



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۸۹۵

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO  
21895  
1st.Edition  
2017

تعیین براقیت آینه‌ای فیلم‌های پلاستیک و  
پلاستیک‌های جامد- روش آزمون

Determination of specular gloss of plastic  
films and solid plastics-Test methods

ICS: 83.140.10

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.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.org.ir](mailto:standard@isiri.org.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

«تعیین براقیت آینه‌ای فیلم‌های پلاستیک و پلاستیک‌های جامد- روش آزمون»

**رئیس:**

عضو هیأت علمی - دانشگاه شهید چمران اهواز

زرگر، بهروز  
(دکتری شیمی)

**دبیر:**

معاون استاندارسازی و آموزش - اداره کل استاندارد خوزستان

خوشنام، فرزانه  
(دکتری شیمی)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت آبان بسپار توسعه

اژدری، نوید  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

عضو هیئت علمی - جهاد دانشگاهی استان خوزستان

بهرامی قلعه سفیدی، مهدی  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر عامل - شرکت زیتون پلاستیک خوزستان

آل محمد، سید محمد باقر  
(کارشناسی مهندسی برق)

مدیر فنی آزمایشگاه - شرکت جهاد زمزم اهواز

بهروزی، سحر  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس تدوین - اداره کل استاندارد خوزستان

فاتحی، محمدرضا  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت پیشگام پلاست اهواز

نورآبادی، مهسا  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

**ویراستار:**

کارشناس تدوین - اداره کل استاندارد خوزستان

دابی، مینا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۴	۵ استاندارد مرجع
۵	۶ آماده‌سازی و انتخاب آزمون
۵	۷ مانع کردن
۶	۸ روش آزمون
۹	۹ دقت و انحراف
۱۲	۱۰ گزارش آزمون

## پیش‌گفتار

استاندارد «تعیین براقیت آینه‌ای فیلم‌های پلاستیک و پلاستیک‌های جامد- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و نود و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته‌بندی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۹ 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.

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

ASTM D 2457: 2013, Standard test method for specular gloss of plastic films and solid plastics

## تعیین براقیت آینه‌ای فیلم‌های پلاستیک و پلاستیک‌های جامد - روش آزمون

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

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌هایی برای اندازه‌گیری براقیت فیلم‌های پلاستیکی و پلاستیک‌های جامد در دو حالت مات و شفاف می‌باشد. این استاندارد شامل چهار زاویه براقیت جداگانه می‌باشد.

الف- زاویه ۶۰، پیشنهاد شده برای فیلم‌های با براقیت متوسط؛

ب- زاویه ۲۰، پیشنهاد شده برای فیلم‌های با براقیت زیاد؛

پ- زاویه ۴۵، پیشنهاد شده برای فیلم‌های با براقیت کم و متوسط؛

ت- زاویه ۸۵، پیشنهاد شده برای فیلم‌های با براقیت کم؛

ث- زاویه ۷۵، پیشنهاد شده برای سقف و روکش پلاستیکی؛

یادآوری - روش اندازه‌گیری و وسایل برای زاویه‌های ۸۵، ۷۵، ۶۰ و ۲۰ مطابق استانداردهای ASTM D 523 و ASTM D 3679 و برای زاویه ۴۵ روش به طور یکسان مطابق ASTM C 346 می‌باشد.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

الف- تعیین اندازه ظاهر براق فیلم‌ها و سطوح؛

ب- برای مقایسه اندازه‌گیری‌های خواص سطح با توجه به این که براقیت آینه‌ای معمولاً با صافی و همواری سطح تغییر می‌کند.

### 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:

- 2-1 ASTM C346, Test Method for 45-deg Specular Gloss of Ceramic Materials
- 2-2 ASTM D523, Test Method for Specular Gloss
- 2-3 ASTM D3679, Specification for Rigid Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Siding
- 2-4 ASTM E284, Terminology of Appearance
- 2-5 ASTM E691, Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method
- 2-6 ASTM E1347, Test Method for Color and Color-Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry
- 2-7 ASTM E1349, Test Method for Reflectance Factor and Color by Spectrophotometry Using Bidirectional (45:0 or 0:45) Geometry

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ASTM E284 به کار می‌رود.

### ۴ وسایل

۱-۴ اجزای دستگاه، هر دستگاه باید شامل یک منبع نور تابان مجهز به یک پرتو تابشی، وسیله‌ای برای قرارگیری سطح آزمون و یک دریافت کننده جا یابی شده برای گرفتن مخروط نور منعکس شده مورد نیاز توسط آزمون، باشد. گیرنده باید یک وسیله حساس نوری جهت پاسخ به تابش مرئی باشد.

یادآوری - زاویه‌های ۷۵، ۶۰ و ۲۰ درجه به دستگاه‌های یکسان مطابق استاندارد ASTM D523 نیاز دارند. برای زاویه ۴۵ درجه دستگاه‌هایی مشابه با استاندارد ASTM C346 نیاز می‌باشد.



۲-۴ شرایط هندسی، محور پرتو تابشی باید در یکی از زاویه‌های مشخص شده عمود بر سطح آزمون باشد. محورهای دریافت کننده باید در انعکاس آینه‌ای محور پرتو تابشی باشد. با قراردادن یک قطعه شیشه صیقلی‌مشکی یا آینه جلو تاب<sup>۱</sup>، در محل صفحه آزمون، تصویر منبع باید در مرکز میدان بند گیرنده<sup>۲</sup> (پنجره گیرنده) تشکیل شود. طول سطح روشن شده آزمون باید مساوی و کمتر از یک سوم فاصله از مرکز این سطح به میدان بند گیرنده باشد. ابعاد زاویه‌ای و رواداری هندسی منبع و گیرنده باید مطابق جدول ۱ باشند. ابعاد زاویه‌ای میدان بند گیرنده از مرکز سطح آزمون اندازه‌گیری می‌شود. ابعاد زاویه‌ای میدان بند منبع اغلب به راحتی به وسیله اندازه زاویه آزمون تا پنجره تصویر آینه‌ای منبع تشکیل شده در میدان بند گیرنده اندازه‌گیری می‌شود (به شکل شماره ۱ مراجعه شود). رواداری‌ها به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که خطای بیش از یک واحد براقیت در هر نقطه روی مقیاس منجر به خطا در منبع و روزنه گیرنده خواهد شد.

۳-۴ سایه روشن، نباید هیچ سایه روشن تابشی که روی زوایای میدان مشخص شده در بند ۲-۴ قرار می‌گیرد، وجود داشته باشد.

۴-۴ شرایط طیفی، توصیه می‌شود نتایج اختلاف قابل توجهی با نتایج به دست آمده با ترکیب منبع-فیلتر-فتوسل که به طور طیفی به منظور حصول کارایی درخشندگی CIE مطابق با منبع C استاندارد CIE تصحیح شده، نداشته باشند. از آنجایی که انعکاس آینه‌ای به طور کلی از نظر طیفی غیر انتخابی است، تصحیحات طیفی تنها به اعمال برای آزمون‌های با براقیت کم و شدت رنگ زیاد بر اساس توافق کاربر این روش نیاز دارد.

جدول ۱- ابعاد زاویه‌ای و رواداری هندسی میدان‌بندهای منبع و گیرنده

میدان بند گیرنده		میدان بند منبع			
عمود به صفحه اندازه‌گیری درجه	در صفحه اندازه‌گیری درجه	عمود به صفحه اندازه‌گیری درجه	در صفحه اندازه‌گیری درجه	زاویه تابشی درجه	هندسه درجه
-	-	حداکثر ۳۰	-	$75 \pm 0.1$	۷۵
$11.7 \pm 0.2$	$4.4^\circ \pm 0.1$	حداکثر ۳۰	$75 \pm 0.25$	$60 \pm 0.1$	۶۰
$3.6 \pm 0.1$	$1.80 \pm 0.05$	حداکثر ۳۰	$75 \pm 0.25$	$20 \pm 0.1$	۲۰
$10.0 \pm 0.2$	$8.0 \pm 0.1$	$30 \pm 1.0$	$1.4 \pm 0.4$	$45 \pm 0.1$	۴۵

1 - Front-surface  
2 - Receptor field stop

۴-۵ مکانیسم اندازه‌گیری، مکانیسم سنجش گیرنده باید یک شاخص عددی، متناسب با شار نور عبوری میدان بند گیرنده در محدوده  $\pm 1\%$  مقیاس کامل قرائت را ارائه کند.

## ۵ استاندارد مرجع

۵-۱ استاندارد کاری اولیه، می‌تواند سطوح شیشه‌ای سیاه صاف کاملاً صیقلی باشد. بازتاب آینه‌ای چنین سطوحی بر حسب درصد باید از معادله ۱ محاسبه شود.

$$R_s (\%) = 50 \left[ \left[ \frac{\cos i - \sqrt{n^2 - \sin^2 i}}{n^2 \cos i + \sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right]^2 + \left[ \frac{n^2 \cos i - \sqrt{n^2 - \sin^2 i}}{n^2 \cos i + \sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right]^2 \right] \quad (1)$$

که در آن:

$i$  زاویه آینه‌ای (تابش)؛

$n$  نمایه بازتاب سطح است.

بازتاب آینه‌ای،  $R_s$ ، محاسبه شده در هر زاویه را در فاکتورهای مقیاس نشان داده شده در جدول ۲ ضرب کنید.

یادآوری- در مقیاس‌های ۴۵ درجه و ۶۰ درجه اندازه آینه‌ای کامل ۱۰۰۰ است.

۵-۲ استانداردهای کاری ثانویه، سفال سرامیکی، لعاب چینی شیشه‌ای یا مواد دیگر دارای سطوح سخت، صاف و یکنواخت را می‌توان با استاندارد اولیه روی یک براقیت سنج مشخص شده دارای تطابق سخت‌گیرانه با الزامات شرح داده شده طبق بند ۲-۵ کالیبره کرد.

جدول ۲- فاکتورهای مقیاس برای استانداردهای براقیت، آینه‌ای کامل و سفید مات کامل

هندسه	فاکتورهای مقیاس (ضرب در $R_s$ استاندارد سیاه براقیت)	مقدار برای براقیت سیاه هنگامی که $n = 1,540$	مقدار برای آینه‌ای کامل	مقدار برای سفید مات کامل
$60^\circ$	۱۰/۰	۹۵/۸	۱۰۰۰	۲/۱
$20^\circ$	۲۰/۳	۹۲/۳	۲۰۳۰	۱/۴
$45^\circ$	۱۰/۰	۵۵/۹	۱۰۰۰	۵/۴

## ۶ آماده‌سازی و انتخاب آزمونه‌ها

۱-۶ این استاندارد روش‌های آماده‌سازی را پوشش نمی‌دهد. هرگاه یک آزمون برای براقیت نیاز به آماده‌سازی آزمونه داشته‌باشد، روش آماده‌سازی آزمونه را گزارش کنید.

۲-۶ مشخص شده است نتایج آزمون به طور جدی تحت تاثیر تاب برداشتن، موجی شدن یا خمیدگی قرار می‌گیرند. اطمینان حاصل کنید که سطوح آزمونه دارای شرایط هموار خوبی باشند. آزمون‌ها را در جهت نشانگر ماشین یا اثرات بافت یکسان، موازی و عمود به صفحه محورهای تابش و پرتو بازتاب شده انجام دهید مگر اینکه چیز دیگری مشخص شده‌باشد. دقت کنید که این از بازتاب ثانویه سطح جلوگیری نخواهد کرد.

۳-۶ سطوح آزمون سطح باید عاری از خاک و ساییدگی نگه داشته شود. براقیت به طور عمده مربوط به بازتاب سطح است بنابراین هر چیزی که به طور فیزیکی یا شیمیایی سطح را تغییر دهد احتمالا روی براقیت تاثیر دارد.

## ۷ مانت کردن<sup>۱</sup> فیلم‌ها برای اندازه‌گیری

۱-۷ هر فیلم غیرسخت باید در یک وسیله که آن را صاف نگه‌دارد، مانت شده اما باعث کشیدگی فیلم در زمان اندازه‌گیری نشود. سه وسیله نگه‌داری متفاوت فیلم برای حداقل بعضی از انواع فیلم‌ها رضایت بخش ثابت شده‌اند.

۱-۱-۷ صفحه خلا، برای فیلم‌های سفت مورد نیاز است (به شکل ۲ مراجعه کنید). صفحه خلا را به وسیله لوله لاستیکی به پمپ خلا یا مسیر خلا متصل کنید. برای فیلم‌های نرم و نازک گاهی اوقات نیاز به استفاده از یک شیر و گیج فشار و محدود کردن خلا است به طوری‌که فیلم نرم را درون حفرات صفحه پایه از متلاشی شدن محافظت کند.

۲-۱-۷ صفحه تخت با نوار حساس به فشار دوطرفه (به شکل ۳ مراجعه کنید)

اطمینان حاصل کنید که هر آزمونه به طور هموار اما بدون کشیدگی قبل از نگه داشتن آن به وسیله دو نوار چسب کشیده شده است. نوار را در صورت از دست دادن چسبندگی آن، جایگزین کنید.

### ۷-۱-۳ حلقه تلسکوپی یا حلقه تسمه

به منظور مانع کردن آزمون را در حلقه تلسکوپی، فیلم قابل انعطاف را روی قسمت پایه (نری) قرار داده و بالای آن را روی پایه رها کنید. به دقت فشار داده و جهت کشیدن فیلم آزمون سفت بدون کشیدگی آن را مراقبت کنید.

### ۷-۲ پوشش فیلم‌های که نور را عبور می‌دهند

یک پوشش سیاه مات یا (حتی بهتر) یک حفره سیاه باید پشت هر فیلم که نور را عبور می‌دهد، قرار داده شود. اندازه‌گیری‌های نادرست بدون پوشش یا نوار مناسب، رخ خواهند داد.

## ۸ روش آزمون

۸-۱ براقیت سنج را مطابق با راهنمای سازنده راه‌اندازی کنید.

۸-۲ دستگاه را در شروع و پایان هر مدت از به‌کارگیری و در طی آن در فواصل تناوبی مناسب به منظور اطمینان از این که پاسخ دستگاه، به طور کاربردی ثابت است، کالیبره کنید. در صورتی که هر زمانی دستگاه قادر به تکرار قرائت‌های استاندارد در محدوده ۲٪ قبل از تنظیم نبود، توصیه می‌شود نتایج تداخل در نظر گرفته نشوند. تنظیم دستگاه را به منظور قرائت درست براقیت استاندارد به شدت صیقل شده کالیبره کنید و سپس براقیت استاندارد دارای مشخصه‌های تشکیل تصویر ضعیف‌تر را قرائت کنید. در صورتی که قرائت دستگاه برای استاندارد دوم در محدوده ۱٪ از مقدار تعیین شده، توافق نداشت، دستگاه را بدون تنظیم مجدد، ترجیحاً به وسیله سازنده، استفاده نکنید.

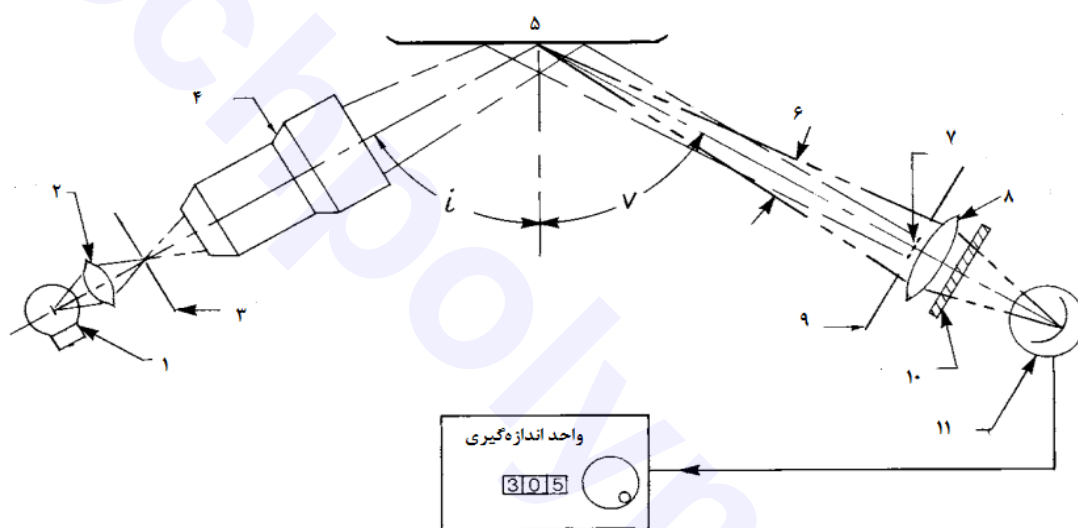
یادآوری - تصحیح قرائت‌ها را روی شیشه سیاه و استانداردهای میانی، تطابق دستگاه را با الزامات ویژگی، ضمانت نمی‌کند. توصیه می‌شود همراه با اندازه‌گیری استانداردهای براقیت، بررسی ابعادی به منظور تطابق با الزامات هندسی مطابق زیربند ۳-۲ انجام شوند.

### ۸-۳ کاهش تقویت جهت قرائت بیش از ۱۰۰ فیلم براق در مقیاس صفر تا ۱۰۰ براقیت

یک سطح صاف را با ضریب شکست ۱٫۵۶۷ در هر دو مقیاس ۲۰ و ۶۰ درجه اندازه‌گیری کنید. فیلم‌های پلاستیکی شفاف دارای دو سطح بازتاب آینه‌ای هستند. گرچه صاف بودن این فیلم‌ها کمتر از مطلوب و دارای ضریب شکست کمتر از ۱٫۵۶۷ هستند، بازتاب از دو سطح اغلب منجر به مقدار براقیت بیش از ۱۰۰ می‌شود. در صورتی که این مقدار براقیت خارج از مقیاس براقیت سنج استفاده شده است، دستگاه را با قرائت مجموعه استاندارد براقیت ثانویه به مقادیر کمتر از  $f$  (مانند  $f=50$ ) مجدداً کالیبره کرده و قرائت براقیت را با ضرب کردن آن‌ها در  $(100/f)$  تصحیح کنید.

۴-۸ هر آزمونه (مانت شده در نگه‌دارنده در مورد فیلم‌ها) را به نوبت در زیر یا روی براقیت سنج قرار دهید. برای آزمونه‌های با خط‌های اکستروژن یا سایر جهت‌های اثرات بافتی، نشانگر را در هر دو حالت موازی و عمود به صفحه محورهای پرتو تابشی و بازتاب شده جهت یابی کنید. حداقل سه قسمت از سطح آزمونه را در هر جهت به منظور به دست آوردن شاخصی از یکنواختی اندازه‌گیری کنید. در صورتی که هیچ آزمونه قابل تشخیص نباشد، آزمون را می‌توان فقط در جهت عمودی یا افقی انجام داد.

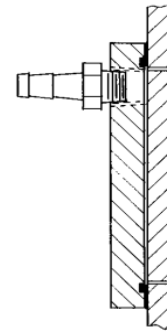
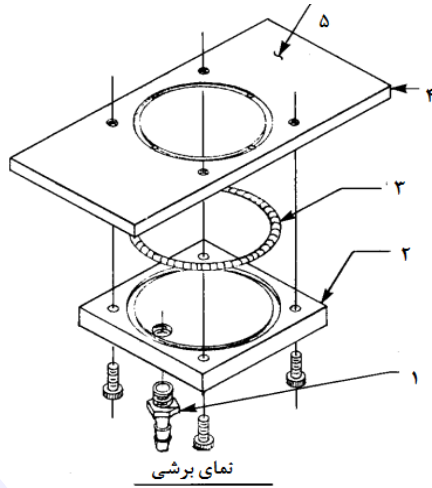
یادآوری- در مورد فیلم‌ها، مقایسه این قرائت‌ها با قرائت‌های در طول جهت یابی ماشین، اغلب مورد نظر است. تفاوت در قرائت‌ها مربوط به برآمدگی نشانگر ماشین خواهد بود.



راهنما:

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| ۱ منبع            | ۷ تصویر آینه‌ای منبع |
| ۲ عدسی همگرا      | ۸ عدسی جمع کننده     |
| ۳ میدان بند منبع  | ۹ میدان بند گیرنده   |
| ۴ عدسی شیئی       | ۱۰ صافی تصحیح طیفی   |
| ۵ آزمونه          | ۱۱ گیرنده            |
| ۶ زاویه میدان بند |                      |

شکل ۱- نمایی از براقیت سنج، اجزا و ابعاد ضروری

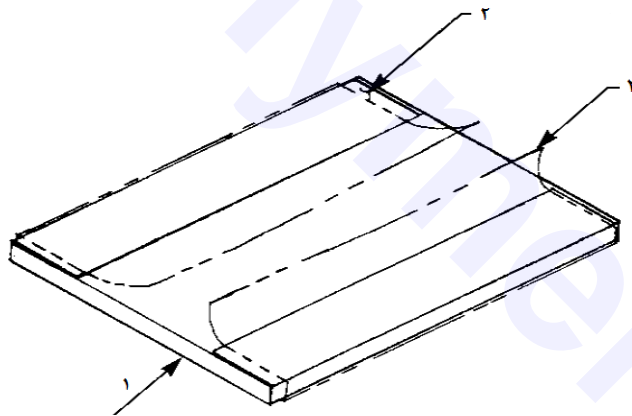


سطح مقطع سوار شدن

راهنما:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| ۱ | لوله اتصال خلا     |
| ۲ | درپوش خلا          |
| ۳ | اورینگ             |
| ۴ | صفحه آزمون         |
| ۵ | سطح نرم ساییده شده |

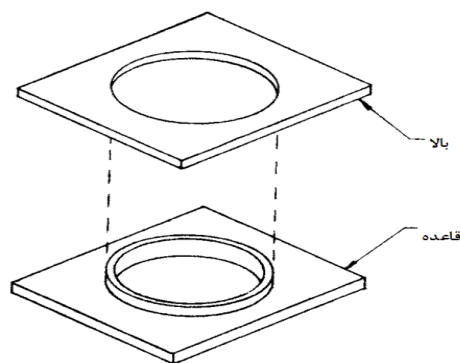
شکل ۲- صفحه خلا مورد استفاده برای نگهداری فیلم‌های تخت



راهنما:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| ۱ | سطح نوری سیاه تخت |
| ۲ | نوار پوشش دوتایی  |
| ۳ | آزمونه            |

شکل ۳- صفحه صاف با نوار حساس به فشار دوطرفه مورد استفاده برای نگهداری فیلم‌های قابل انعطاف جهت اندازه‌گیری براقیت



شکل ۴- حلقه مورد استفاده جهت نگهداری فیلم‌های قابل انعطاف برای اندازه‌گیری‌های تیرگی و براقیت

## ۹ دقت و انحراف

۱-۹ جداول ۳، ۴ و ۵ بر اساس آزمون‌های مشارکتی انجام شده روی هفت نمونه به دست آمده‌اند. نتایج آزمون جدول ۳ در ۱۳ آزمایشگاه، جدول ۴ در هفت آزمایشگاه و جدول ۵ در پنج آزمایشگاه انجام شده‌اند. برای هر ماده، همه نمونه‌ها از یک غلتک فیلم یا از یک تزریق قالب ریزی بودند. هر آزمایشگاه دو نتیجه آزمون در روزهای مختلف برای هر ماده به دست آورده است.

جدول ۳- داده‌های دقت برای براقیت ۴۵ درجه (در بین ۱۳ آزمایشگاه)<sup>a</sup>

$I_R$	$I_r$	$V_R$	$V_r$	$S_R$	$S_r$	میانگین	نمونه
۴,۱۴	۰,۶۴	۱۵,۰	۲,۳	۱,۴۸	۰,۲۳۰	۹,۸۷	M PP O
۸,۴۰	۲,۳۸	۷,۷	۲,۱	۳,۰۰	۰,۸۲	۳۸,۷	L PP D
۳,۲۵	۲,۲۱	۲,۲	۱,۵	۱,۱۶	۰,۷۹	۵۳,۶	I PP N
۲,۸۸	۲,۸۸	۱,۶	۱,۶	۱,۰۳	۱,۰۳	۶۲,۴	G PC
۸,۷۱	۳,۷۸	۳,۷	۱,۶	۳,۱۱	۱,۳۵	۸۳,۶	F LLDPE I
۸,۴۸	۶,۶۹	۳,۴	۲,۷	۳,۰۳	۲,۳۹	۸۹,۷	L OPP
۹,۷۷	۲,۴۱	۳,۰	۰,۷	۳,۴۹	۰,۸۶	۱۱۵,۲	M PET

<sup>a</sup> نتایج با استفاده از جهت یابی جهت دار به دست آمده‌اند.

$S_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون

$S_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون

$V_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰

$V_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰

$$I_r = 2,8 S_r$$

$$I_R = 2,8 S_R$$

۲-۹ جدول ۶ بر اساس آزمون‌های مشارکتی انجام شده روی چهار نمونه مطابق استاندارد ASTM E691 به دست آمده‌اند. نتایج آزمون جدول ۶ در شش آزمایشگاه انجام شده‌اند. هر نمونه یک قطعه اکستروژن شده از روکش وینیلی حاصل از خط اکستروژن تجاری بود. هر آزمایشگاه براقیت را سه بار برای هر نمونه اندازه‌گیری کرده است.

یادآوری- روکش وینیلی با براقیت حدود ۲۰٪ مستقل از طراحی سطح رنگ، طراحی شده است.

هشدار- توضیح  $I_r$  و  $I_R$  (طبق زیربند ۹-۴-۱ تا ۹-۴-۳) فقط به منظور ارائه مسیر هدفمند در نظر گرفتن دقت تقریبی داده‌ها در جداول ۳، ۴ و ۵ هستند و توصیه می‌شود سختگیرانه به منظور پذیرش یا مردود کردن ماده اعمال نشوند مانند داده‌هایی که ویژه آزمون‌های مشارکتی هستند و ممکن است نماینده سایر بهره‌ها، شرایط، مواد یا آزمایشگاه‌ها نباشند. توصیه می‌شود کاربر این استاندارد اصول کلی در استاندارد ASTM E691 را به منظور ایجاد داده‌های ویژه جهت آزمایشگاه و مواد آن‌ها یا بین آزمایشگاه‌های خاص به کار برد.

اصول زیربندهای ۹-۳-۱ تا ۹-۳-۳ بر اساس این داده‌ها صحت‌گذاری شده‌اند.

جدول ۴- داده‌های دقت برای براقیت ۶۰ درجه (در بین هفت آزمایشگاه)<sup>a</sup>

$I_R$	$I_r$	$V_R$	$V_r$	$S_R$	$S_r$	میانگین	نمونه
۵,۴۳	۱,۴۸	۱,۹	۳,۷	۱,۹۴	۰,۵۳	۱۴,۱	M PP O
۶,۵۵	۳,۷۸	۲,۳	۱,۷	۲,۳۴	۱,۳۵	۸,۰۶	L PP D
۳,۰۸	۱,۹۶	۱,۱	۰,۸	۱,۱۰	۰,۷۰	۹۲,۷	I PP N
۱۷,۲	۱,۹۹	۶,۲	۰,۷	۶,۱۶	۰,۷۱	۹۹,۸	G PC
۲۱,۷	۴,۳۱	۶,۰	۱,۲	۷,۷۴	۱,۵۴	۱۲۶,۳	F LLDPE I
۹,۴۴	۷,۱۷	۱,۵	۱,۸	۳,۳۷	۲,۵۶	۱۴۳,۴	L OPP
۲۴,۴	۹,۴۶	۵,۳	۲,۲	۸,۷۳	۳,۳۸	۱۵۲,۳	M PET

<sup>a</sup> نتایج با استفاده از جهت یابی جهت دار به دست آمده‌اند.

$S_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون

$S_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون

$V_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰

$V_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰

$$I_r = 2,8 S_r$$

$$I_R = 2,8 S_R$$



جدول ۵- داده‌های دقت برای براقیت ۶۰ درجه (در بین پنج آزمایشگاه) <sup>a</sup>

نمونه	میانگین	$S_r$	$S_R$	$V_r$	$V_R$	$I_r$	$I_R$
M PP O	۰,۶۶	۰,۱۴	۰,۹۵	۲۱,۶	۱۴۴,۴	۱,۸۵	۲,۶۶
L PP D	۱۹,۱	۱,۰۴	۳,۱۹	۵,۴	۱۶,۷	۲,۹۱	۸,۹۳
I PP N	۷۸,۸	۳,۹۲	۸,۸۱	۵,۰	۱۱,۲	۱۱,۰	۲۴,۷
G PC	۹۶,۹	۲,۳۷	۴,۸۳	۲,۴	۵,۰	۶,۶۴	۱۳,۵
F LLDPE I	۷۱,۳	۱,۰۰	۱۷,۷۱	۱,۴	۲۴,۹	۲,۸۰	۴۹,۶
L OPP	۹۷,۱	۹,۰۵	۳۱,۴۴	۹,۳	۳۲,۴	۲۵,۳	۸۸,۰
M PET	۱۶۹,۴	۹,۲۶	۲۱,۰۲	۵,۵	۱۲,۴	۲۵,۹	۵۸,۹

<sup>a</sup> نتایج با استفاده از جهت یابی جهت دار به دست آمده‌اند.  
 $S_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون  
 $S_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون  
 $V_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰  
 $V_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰  
 $I_r = 2,8 S_r$   
 $I_R = 2,8 S_R$

جدول ۶- داده‌های دقت برای براقیت ۷۵ درجه (شش آزمایشگاه) <sup>a</sup>

نمونه	میانگین	$S_r$	$S_R$	$V_r$	$V_R$	$I_r$	$I_R$
E Vinyl X Siding A	۲۰,۴۰	۰,۵۲	۱,۴۲	۲,۵	۷,۰	۱,۴۶	۴,۰۰
T Vinyl R Siding B	۲۲,۹۴	۰,۴۹	۰,۶۶	۲,۱	۲,۹	۱,۳۷	۱,۸۵
U Vinyl S Siding C	۲۱,۵۳	۰,۵۵	۰,۹۰	۲,۶	۴,۲	۱,۵۴	۲,۵۲
I Vinyl O Siding D N	۲۱,۴۴	۰,۳۷	۰,۶۱	۳,۸	۲,۸	۱,۰۴	۱,۷۱

<sup>a</sup> نتایج با استفاده از جهت یابی جهت دار به دست آمده‌اند.  
 $S_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون  
 $S_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون  
 $V_r$  انحراف استاندارد درون آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰  
 $V_R$  انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی نتایج آزمون تقسیم بر میانگین ضرب در ۱۰۰  
 $I_r = 2,8 S_r$   
 $I_R = 2,8 S_R$

۱-۹ مفهوم  $I_R$  و  $S_R$

در صورتی که  $S_R$  و  $S_R$  از تعداد به اندازه کافی بزرگ داده محاسبه شده باشند، (از جدول ۵ با توجه به این که فقط پنج آزمایشگاه مشارکت داشته‌اند، استفاده کنید) و برای نتایج آزمون‌هایی که میانگینی از پنج آزمون بودند بنابراین تعاریف زیر برای  $S_R$  و  $S_R$  معتبر هستند.

۲-۱-۹ در مقایسه دو نتیجه آزمون برای یک ماده، به دست آمده به وسیله یک آزمون‌گر با استفاده از تجهیزات یکسان در یک روز، توصیه می‌شود دو نتیجه آزمون در صورتیکه بیشتر از مقدار  $I_R$  برای آن ماده اختلاف داشته باشند، معادل در نظر گرفته نشوند.

۳-۱-۹ در مقایسه دو نتیجه آزمون برای یک ماده، به دست آمده به وسیله آزمون‌گرهای متفاوت با استفاده از تجهیزات مختلف در روزهای متفاوت، توصیه می‌شود دو نتیجه آزمون در صورتی که بیشتر از مقدار  $I_R$  برای آن ماده اختلاف داشته باشند، معادل در نظر گرفته نشوند.

۴-۱-۹ هر قضاوت انجام شده مطابق با زیربندهای ۱-۳-۹ و ۲-۳-۹ با تقریب ۹۵٪ احتمال صحیح بودن دارد.

۲-۹ انحراف، خطای سیستماتیکی است که موجب اختلاف بین نتیجه آزمون و مقدار واقعی (مرجع) می‌شود. هیچ استاندارد شناخته شده‌ای که مبنایی از تخمین انحراف این روش آزمون باشد، وجود ندارد.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد.

- ۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی؛
- ۲-۱۰ نوع آزمون، براقیت آن (میانگین سه قرائت در هر جهت یا میانگین دو جهت)، ضخامت اسمی، چگونگی شفافیت و نگه‌دارنده آزمون به کار گرفته شده در صورتی که آزمون فیلم باشد؛
- ۳-۱۰ در صورتی که هر قرائت براقیت بیش از ۱۰٪ از میانگین برای آزمون اختلاف داشته باشد، همه قرائت‌های جداگانه براقیت برای آزمون باید گزارش شود؛
- ۴-۱۰ در جایی که آماده‌سازی آزمون ضروری است، روش آماده‌سازی را توصیف یا مشخص کنید؛
- ۵-۱۰ مشخص کردن براقیت سنج با نام سازنده و شناسه‌گذاری مدل؛
- ۶-۱۰ مشخص کردن استاندارد کاری یا استانداردهای براقیت مورد استفاده؛

۷-۱۰ تاریخ آزمون.

**یادآوری -** تصحیح پراکندگی - نور بازتاب شده به وسیله نمونه، ممکن است به دو قسمت تقسیم شود یک قسمت بازتاب شده آینه‌ای در جهت بازتاب آینه (مرتبط با براقیت) و قسمت دیگر بازتاب شده به طور پراکنده در همه جهات (مرتبط با روشنی روی مقیاس سفید، خاکستری، سیاه). مطابق با این تصویر، قرائت براقیت همیشه به منظور جبران آن مقداری که سهم نور اندازه‌گیری شده از بازتاب پراکندگی است، نیاز به کاهش دارد. گرچه به ندرت در عمل تجزیه نور بازتاب شده مطابق با این تصویر و گفتن دقیق چه قسمتی پراکنده شده و چه قسمتی آینه‌ای است امکان پذیر است با این وجود، ممارست مکرر جایی که مقادیر براقیت نور و سطح سیاه به منظور تصحیح (کاهش) تنظیم براقیت آینه‌ای جهت بازتاب پراکنده مقایسه می‌شوند، لازم است. در صورتی که تصحیح پراکندگی به عنوان اطلاعات اضافی مورد نظر است، بازتاب‌های جهت دار درخشان نمونه را در ۴۵ درجه و صفر درجه مطابق استاندارد ASTM E1347 یا ASTM E1349 اندازه‌گیری کنید. مقدار بازتاب شده بر حسب درصد را در فاکتورهای زیر به منظور تصحیح پراکندگی در واحد براقیت ضرب کنید.

۰٫۰۲۱	۶۰ درجه
۰٫۰۱۳	۲۰ درجه
۰٫۰۵۵	۴۵ درجه