



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳-۴-۲۱۱۶۴

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO  
21164-3-4  
1st.Edition  
2017

Identical with  
IEC 60819-3-4:  
2013

کاغذهای غیرسلولزی برای مقاصد  
الکتریکی -  
قسمت ۳: ویژگی‌های مواد اختصاصی -  
برگ ۴: کاغذ الیاف آرامید حاوی حداکثر  
۵۰٪ ذرات میکا

Non-cellulosic papers for electrical  
purposes-  
Part 3: Specifications for individual  
materials-  
Sheet 4: Aramid fibre paper containing not  
more than 50 % of mica particles

ICS: 29.035.10

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کاغذهای غیرسلولزی برای مقاصد الکتریکی - قسمت ۳: ویژگی‌های مواد اختصاصی -

برگ ۴: کاغذ الیاف آرامید حاوی حداکثر ۵۰٪ ذرات میکا»

### رئیس:

### سمت و/یا محل اشتغال:

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

بابازاده، میرزاآقا

(دکتری شیمی)

### دبیر:

کارشناس اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

محبیان، زهرا

(کارشناسی ارشد شیمی)

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

ابراهیمی، سهیلا

(کارشناسی فیزیک)

عضو هیئت علمی دانشگاه علمی کاربردی شرکت غله

اشجاران، مریم

(دکترای شیمی)

مسئول آزمایشگاه شرکت سیم و کابل صائب

بکائی، جواد

(کارشناسی فیزیک)

عضو مستقل

جمال ریحان، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

کارشناس اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

حسین اوغلی، سجاد

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر کیفیت شرکت ارکین تدبیر آتیه

شهاب حکم آبادی، حسین

(کارشناسی مهندسی برق)

عضو مستقل

شیخی، یونس

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

صدرالاشرفی، شهرزاد السادات

(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری الکترونیک)

فرسنگی، محسن

(کارشناسی ارشد شیمی)

محرم زاده، محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک)

میرزایی، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک)

نصیرزاده، رسول

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

**ویراستار:**

محرم زاده، محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

مدیر کنترل کیفیت شرکت فجر الکترونیک

مدیر آزمایشگاه همکار سیمکات

کارشناس اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

کارشناس شرکت صبا صنعت سیمای تبریز

کارشناس اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

کارشناس اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ الزامات
۶	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «کاغذهای غیرسلولزی برای مقاصد الکتریکی - قسمت ۳: ویژگی‌های مواد اختصاصی - برگه ۴: کاغذ الیاف آرامید حاوی حداکثر ۵۰٪ ذرات میکا» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در نهصد و هشتاد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 60819-3-4, 2013: Non-cellulosic papers for electrical purposes– Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 4: Aramid fibre paper containing not more than 50 % of mica particles

## مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۱۱۶۴ است که قسمت‌های دیگر آن شامل موارد زیر می‌باشد:

قسمت ۱: تعاریف و الزامات عمومی

قسمت ۲: روش‌های آزمون

این استاندارد یکی از برگ‌های قسمت ۳ با موضوع زیر است:

برگ ۴: کاغذ الیاف آرامید حاوی حداکثر ۵۰٪ ذرات میکا.



**کاغذهای غیرسلولزی برای مقاصد الکتریکی -  
قسمت ۳: ویژگی‌های مواد اختصاصی -  
برگ ۴: کاغذ الیاف آرامید حاوی حداکثر ۵۰٪ ذرات میکا**

هشدار ایمنی - در این استاندارد تمام موارد ایمنی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

**۱ هدف و دامنه کاربرد**

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات برای دو نوع کاغذ الیاف آرامید حاوی ذرات میکا به شرح زیر است که به صورت PAAM شناسه‌گذاری می‌شود.

- نوع ۱: کاغذ آرامیدی نورد شده<sup>۱</sup> حاوی ذرات میکا؛

- نوع ۲: کاغذ آرامیدی نورد نشده<sup>۲</sup> حاوی ذرات میکا.

موادی که با این ویژگی مطابقت دارد، سطوح عملکردی تعیین شده را برآورده می‌کند. البته، انتخاب ماده توسط کاربر برای یک کاربرد خاص بهتر است برپایه الزامات واقعی موردنیاز برای عملکرد مناسب در آن کاربرد بوده و تنها این ویژگی به عنوان مبنای کار استفاده نشود.

**۲ مراجع الزامی**

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۱۶۴: سال ۱۳۹۴، کاغذهای غیر سلولزی برای مقاصد الکتریکی -

قسمت ۲: روش‌های آزمون

1- Calendered  
2- Non Calendered

## 2-2 IEC 60819-1, Non-cellulosic papers for electrical purposes- Part 1: Definitions and general Requirements

### ۳ الزامات

کاغذها باید علاوه بر مطابقت با الزامات عمومی استاندارد IEC 60819-1، با الزامات ویژه مربوط به نوع کاغذ که در ادامه و در جدول ۱ بیان می‌شود، مطابقت داشته باشند.

- میزان میکای هر نوع کاغذ از نظر جرم باید حداکثر ۵۰٪ از کاغذ را شامل شود.
- طبقه‌بندی حرارتی: براساس آزمون‌های کهنگی حرارتی بلندمدت و نمودار آرنیوس حاصله، تجربه نشان داده که کاغذهای غیرسلولزی فهرست شده در این استاندارد می‌توانند برای استفاده در دستگاه‌های الکتریکی مناسب باشند و باید دارای شاخص دمای نسبی (RTI)<sup>۱</sup> حداقل ۲۲۰ باشند.
- میزان رطوبت کاغذ نوع ۱ باید حداقل ۱۰٪ باشد.
- میزان رطوبت کاغذ نوع ۲ باید حداقل ۱۴٪ باشد.
- ضریب اتلاف اندازه‌گیری شده مطابق با بند ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۱۶۴، سال ۱۳۹۴ نباید از ۰/۱ بیشتر باشد. گذردهی<sup>۲</sup> کاغذ نوع ۱ و ۲ باید به ترتیب  $۴/۵ \pm ۰/۵$  و  $۳/۰ \pm ۰/۵$  باشد.
- چگالی ظاهری برای هر دو نوع کاغذ باید به شرح زیر باشد:

نوع ۱:  $۱/۱۰ \text{ g/cm}^3 \pm ۱۵\%$

نوع ۲:  $۰/۴ \text{ g/cm}^3 \pm ۱۵\%$

---

1 - Relative temperature index

2 - Permittivity

جدول ۱- الزامات فیزیکی و الکتریکی

نوع ۲		نوع ۱		ضخامت نامی mm	واحدها	بند مرتبط با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۱۶۴	خواص
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه				
-	-	۰٫۰۹۷	۰٫۰۷۳	۰٫۰۸۰	mm	۴	ضخامت
-	-	۰٫۱۵۱	۰٫۱۱۸	۰٫۱۳۰			
-	-	۰٫۱۶۸	۰٫۱۳۲	۰٫۱۵۰			
۰٫۲۴۲	۰٫۱۷۵	۰٫۲۲۹	۰٫۱۸۸	۰٫۲۰۰			
-	-	۰٫۲۹۵	۰٫۲۴۱	۰٫۲۵۰			
۰٫۴۰۷	۰٫۲۵۹	۰٫۳۹۰	۰٫۳۲۱	۰٫۳۵۰			
-	-	۱۰۵	۷۴	۰٫۰۸۰	g/m <sup>2</sup>	۵	گراماژ
-	-	۱۶۸	۱۳۰	۰٫۱۳۰			
-	-	۱۹۶	۱۶۰	۰٫۱۵۰			
۹۴	۸۲	۲۵۶	۲۱۸	۰٫۲۰۰			
-	-	۳۲۲	۲۷۱	۰٫۲۵۰			
۱۷۰	۱۴۲	۴۳۱	۳۶۳	۰٫۳۵۰			
-	-	۱٫۱۷	۰٫۹۳	۰٫۰۸۰	g/cm <sup>3</sup>	-	چگالی ظاهری
-	-	۱٫۲۲	۰٫۹۸	۰٫۱۳۰			
-	-	۱٫۲۶	۱٫۰۵	۰٫۱۵۰			
۰٫۴۴	۰٫۳۵	۱٫۲۲	۱٫۰۵	۰٫۲۰۰			
-	-	۱٫۲۱	۱٫۰۵	۰٫۲۵۰			
۰٫۴۸	۰٫۳۶	۱٫۲۰	۱٫۰۴	۰٫۳۵۰			
-	-	NR	۲۰	۰٫۰۸۰	kV/mm	۱۰	استقامت الکتریکی
-	-	NR	۲۳	۰٫۱۳۰			
-	-	NR	۲۸	۰٫۱۵۰			
NR	۱۱	NR	۲۹	۰٫۲۰۰			
-	-	NR	۳۰	۰٫۲۵۰			
NR	۱۱	NR	۲۸	۰٫۳۵۰			

نوع ۲		نوع ۱		ضخامت نامی mm	واحدها	بند مرتبط با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۱۶۴	خواص
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه				
-	-	NR	۱۴	۰٫۰۸۰	N	۸	کمینه مقاومت در برابر پارگی لبه در جهت ماشین
-	-	NR	۲۴	۰٫۱۳۰			
-	-	NR	۳۴	۰٫۱۵۰			
NR	۱۹	NR	۴۸	۰٫۲۰۰			
-	-	NR	۴۸	۰٫۲۵۰			
NR	۳۸	NR	۹۰	۰٫۳۵۰			
-	-	NR	۱۱	۰٫۰۸۰	N	۸	کمینه مقاومت در برابر پارگی لبه در جهت عرضی ماشین
-	-	NR	۱۴	۰٫۱۳۰			
-	-	NR	۲۲	۰٫۱۵۰			
NR	۱۱	NR	۴۰	۰٫۲۰۰			
-	-	NR	۴۷	۰٫۲۵۰			
NR	۲۲	NR	۶۹	۰٫۳۵۰			
-	-	NR	۱۹	۰٫۰۸۰	N/cm	۷	استحکام کشش در جهت ماشین
-	-	NR	۳۸	۰٫۱۳۰			
-	-	NR	۴۲	۰٫۱۵۰			
NR	۱۳	NR	۷۶	۰٫۲۰۰			
-	-	NR	۷۸	۰٫۲۵۰			
NR	۲۱	NR	۱۰۲	۰٫۳۵۰			
-	-	NR	۱۲	۰٫۰۸۰	N/cm	۷	استحکام کشش در جهت عرضی ماشین
-	-	NR	۲۴	۰٫۱۳۰			
-	-	NR	۲۹	۰٫۱۵۰			
NR	۸	NR	۵۲	۰٫۲۰۰			
-	-	NR	۵۳	۰٫۲۵۰			
NR	۱۶	NR	۷۱	۰٫۳۵۰			
-	-	NR	۱٫۰	۰٫۰۸۰	%	۷	ازدیاد طول در شکست در جهت ماشین
-	-	NR	۱٫۳	۰٫۱۳۰			
-	-	NR	۱٫۳	۰٫۱۵۰			
NR	۱٫۰	NR	۱٫۳	۰٫۲۰۰			
-	-	NR	۱٫۳	۰٫۲۵۰			
NR	۱٫۲	NR	۱٫۳	۰٫۳۵۰			

نوع ۲		نوع ۱		ضخامت نامی mm	واحدها	بند مرتبط با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۱۱۶۴	خواص
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه				
-	-	NR	۱,۰	۰,۰۸۰	%	۷	ازدیاد طول در شکست در جهت عرضی ماشین
-	-	NR	۱,۳	۰,۱۳۰			
-	-	NR	۱,۳	۰,۱۵۰			
NR	۱,۵	NR	۱,۳	۰,۲۰۰			
-	-	NR	۱,۳	۰,۲۵۰			
NR	۱,۵	NR	۱,۳	۰,۳۵۰			
<p>الزامات مربوط به استحکام کششی و ازدیاد طول در شکست برای نمونه‌های آزمون اعمال می‌شود که دارای پهنای ۲۵ mm با جدایش فک ۱۲۵ mm و سرعت جدایش ۰/۸۵ mm/s هستند.</p> <p>یادآوری - منظور از NR یعنی بدون الزام می‌باشد.</p>							

## کتابنامه

[1] IEC 60819-3 (all sheets), Non-cellulosic papers for electrical purposes– Part 3: Specifications for individual materials

یادآوری - مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۱۱۶۴، کاغذهای غیرسلولزی برای مقاصد الکتریکی، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60819 تدوین شده است.

---