



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۱۰۸-۳-۹

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

3108-3-9

1st.Edition

2015

مواد عایقی بر پایه میکا -  
قسمت ۳: ویژگی‌های مواد به صورت تکی -  
برگ ۹: میکانیت قالب‌گیری

**Insulating material based on mica- Part 3:  
Specifications for individual materials –  
Sheet 9: Moulding micanite**

ICS:29.035.50

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان قسمت یدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«مواد عایقی بر پایه میکا - قسمت ۳: ویژگی‌های مواد به صورت تکی - برگ ۹: میکانیت قالب‌گیری»

### رئیس:

محرم زاده، محمد

(کارشناس ارشد مهندسی مکترونیک)

### سمت و / یا نمایندگی

کارشناس اداره کل استاندارد استان

آذربایجان شرقی

### دبیر:

محرم زاده، معصومه

(کارشناس مهندسی کامپیوتر)

مدیر عامل شرکت صبا صنعت سیمای تبریز

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی، سهیلا

(کارشناس فیزیک)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد استان

آذربایجان شرقی

بکائی، جواد

(کارشناس فیزیک)

مسئول آزمایشگاه شرکت سیم و کابل صائب

حنیفی نسب، محمد باقر

(کارشناس مهندسی مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان

آذربایجان شرقی

خانقاهی، انیس

(کارشناس مهندسی صنایع)

مسئول آزمایشگاه همکار تامین نیاز توان

گستر فن آوران پویا

رضازاده، نقی

(کارشناس ارشد مهندسی برق)

مدیر کنترل کیفیت شرکت سیم و کابل

بهبود

شمس ملک آرا، بهرام

(کارشناس مهندسی برق)

کارشناس شرکت کابل البرز و نماینده

انجمن سیم و کابل

فکوری بنام، مجید

(کارشناس ارشد مهندسی برق)

کارشناس اداره کل استاندارد استان

آذربایجان شرقی

مدرس دانشگاه تبریز

فلاح اردشیر، جابر  
(کارشناس مهندسی برق)

معاون ارزیابی انطباق اداره کل استاندارد  
استان آذربایجان شرقی

کاشانی، شهرام  
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
آذربایجان شرقی

محبیان، زهرا  
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس شرکت صبا صنعت سیمای تبریز

میرزایی، رضا  
(کارشناس ارشد مهندسی مکاترونیک)

## پیش گفتار

استاندارد « مواد عایقی بر پایه میکا- قسمت ۳: ویژگی‌های مواد به صورت تکی- برگ ۹: میکانیت قالب‌گیری» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت صبا صنعت سیمای تبریز تهیه و تدوین شده است و در هشتصد و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۹۳/۱۲/۱۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 60371-3-9:1995+CORR1:1995+A1: 2007, Insulating material based on mica- part 3: Specifications for individual materials – sheet 9: moulding micanite

## مواد عایقی بر پایه میکا - قسمت ۳: ویژگی‌های مواد به صورت تکی -

### برگ ۹: میکانیت قالب‌گیری

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات انواع مختلف میکانیت قالب‌گیری است که از تراشه‌های میکا یا کاغذ میکا با یا بدون تقویت ساخته شده و با چسب مناسب چسبیده شده است. عرضه این مواد ممکن است به شکل ورق‌ها یا رول‌ها باشد.

میکانیت‌های قالب‌گیری با رزین‌های مرحله B از درجه غلظت سخت به نرم هستند. تمام انواع آن به هنگام گرم شدن قابل شکل‌پذیری هستند.

این استاندارد برای موادی با ضخامت نامی ۰/۱۰ mm تا ۷ mm کاربرد دارد.

موادی که با ویژگی‌های این استاندارد مطابقت دارند، سطوح عملکرد و کارایی مورد انتظار آن را برآورده می‌سازند. با این وجود، انتخاب یک مواد توسط مصرف‌کننده برای یک کاربرد ویژه بهتر است، نه تنها بر پایه این استاندارد، بلکه بر پایه الزامات واقعی مورد نیاز برای عملکرد کافی در آن کاربرد باشد.

#### هشدار ایمنی

مسئولیت کاربر از روش‌های موجود یا اشاره شده به آن‌ها در این استاندارد این است که اطمینان حاصل کند به روش ایمن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

#### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۳۱۰۸: سال ۱۳۹۲، مواد عایقی بر پایه میکا - قسمت ۳: مشخصات مواد

جداگانه - استاندارد برگ ۲: کاغذ میکا

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲-۸۵۷۷: سال ۱۳۸۹، مشخصات فیلم‌های پلاستیکی برای اهداف

الکتریکی - قسمت ۳: مشخصات مواد منفرد - استاندارد برگ ۲: الزاماتی برای فیلم‌های ترافلات پلی‌اتیلن (PET)

دو محوره متعادل شده برای عایق الکتریکی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۰۸-۲ : سال ۱۳۸۸، ویژگی‌های مواد عایقی بر پایه میکا- قسمت ۲: روش‌های آزمون

2-4 IEC 60243-1:1998, Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies<sup>1</sup>

2-5 IEC 60554-3-2:1983, Specification for cellulosic papers for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Capacitor paper

### ۳ شناسه‌گذاری

مواد باید به صورت جدول ۱ شناسه‌گذاری شود.

### ۴ الزامات: مواد اولیه<sup>۲</sup>

#### ۱-۴ تراشه‌های میکا

تراشه‌های میکا که در این استاندارد به آن اشاره شده است، باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۰۸-۲ باشد.

#### ۲-۴ کاغذ میکا

کاغذ میکا که در این استاندارد به آن اشاره شده است، باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۰۸-۳-۲ باشد.

#### ۳-۴ بافت شیشه

الیاف شیشه باید از رشته پیوسته ساخته شده از شیشه E باشد. بافت شیشه باید در حالت نساجی باشد و مقدار اندازه آن نباید بیشتر از ۳٪ وزنی باشد.

#### ۴-۴ فیلم پلی استر

فیلم پلاستیکی به کار رفته به عنوان مواد پستی، باید از PET ساخته شود و مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳-۸۵۷۷ باشد.

#### ۵-۴ کاغذ خازن

کاغذ خازن باید مطابق با الزامات استاندارد IEC60554-3-2 باشد.

#### ۶-۴ رزین‌ها

استفاده از هرگونه سامانه رزین لاک شفاف، الکیدی، اپوکسی یا سیلیکونی که مواد را قادر به تامین الزامات این استاندارد می‌کند، مجاز است به کار رود. استفاده از سایر الیاف‌ها مجاز است موضوع قرارداد خرید باشد.

---

۱ - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۰۷۲: سال ۱۳۹۲، روش‌های آزمون استقامت الکتریکی مواد عایقی- قسمت ۱: آزمون در فرکانس‌های قدرت، تدوین شده و موجود است.

مقدار رزین باید موضوع قرارداد خرید و در حدود جدول ۱ باشد.

## ۵ الزامات: ترکیب و رواداری‌ها

به هنگام آزمون با روش بند ۷ از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۱۰۸، ترکیب محصولات باید در حدود ارائه شده در جدول ۱ قرار گیرد.

جدول ۱- شناسه‌گذاری، ترکیب و رواداری‌ها

رواداری ضخامت	گستره‌ی ضخامت نامی mm	مواد سطوح	الیاف		مواد اولیه میکا	نوع
			مقدر % بیشینه	نوع		
مطابق جدول ۲	۰٫۲۰ تا ۲٫۰۰	متر	۱۵	لاک شفاف	تراشه‌های میکا، شفاف، مسکوویت	MS1
	۰٫۱۰ تا ۱٫۰۰	—	۲۵	لاک شفاف	تراشه‌های میکا، شفاف، مسکوویت	MS2
	۰٫۱۰ تا ۷٫۰۰	—	۲۵	لاک شفاف	تراشه‌های میکا، خال دار، مسکوویت	MS3
	۰٫۲۰ تا ۲٫۰۰	کاغذ خازن در هر دو طرف	۲۰	لاک شفاف	تراشه‌های میکا، شفاف، مسکوویت	MS4
	۰٫۲۰ تا ۲٫۰۰	—	۳۰	لاک شفاف	تراشه‌های میکا، شفاف، مسکوویت	MS5
	۰٫۲۰ تا ۲٫۰۰	—	۳۰	الکیدی	تراشه‌های میکا، شفاف، مسکوویت	MS6
	۰٫۲۰ تا ۲٫۰۰	—	۳۰	سیلیکون	تراشه‌های میکا، شفاف، مسکوویت	MS7
مطابق جدول ۲	۰٫۲۰ تا ۱٫۰۰	بافت شیشه در هر دو طرف	۲۵	اپوکسی	کاغذ میکا، مسکوویت	MP1
	۰٫۱۳ تا ۲٫۰۰	—	۴۰	اپوکسی	کاغذ میکا، مسکوویت	MP2
	۰٫۲۰ تا ۱٫۰۰	فیلم پلی استر در هر دو طرف	۲۵	اپوکسی	کاغذ میکا، مسکوویت	MP3
	۰٫۱۳ تا ۱٫۰۰	—	۳۰	سیلیکون	کاغذ میکا، مسکوویت	MP4
	۰٫۱۳ تا ۱٫۰۰	—	۳۰	سیلیکون	کاغذ میکا، فلوگوپیت	MP5

## ۶ الزامات مواد (همان‌طوری که دریافت شده)

### ۱-۶ عمومی

تمام مواد در هر یک از محموله‌ها و در سراسر طول هر رول، باید در محدوده ویژگی‌های این استاندارد بوده و دارای خواص یکسان باشد.

سطوح باید یکنواخت و عاری از نقص‌هایی مانند حباب، حفره‌های ریز، چین‌ها و ترک خوردگی باشد.



مواد عرضه شده به صورت رول باید این قابلیت را داشته باشد که به طور مداوم و بدون آسیب باز شوند و نیروی مورد نیاز برای باز کردن مواد باید به طور اساسی یکنواخت باشد. جایی که لازم باشد و یا مورد نیاز خریدار باشد که صفحاتی بین رول‌ها قرار داده شود، نباید هیچ گونه اثر زیان‌آوری داشته باشد

### ۲-۶ عرض، طول

عرض و طول مواد نباید بیش از مقدار نشان داده شده در جدول ۲ اختلاف داشته باشد.

جدول ۲- رواداری عرض و طول

طول	عرض	
+۵ -۰ mm	+۵ -۰ mm	ورق اصلی
+۰٫۳ -۰ mm	+۵ -۰ mm	رول اصلی
± ۵ %	± ۵ %	بخش برش (۵۰ mm ≤)

### ۳-۶ ضخامت

هنگامی که ضخامت مطابق با زیربند ۴-۱-۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۱۰۸ اندازه‌گیری می‌شود، باید در حدود مناسب ارائه شده در جدول ۳ باشد.

برای مواد با ضخامت نامی بزرگتر از ۱mm، بهتر است رواداری ضخامت موضوع قرارداد خرید باشد.

جدول ۳- گستره‌ها و رواداری‌های مجاز ضخامت

ضخامت‌های مجاز		گستره ضخامت نامی mm	نوع
اندازه‌گیری‌های تکی mm	رواداری ضخامت mm		
±۰٫۱۲	±۰٫۰۸	۰٫۱-۰٫۳	MS1 تا MS7
±۰٫۱۷	±۰٫۱۲	>۰٫۳-۰٫۵	
±۰٫۲۵	±۰٫۱۴	>۰٫۵-۰٫۸	
±۰٫۳۵	±۰٫۱۵	>۰٫۸-۱٫۰	
±۰٫۱۰	±۰٫۰۷	۰٫۱-۰٫۳	MP1 تا MP5
±۰٫۱۲	±۰٫۰۸	>۰٫۳-۰٫۵	
±۰٫۱۵	±۰٫۱۰	>۰٫۵-۰٫۸	
±۰٫۱۵	±۰٫۱۰	>۰٫۸-۱٫۰	

### ۷ الزامات (پس از عمل آوری)

هنگامی که خریدار لازم داشته باشد، تامین‌کننده باید شواهدی را ارائه دهد که مواد الزامات بند ۷ را تامین می‌کند.

شرایط عمل آوری باید با توصیه‌های تامین‌کننده (زمان عمل‌آوری، دما و فشار) مطابقت کند.

#### ۱-۷ دوام حرارتی

توصیه می‌شود این آزمون مطابق با بند ۲۱ از استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۰۸-۲ انجام شود. هر دو انتخاب معیار نقطه پایانی و شاخص دمای مورد نیاز بهتر است موضوع قرارداد خرید باشد.

یادآوری - این آزمون نیاز به تکرار ندارد، مگر این که تولید کننده تغییر قابل ملاحظه‌ای در ترکیب یا روش تولید مواد ایجاد کند.

#### ۲-۷ استقامت الکتریکی

به هنگام آزمون با روش بند ۱۶ از استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۰۸-۲ با الکترودها مطابق با زیر بند ۴-۱-۱-۱-۱ (قطر ۲۵/۷۵ mm) از استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۷۲-۱، استقامت الکتریکی باید الزامات جدول ۴ را تامین کند.

جدول ۴- استقامت الکتریکی

نوع	کمینه استقامت الکتریکی kV/mm
MS1	۸
MS2	۱۰
MS3	۸
MS4	۸
MS5	۸
MS6	۸
MS7	۸
MP1	۱۰
MP2	۱۰
MP3	۱۲
MP4	۱۰
MP5	۱۰

#### ۸ بسته‌بندی

برای اطمینان از حفاظت کافی در طول حمل و نقل، جابجایی و انبارش، بهتر است مواد بسته‌بندی شوند. توصیه می‌شود هرگونه الزامات بسته‌بندی ضروری موضوع قرارداد خرید باشد.

هر بسته بندی که شامل تعداد واحد بسته‌ها است، باید دارای اطلاعات زیر باشد و به‌طور واضح و پاک نشدنی بر روی آن نشانه‌گذاری شود.

الف- توصیف مواد و شماره استاندارد؛

ب- برای مواد تحویل داده شده به‌صورت رول، عرض مواد و طول به ازای هر رول؛

پ- برای مواد تحویل داده شده به‌صورت ورق‌ها، ابعاد ورق؛

ت- تعداد ورق‌ها/ رول‌ها در هر بسته‌بندی؛

ث- تاریخ تولید،

ج- شرایط زمان مجاز نگهداری کالا و انبارش؛

شماره بسته و شماره مرجع سازنده باید بر روی هر بسته بندی یا رول مشخص شود.