer la conformité à cette feuille de spécification.

La teneur de l'air en vapeur d'eau dans l'étuve de vieillissement durant le processus de vieillissement doit être comprise entre 9,5 et 12,5 g/m^3.

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

Table 4 – Electric strength (d.c. test) type 2 only

Nominal thickness µm	Minimum breakdown voltage Central value V	Not more than two of the 21 results shall be below V	Not more than one of the 21 results shall be below V
6	1 500	600	400
8	2 000	1 100	550
10	2 400	1 500	800
12	2 800	1 800	1 000
15	3 200	2 000	1 600
19	3 400	2 200	1 900
23	4 000	2 500	2 200

Electrical weak spots (type 2 only)

When measured according to 19.3 of IEC 674-2 with a test voltage of 200 V/µm based on the nominal thickness of the film, the number of faults counted shall not exceed the numbers given in table 5.

Table 5 – Number of faults counted

Nominal thickness µm	Fault count/m^2
3	6
3,5	4
5	2
6	1
8	0,8
10	0,4
12 and above	0,2

5.3 *Other properties*

5.3.1 *Thermal endurance*

Thermal endurance shall be measured according to clause 28 of IEC 674-2.

For type 1 film only.

TI ≥130: end point criterion: 10 % retention of tensile strength;

TI ≥115: *end point criterion:* 50 % *retention of tensile strength.*

Compliance with either one of these two end point criteria shall constitute compliance with this specification sheet.

The water content of the air in the ageing oven during the ageing process shall be in the range of 9,5 to 12,5 g/m^3.

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

Les températures de vieillissement de 140 °C, 160 °C et 180 °C sont recommandées.

5.3.2 *Caractéristiques de combustion*

Aucune prescription.

6 Caractéristiques des rouleaux pour tous les types

6.1 *Diamètre des rouleaux/longueur de film*

Il n'y a pas de prescriptions pour les diamètres des rouleaux et les longueurs de film dans la présente norme. Il convient qu'elles soient l'objet d'un contrat.

6.2 *Aptitude à l'enroulement/fléchissement*

Suivant l'article 6 de la CEI 674-2.

6.2.1 La méthode A doit être employée pour les films d'une largeur inférieure à 150 mm.

Tableau 6 – Aptitude à l'enroulement

Propriétés	Type 1	Type 2
Biais/cambrure	<10 mm	<10 mm
Fléchissement (tension 5 MN/m^2)	<5 mm	<2 mm

6.2.2 La méthode B doit être employée pour les films d'une largeur égale ou supérieure à 150 mm.

L'étirement nécessaire pour atteindre la limite de fléchissement et de biais/cambrure ne doit pas dépasser 0,1 %. Cette prescription ne s'applique pas aux épaisseurs supérieures à 36 µm pour lesquelles il n'existe aucune prescription.

6.3 *Joints*

Lorsque des joints (épissures) sont autorisés, leur construction doit être conforme aux prescriptions de 3.3 de la CEI 674-1. Les ruptures (longueurs non raccordées) doivent aussi être indiquées de manière à être clairement visibles lorsqu'elles sont observées depuis l'extrémité du rouleau.

Le nombre de joints (épissures) ou de ruptures de chaque rouleau ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 7.

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

Ageing temperatures of 140 °C, 160 °C and 180 °C are recommended.

5.3.2 *Burning characteristics*

No requirement.

6 Roll characteristics for all types

6.1 *Roll diameter/film length*

There are no requirements in this standard for roll diameters or film lengths on a roll. These should be subject to contract.

6.2 *Windability/sag*

According to clause 6 of IEC 674-2

6.2.1 For films of width less than 150 mm, method A shall be used.

Table 6 – Windability

Property	Type 1	Type 2
Bias/camber	<10 mm	<10 mm
Sag (tension 5 MN/m^2)	<5 mm	<2 mm

6.2.2 For films of width 150 mm and above, method B shall be used.

The extension required to achieve bias/camber and sag limit shall be not more than 0,1 %. This requirement does not apply to thicknesses greater than 36 µm for which there are no requirements.

6.3 *Joins*

Where joins (splices) are permitted, their construction shall conform to the requirements given in 3.3 of IEC 674-1. Breaks (unjoined pieces) shall also be indicated so as to be clearly visible when viewed from the end face of the roll.

The number of joins (splices) or breaks in each roll shall not exceed the values given in table 7.

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

Tableau 7 – Nombre maximal admissible de joints ou de ruptures par rouleau

Epaisseur du film µm	Largeur ≤50 mm Diamètre extérieur <250 mm	Largeur >50 mm Diamètre extérieur <250 mm	Largeur >50 mm Diamètre extérieur 250 mm - 450 mm
2; 3; 3,5	6	4	6
5; 6	5	4	5
8	4	3	4
10	4	3	4
≥12	4	3	3

6.4 *Largeur du rouleau*

La différence maximale entre la largeur du film mesurée selon l'article 5 de la CEI 674-2 et la largeur du rouleau à l'exclusion du mandrin (exprimée en millimètres) doit être conforme au tableau 8.

Tableau 8 – Largeur du film

Largeur nominale du film mm	Prescription Différence maximale mm
<150	0,5
150 à 300	1,0
≥300	2,0

6.5 *Mandrins*

Les diamètres intérieurs préférentiels des mandrins sont de 76 mm et 152 mm.

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

Table 7 – Maximum permissible number of joins or breaks per roll

Film thickness µm	Width ≤50 mm Outer diameter <250 mm	Width >50 mm Outer diameter <250 mm	Width >50 mm Outer diameter 250 mm - 450 mm
2; 3; 3,5	6	4	6
5; 6	5	4	5
8	4	3	4
10	4	3	4
≥12	4	3	3

6.4 *Roll width*

The maximum difference between the film width measured according to clause 5 of IEC 674-2 and the roll width excluding the core (expressed in millimetres) shall be according to table 8.

Table 8 – Film width

Nominal film width mm	Requirement Maximum difference mm
<150	0,5
150 to 300	1,0
≥300	2,0

6.5 *Cores*

The preferred core inner diameters are 76 mm and 152 mm.

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

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

ICS 29.035.20

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