



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۵۵۲۵-۳-۲

تجدید نظر اول

**ISIRI**

5525-3-2

1st. revision

www.sbargh.ir

روش‌های آزمون عمومی برای مواد عایق و  
روکش کابل‌های الکتریکی و نوری -  
قسمت ۳-۲: روش‌های ویژه برای آمیزه‌های  
پلی وینیل کلراید -  
آزمون‌های تلفات جرم و پایداری حرارتی

**Common test methods for insulating and  
sheathing materials of electric cables and  
optical cables –**

**Part 3-2: Methods specific to PVC  
compounds – Loss of mass tests -Thermal  
stability test**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹  
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱  
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳  
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵  
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)  
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)  
پیام نگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
وبگاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)  
بها: ۱۱۲۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN  
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran  
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran  
Tel: +98 (21) 88879461-5  
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103  
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran  
P.O. Box: 31585-163  
Tel: +98 (261) 2806031-8  
Fax: +98 (261) 2808114  
Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787  
Price: 1125 Rls.

[www.sbargh.ir](http://www.sbargh.ir)

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد 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 آنها 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 مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« روش‌های آزمون عمومی برای مواد عایق و روکش کابل‌های الکتریکی و نوری -

قسمت ۲-۳: روش‌های ویژه برای آمیزه‌های پلی وینیل کلراید -

آزمون‌های تلفات جرم و پایداری حرارتی »

( تجدید نظر اول )

رئیس:

پورعبدالله... ، محمد باقر  
( لیسانس مهندسی صنایع )

سمت و/ یا نمایندگی

انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

دبیر:

خضرای، آزیتا  
(فوق لیسانس مهندسی هسته‌ای)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اللهویردیزاده شیخلو ، اصغر  
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت )

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب

رمضانی گل ، مهدی  
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت )

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد تهران جنوب

ستخر ، رضا  
(لیسانس مهندسی متالورژی )

شرکت رسانا کابل ( سهامی خاص )

عبقری ، رامین  
(لیسانس مهندسی برق - مخابرات )

شرکت سیم و کابل سمنان ( سهامی خاص )

قلی زاده ترابی ، کیوان  
(لیسانس مهندسی برق - قدرت )

برق منطقه ای فشم ( سهامی عام )

مستوفی ، مجید  
(لیسانس مهندسی شیمی )

شرکت سیمکات ( سهامی خاص )

معتدلسا ، حسین  
(لیسانس مهندسی متالورژی )

شرکت سیمیا ( سهامی خاص )

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۱-۱ مراجع الزامی
۱	۲ مقادیر آزمون
۲	۳ قابلیت کاربرد
۲	۴ آزمون های نوعی و سایر آزمون ها
۲	۵ پیش آماده سازی
۲	۶ دمای آزمون
۲	۷ اندازه گیری ضخامت و ابعاد کلی
۲	۸ آزمون تلفات جرم برای عایق
۲	۱-۸ آزمون تلفات جرم برای عایق
۲	۱-۱-۸ تجهیزات آزمون
۲	۲-۱-۸ نمونه برداری
۳	۳-۱-۸ تهیه آزمون ها
۴	۴-۱-۸ محاسبه سطح تبخیر A
۴	۵-۱-۸ روش آزمون
۵	۶-۱-۸ ارزیابی نتایج
۵	۲-۸ آزمون تلفات جرم برای روکش ها
۵	۱-۲-۸ تجهیزات آزمون
۵	۲-۲-۸ نمونه برداری
۵	۳-۲-۸ تهیه آزمون ها
۵	۴-۲-۸ محاسبه سطح تبخیر A
۵	۵-۲-۸ روش آزمون
۵	۶-۲-۸ ارزیابی نتایج
۶	۹ آزمون پایداری حرارتی برای عایق و روکش
۶	۱-۹ تجهیزات آزمون

فهرست مندرجات - ادامه

صفحه	عنوان
۶	روش آزمون ۲-۹
۷	ارزیابی نتایج ۳-۹

## پیش‌گفتار

استاندارد " روش‌های آزمون عمومی برای مواد عایق و روکش کابل‌های الکتریکی و نوری - قسمت ۳-۲ : روش‌های ویژه برای آمیزه‌های پلی‌وینیل کلراید - آزمون‌های تلفات جرم و پایداری حرارتی " نخستین بار در سال ۱۳۷۹ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در چهارصد و سیزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۸۶/۱۱/۳ 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.

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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران ۷-۵۵۲۵ : ۱۳۷۹ است.

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

IEC 60811-3-2 : 1985 + Amd 1: 1993 + Amd 2 : 2003 , Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables – Part 3-2 : Methods specific to PVC compounds – Loss of mass test – Thermal stability test .

## روش‌های آزمون عمومی برای مواد عایق و روکش کابل‌های الکتریکی و نوری - قسمت ۲-۳: روش‌های ویژه برای آمیزه‌های پلی وینیل کلراید - آزمون‌های تلفات جرم و پایداری حرارتی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های آزمون مواد پلیمری روکش و عایق کابل‌های الکتریکی توزیع قدرت و مخابراتی (از جمله کابل‌های مورد استفاده در کشتی‌ها و کاربردهای دریایی) می‌باشد. این استاندارد برای روش‌های آزمون تلفات جرم و پایداری حرارتی آمیزه‌های پلی وینیل کلراید کاربرد دارد.

### ۱-۱ 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 تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

1-1-1 IEC 60811-1-1<sup>1</sup>, Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables – Part 1-1 : Methods for general application – Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties .

1-1-2 IEC 60811-1-2<sup>2</sup>, Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables – Part 1 : Methods for general application – Section Two : Thermal ageing methods .

1-1-3 ISO 695 : 1991 , Glass – Resistance to attack by a boiling aqueous solution of mixed alkali – Method of test and classification .

1-1-4 ISO 719 : 1985 , Glass – Hydrolytic resistance of glass grains at 98 ° C – Method of test and classification .

1-1-5 ISO 1776 : 1985 , Glass – Resistance to attack by hydrochloric acid at 100 ° C – Flame emission or flame atomic absorption spectrometric method .

### ۲ مقادیر آزمون

تمامی شرایط آزمون (برای مثال: دما، مدت و غیره) و الزامات آزمون در این استاندارد تعیین نشده‌اند و بهتر است توسط استاندارد سیم و کابل مربوط مشخص شوند.

۱- این استاندارد با مرجع سال ۲۰۰۱ با شماره ۱-۵۵۲۵-۱ تدوین شده که توصیه می‌شود جهت اطلاعات بیشتر مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۲- این استاندارد با مرجع سال ۲۰۰۰ با شماره ۲-۵۵۲۵-۱ تدوین شده که توصیه می‌شود جهت اطلاعات بیشتر مورد بهره‌برداری قرار گیرد.



هر یک از الزامات آزمون این استاندارد را می توان برای مطابقت با الزامات انواع مختلف سیم و کابل توسط استاندارد مربوط به آن تکمیل شود .

### ۳ قابلیت کاربرد

مقادیر تعیین کننده شرایط و پارامترهای آزمون در این استاندارد برای متداول ترین انواع آمیزه های عایق و روکش کابل ها ، سیم ها و بندها تعیین شده است .

### ۴ آزمون های نوعی و سایر آزمون ها

روش های آزمون این استاندارد ، اساساً برای آزمون های نوعی به کار می روند . در آزمون های ویژه ای که تفاوت های اساسی بین شرایط آزمون های نوعی و آزمون های متداول تر ( مانند آزمون های معمول ) وجود دارند ، به این تفاوت ها اشاره شده است .

### ۵ پیش آماده سازی

کلیه آزمون ها باید حداقل ۱۶ ساعت پس از عمل اکستروژن روی آمیزه های عایق یا روکش انجام شوند .

### ۶ دمای آزمون

آزمون ها باید در دمای محیط انجام شوند ، مگر غیر از این مشخص شده باشد .

### ۷ مقدار میانه

چنانچه نتایج آزمون به صورت افزایشی یا کاهشی مرتب شوند ، اگر تعداد نتایج فرد باشد ، مقدار میانه عدد وسطی است و اگر تعداد زوج باشد ، مقدار میانه میانگین دو عدد وسط است .

### ۸ آزمون تلفات جرم برای عایق و روکش

#### ۸-۱ آزمون تلفات جرم برای عایق

#### ۸-۱-۱ تجهیزات آزمون

الف - کوره ای با جریان هوای طبیعی یا جریان هوای با فشار که ورود هوا در آن به گونه ای است که روی سطح آزمونه ها جریان یافته و نزدیک سقف کوره از آن خارج می شود . هوای کوره باید در هر ساعت به میزان حداقل هشت و حداکثر ۲۰ مرتبه در دمای کهنگی تعیین شده تخلیه شود . در صورت تردید از کوره ای با جریان طبیعی باید استفاده شود .

از فن دوار نباید در داخل کوره استفاده شود .

ب- ترازویی با حساسیت ۰/۱ میلی گرم .

پ - قالب دمبل زنی برای آزمونه های دمبل شکل ( به بند ۹ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 مراجعه شود ) .

ت - دسیکاتور با سیلیکاژل یا ماده مشابه آن .

**۲-۱-۸ نمونه برداری**

نمونه برداری باید به یکی از روش های زیر انجام شود :

الف - چنانچه آزمون تلفات جرم ( ردیف پ بند ۸-۱-۱ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-2 ) با آزمون مکانیکی ( بند ۹ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 ) همزمان انجام شوند ، آزمون ها باید سه عدد از قطعاتی ، یک نمونه از هر رشته ، باشند که تحت آزمون کهنگی در کوره هوا بر اساس استاندارد بند ۸-۱-۳ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-2 قرار گرفته اند .

ب - چنانچه نمونه ها فقط برای آزمون تلفات جرم در نظر گرفته شوند و ضخامت آن ها با ردیف پ بند ۸-۱-۳ این استاندارد مطابقت داشته باشد ، می توان از سه آزمون دیگر آماده شده از هر رشته بر طبق بند ۹ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 استفاده کرد .

پ - در غیر این صورت ، سه نمونه هر کدام به طول تقریبی ۱۰۰ میلی متر از هر رشته یا عایق هر رشته مورد آزمون باید برداشته شود و یک آزمون از هر یک طبق بند ۸-۱-۳ این استاندارد تهیه گردد .

**۳-۱-۸ تهیه آزمون ها**

الف - هر گونه پوششی باید برداشته شود . هادی باید بیرون کشیده شده و لایه های نیمه هادی روی عایق ، در صورت وجود ، باید به طور مکانیکی ، یعنی بدون استفاده از حلال ، برداشته شوند .

ب - آزمون باید بر روی آزمون های زیر انجام شود :

- در صورت امکان آزمون های دمبل شکل طبق شکل ۱ .

- چنانچه ابعاد رشته برای تهیه قطعات دمبل شکل طبق شکل ۱ بسیار کوچک باشد ، آزمون های دمبل شکل طبق شکل ۲ .

- برای عایق های با قطر داخلی تا و خود ۱۲/۵ میلی متر ، به جای قطعات دمبل شکل می توان از آزمون های لوله ای شکل استفاده کرد ، مشروط بر آن که در سطح داخلی عایق ، لایه نیمه هادی چسبان وجود نداشته باشد و در این صورت هر گونه لایه جداکننده باید به روش مناسب و بدون استفاده از حلال برداشته شود .

دو انتهای آزمون های لوله ای شکل نباید بسته باشند .

پ - آزمون های دمبل شکل باید بر طبق ردیف الف بند ۹-۱-۳ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 آماده شوند . با این تفاوت که آزمون ها باید دو سطح موازی در تمام طول به ضخامت  $0.2 \pm 0.1$  میلی متر داشته باشند و نیازی به خطوط نشانه نمی باشد .

آزمون های لوله ای شکل باید بر طبق ردیف ب بند ۹-۱-۳ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 بدون به کارگیری خطوط نشانه آماده شوند . سطح کل هر آزمون ( به ردیف الف بند ۸-۱-۴ مراجعه شود ) نباید کمتر از پنج سانتی متر مربع باشد .

ت - بندهای تخت دوتایی انعطاف پذیر که دارای شیار روی هر دو طرف بین رشته های عایق شده می باشند باید بدون جدا نمودن رشته ها از هم آزمون شوند . برای محاسبه سطح تبخیر آن ، بند تخت دوتایی را می توان مانند دو قطعه لوله ای شکل مجزا در نظر گرفت .

#### ۴-۱-۸ محاسبه سطح تبخیر A

سطح A هر آزمونه ، بر حسب سانتی متر مربع ، باید پیش از انجام آزمون تلفات جرم با استفاده از رابطه زیر تعیین شود :

الف - در مورد آزمونه های لوله ای شکل

سطح برش + سطح داخلی + سطح بیرونی = سطح A

$$A \text{ cm}^2 = \frac{2 \pi (D - \delta) \times (l + \delta)}{100}$$

که در آن :

$\delta$  میانگین ضخامت آزمونه ، بر حسب میلی متر . چنانچه  $\delta$  حداکثر ۰/۴ میلی متر باشد ، با تقریب دو رقم اعشار و بالاتر از این حد با تقریب یک رقم اعشار .

D میانگین قطر بیرونی آزمونه ، بر حسب میلی متر . چنانچه D حداکثر ۲ میلی متر باشد ، با تقریب دو رقم اعشار و بالاتر از این حد با تقریب یک رقم اعشار .

l طول آزمونه ، بر حسب میلی متر ، با تقریب یک رقم اعشار .

$\delta$  و D بر طبق روش آزمون بند ۸ ( بندهای ۸-۱ و ۸-۳ ) استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 روی برش نازکی از انتهای هر آزمونه لوله ای شکل اندازه گیری می شود .

این رابطه را می توان برای آزمونه لوله ای شکل با سطح مقطع طبق شکل ۳ نیز به کار برد .

ب - در مورد آزمونه دمبل شکل به اندازه شکل ۲ :

$$A = \frac{624 + (118 \delta)}{100} \text{ cm}^2$$

پ - برای آزمونه دمبل شکل به اندازه شکل ۱ :

$$A = \frac{1256 + (180 \delta)}{100} \text{ cm}^2$$

که در آن :

$\delta$  میانگین ضخامت نوارها ، بر حسب میلی متر ، با تقریب دو رقم اعشار بر طبق ردیف الف بند ۹-۱-۴ استاندارد بین المللی IEC 60811-1-1 می باشد .

#### ۵-۱-۸ روش آزمون

الف - آزمونه های آماده شده باید حداقل ۲۰ ساعت در دمای محیط در یک دسیکاتور قرار گیرند و بلافاصله پس از برداشتن از دسیکاتور ، هر آزمونه باید به دقت بر حسب میلی گرم تا تقریب یک رقم اعشار وزن شود .

ب - سپس سه آزمونه باید در کوره ( به بند ۸-۱-۱ مراجعه شود ) با فشار محیط به مدت هفت شبانه روز در دمای  $2 \pm 80$  درجه سلسیوس و با در نظر گرفتن شرایط زیر نگهداشته شوند ، مگر غیر از این مشخص شده باشد :

- آمیزه های با ترکیبات بسیار متفاوت نباید همزمان در یک کوره آزمون شوند .

- آزمونه ها باید به طور عمود در وسط کوره حداقل به فاصله ۲۰ میلی متر از یکدیگر آویخته شوند .

- آزمونه ها نباید بیشتر از ۰/۵ درصد حجم کوره را اشغال نمایند .

پ - پس از این عملیات گرمایشی ، آزمون‌ها باید دوباره به مدت ۲۰ ساعت در دمای محیط در یک دسیکاتور قرار گیرند و سپس هر آزمون‌ه باید به دقت بر حسب میلی گرم با تقریب یک رقم اعشار وزن شود . تفاوت بین وزن های تعیین شده در ردیف های الف و پ برای هر آزمون‌ه باید محاسبه شده و به نزدیکترین رقم ، بر حسب میلی گرم ، گرد شود .

#### ۶-۱-۸ ارزیابی نتایج

تلفات جرم هر آزمون‌ه باید با تقسیم " تفاوت وزن " آن ( به ردیف پ بند ۵-۱-۸ مراجعه شود ) بر حسب میلی گرم بر سطح تبخیر آن ( به بند ۴-۱-۸ مراجعه شود ) بر حسب سانتی متر مربع تعیین شود . مقدار میانه نتایج برای سه آزمون‌ه از هر رشته بر حسب میلی گرم بر سانتی متر مربع باید به عنوان تلفات جرم هر رشته محسوب شود .

#### ۲-۸ آزمون تلفات جرم برای روکش ها

##### ۱-۲-۸ تجهیزات آزمون

به بند ۱-۱-۸ مراجعه شود .

##### ۲-۲-۸ نمونه برداری

سه نمونه از روکش باید طبق بند ۲-۱-۸ برداشته شود .

##### ۳-۲-۸ تهیه آزمون‌ه ها

تمامی اجزاء موجود در ساختمان کابل که در زیر ، و در صورت وجود ، روی روکش قرار گرفته اند ، باید برداشته شوند . باید دقت نمود تا به روکش آسیبی وارد نشده و آزمون‌ه ها طبق بند ۳-۱-۸ آماده شوند .

##### ۴-۲-۸ محاسبه سطح تبخیر A

سطح تبخیر باید با استفاده از رابطه تعیین شده در بند ۴-۱-۸ با اصلاحات زیر محاسبه شود :  
رابطه تعیین شده برای آزمون‌ه های لوله ای شکل فقط در مورد سطوح مقاطع نشان داده شده در شکل های ۴ و ۵ کاربرد دارد . سطوح تبخیر درونی و بیرونی روکش های کابل ها و بندهای تخت باید با بهره گیری از ابعاد سطح مقطع روکش محاسبه شوند . این ابعاد باید بر حسب میلی متر با تقریب دو رقم اعشار تعیین شود . از برآمدگی های سطح درونی روکش های تخت می توان چشم پوشی کرد و آن را تخت در نظر گرفت .

##### ۵-۲-۸ روش آزمون

طبق بند ۵-۱-۸ می باشد .

##### ۶-۲-۸ ارزیابی نتایج

طبق بند ۶-۱-۸ می باشد .

## ۹ آزمون پایداری حرارتی برای عایق و روکش

### ۹-۱ تجهیزات آزمون

الف - لوله های شیشه ای به طول ۱۱۰ میلی متر با قطر بیرونی تقریبی پنج میلی متر و قطر درونی  $4/0 \pm 0/5$  میلی متر که یک سر آن ( برای مثال : با ذوب کردن ) بسته شده است . لوله های شیشه ای باید با مشخصات زیر مطابقت نمایند :

- مقاومت در برابر عوامل قلیایی از نوع طبقه A2 بر اساس استاندارد بین المللی ISO 695 .

- مقاومت در برابر هیدرولیز از نوع طبقه HGB3 بر طبق استاندارد بین المللی ISO 719 .

- مقاومت در برابر اسید با حداکثر افت وزنی ۱۵۰ میکرو گرم  $\text{Na}_2\text{O}$  بر ۱۰۰ سانتی متر مربع بر طبق استاندارد بین المللی ISO 1776 .

ب - کاغذ PH سنج معمولی با گستره سنجش یک تا ۱۰ .

پ - دستگاه گرمایش کنترل شده با ترموستات برای دمایی که در استاندارد سیم و کابل مربوط تعیین شده است . در صورتی که دما در استاندارد سیم و کابل مربوط تعیین نشده باشد ، مقدار آن  $200 \pm 0/5$  درجه سلسیوس می باشد . استفاده از حمام روغن ترجیح داده می شود و برای آزمون های نوعی و در صورت تردید استفاده از آن الزامی است .

ت - دماسنج کالیبره شده با تقسیمات ۰/۱ درجه سلسیوس .

بسته به نوع دماسنج و روش کالیبره و کاربرد آن ، ممکن است تصحیح در ستون جیوه ضروری باشد .

ث - کروномتر یا زمان سنج مناسب .

### ۹-۲ روش آزمون

یادآوری- به کار گیری دماسنج دقیق مناسب و سازگار با حدود دمای لازم برای آزمون ، جهت دستیابی به نتایج آزمون معتبر و محدود کردن پراکندگی این نتایج کاملاً ضروری است .

الف - سه نمونه هر یک به وزن  $50 \pm 5$  میلی گرم از عایق هر رشته یا روکش مورد آزمون باید برداشته شوند . هر نمونه باید شامل دو یا سه نوار کوچک به درازای ۲۰ تا ۳۰ میلی متر باشد .

هر نمونه باید داخل یک لوله شیشه ای طبق ردیف الف بند ۹-۱ قرار گیرد . نمونه نباید بیشتر از ۳۰ میلی متر بالاتر از ته لوله را اشغال نماید .

ب - نواری از کاغذ PH سنج معمولی خشک ، طبق ردیف ب بند ۹-۱ ، به طول تقریبی ۱۵ میلی متر و پهنای سه میلی متر باید داخل سر باز بالای لوله شیشه ای به گونه ای قرار گیرد که نوار حدود پنج میلی متر بیرون لوله بوده و بتوان آن را برای نگهداشتن در آن حالت خم نمود .

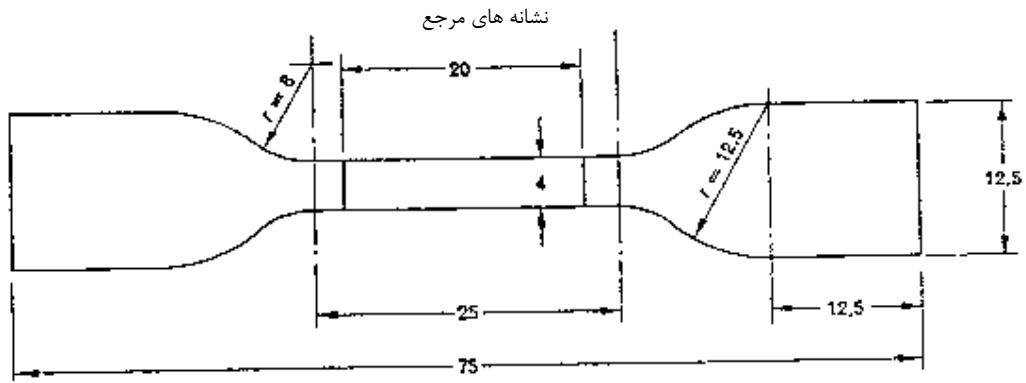
پ - لوله شیشه ای باید در داخل دستگاه ، طبق ردیف پ بند ۹-۱ ، که از پیش به دمای آزمون تعیین شده رسیده است ، قرار داده شود . لوله شیشه ای باید تا عمق ۶۰ میلی متری داخل دستگاه گرمایش گذاشته شود .

ت - مدت زمانی که رنگ کاغذ PH سنج برابر با پنج به PH ای بین ۲ تا ۳ تغییر می کند ، باید اندازه گیری شود یا آزمایش باید برای مدت معین بدون این که تغییر رنگ رخ دهد ، ادامه پیدا کند . لحظه تغییر رنگ

مورد نظر زمانی است که رنگ قرمز PH سنج ، که تعیین کننده PH ای بین ۲ تا ۳ است ، تشخیص داده شود . کاغذ PH سنج معمولی باید هر پنج تا ۱۰ دقیقه در پایان زمان آزمون پیش بینی شده به ویژه برای آزمون های طولانی مدت در آمیزه های با پایداری بیشتر عوض شود تا لحظه تغییر رنگ بهتر تشخیص داده شود .

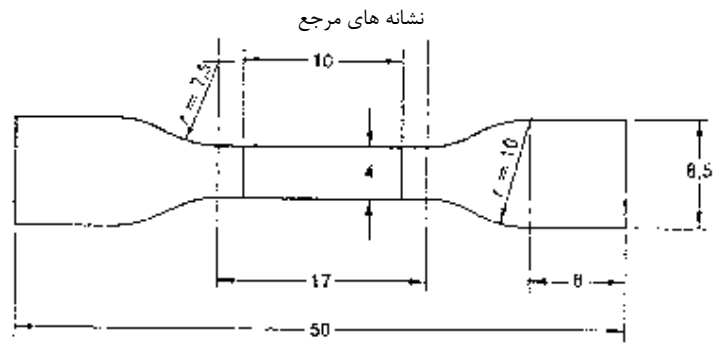
### ۳-۹ ارزیابی نتایج

مقدار میانگین زمان های پایداری حرارتی سه نمونه نباید کمتر از مقدار تعیین شده در استاندارد سیم و کابل مربوط باشد .

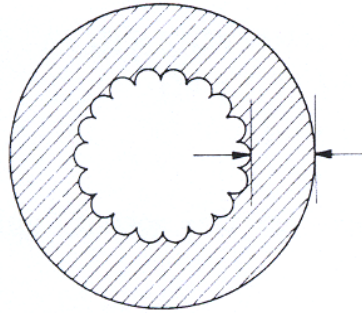


شکل ۱- آزمون دمیبل شکل

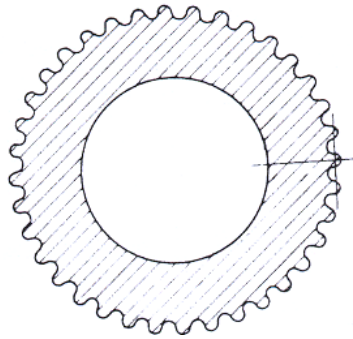
ابعاد بر حسب میلی متر



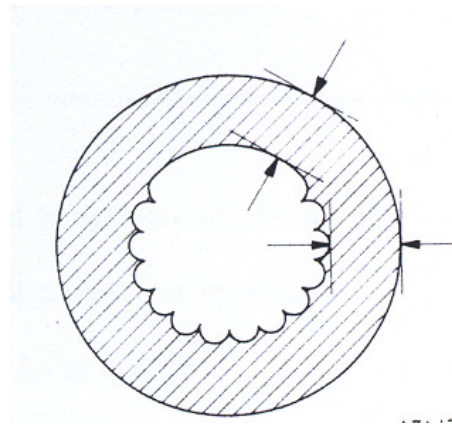
شکل ۲- آزمون دمیبل شکل کوچک



شکل ۳ - سطح مقطع آزمون لوله ای شکل روکش



شکل ۴ - سطح مقطع آزمون لوله ای شکل روکش



شکل ۵ - سطح مقطع آزمون لوله ای شکل روکش

---



---

**ICS: 29.035.20 ; 29.060.20**

صفحه : ۹

---