

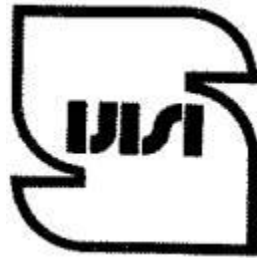


جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشماره استاندارد ایران

4023



رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - تعیین میزان حرارت‌دهی
روشهای آزمون با استفاده از اتاقک بسته‌ای که با مایع خنک می‌شود.

چاپ اول

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی
است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی
فرآورده ها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب
موافقت شورایی عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و
هدفهای موسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات
بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی،
کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارایی صنایع در
جهت خودکفائی کشور- ترویج استانداردهای ملی - نظارت
بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای
صادراتی مشمول استانداردهای اجباری و جلوگیری از
صدور کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات
رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین
المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد
اجباری بمنظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان
داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی
راهنمایی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و
مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید،
نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج
سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و
تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام
مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های
لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بين المللى استاندارد
مى باشد و لذا در اجراى وظيف خود هم از آخرين
پيشرفتهاى علمى و فنى و صنعتى جهان استفاده مى نمايد و
هم شرايط كلى و نيازمنديهاى خاص كشور را مورد توجه
قرار مى دهد.

اجراى استانداردهاى مى ايران بنفع تمام مردم و اقتصاد
كشور است و باعث افزايش صادرات و فروش داخلى و
تأمين ايمنى و بهداشت مصرف كنندگان و صرفه جوئى در
وقت و هزينه ها و در نتيجه موجب افزايش درآمد مى و
رفاه عمومى و كاهش قيمتها مى شود.

کمیسیون استاندارد رادیاتورها و کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - تعیین میزان حرارت‌دهی - روشهای آزمون با استفاده از اتاقک بسته‌ای که با مایع خنک می‌شود.

رئیس

غیاثی حافظی -
لیسانس مهندسی مکانیک دانشگاه تهران
محمد

اعضاء

بنکدار - علیرضا	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت سوپراکتیو
پیروزبخت - نیره	لیسانس مهندسی متالورژی	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
ریاضی - سیما	لیسانس مهندسی ارتباطات	وزارت صنایع سنگین
شهری - حسین	فوق لیسانس مهندسی الکتروتکنیک	مدیر عامل کارخانه گرم ایران
قدوس - فریبا	لیسانس مهندسی مکانیک	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
لؤلؤ - مسعود	لیسانس مهندسی مکانیک	مدیر فنی شرکت تولیدی آذربان
منصور - داریوش	لیسانس مهندسی ماشین آلات	وزارت صنایع سنگین

دبیر

طباطبایی - سید
لیسانس مهندسی مکانیک انجمن صنعت تأسیسات
مجتبی

فهرست مطالب

هدف و دامنه کاربرد

تأسیسات آزمون

آزمون

ارائه نتایج آزمون

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - تعیین میزان حرارت دهی - روشهای آزمون با استفاده از اتاقک بسته ای که با مایع خنک می شود، که به وسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در هشتاد و دومین کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ 74/7/24 مورد تأیید قرار گرفته، اینک به استناد بند 1 ماده 3 قانون اصلاحی قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهند گرفت و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجعه به استاندارد ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استاندارد کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

لذا با بررسی امکانات و مهارت‌های موجود و اجرای
آزمایش‌های لازم این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه
گردیده است:

منبع اصلی:

ISI - 3148 - 1975 (E) - Radiators, convectors and
similar appliances Determination of thermal
output - test method using air - cooled closed
booth.

مراجع وابسته:

1- ISO - 3147 - 1975 (E) - Heat exchangers -
Verification of thermal balance of water - fed or
steam - fed primary circuits - Principles and test
requirements.

2- ISO - 3150 - 1975 (E) - Radiators, convectors
and similar appliances calculation of thermal
output - test method using air - cooled closed
booth.

رادیاتورها ، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها

- تعیین میزان حرارت‌دهی روش‌های آزمون با

استفاده از اتاقک بسته‌ای که با مایع خنک

می‌شود.

1 - هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد روشی برای تعیین میزان حرارت‌دهی
رادیاتورها¹ ، کنوکتورها² و وسایلی مانند آنها، با استفاده
از اتاقک بسته‌ای که با هوا خنک می‌شود، را تعیین می‌کند.

2 - تأسیسات آزمون

آزمونها باید در تأسیساتی شامل تجهیزات زیر انجام گیرند:
الف) یک اتاقک آزمون، دیوارها، سقف و کفی که می توانند
توسط آب در گردش یا بر حسب امکان، هر سیال دیگر
خنک شوند.

ب) دستگاه خنک سازی آب یا سیال دیگری که درون
دیوارها، سقف و کف گردش می کند.

ج) یک مدار اولیه سیال گرم کننده که وسیله تحت آزمون را
تغذیه می کند.³

د) ادوات اندازه گیری و بازرسی

2 - 1 - اتاقک آزمون

2 - 1 - 1 - ابعاد

ابعاد داخلی اتاقک آزمون باید مطابق زیر باشند:

کف: $4 \pm 0/2m \times 4 \pm 0/2m$

ارتفاع: $2/8 \pm 0/2m$

اما، ابعاد زیر برای اتاقکهای آزمون موجود، مجاز می
باشند:

کف: $5m$ تا $3/9 \times 4/2m$ تا $3/5$

ارتفاع: $2/6 \times 3m$

2 - 1 - 2 - ساختمان

دیوارها، سقف و کف اتاقک آزمون باید با آب یا سیال
دیگری چنان خنک شوند که دمای سطح داخلی به طور
منطقی یکنواخت باشد (برای مثال، توسط پانلهایی که دارای
لوله های آب چند راهه یا تک راهه هستند).

سطوح داخلی اتاقک آزمون باید رنگ غیرفلزی⁴ پوشش داده شوند.

سطح داخلی دیوار روبروی محل نصب وسیله گرم کننده مورد آزمون باید در سراسر پهنای خود و تا ارتفاع 1/25 متری بالای کف با یک صفحه عایق با مقاومت حرارتی حداقل $0/05m^2.K/W \pm 10\%$ از سطح خارجی صفحه عایق تا دیوار مربوطه که با آب خنک می گردد، پوشانده شود. ضخامت صفحه عایق تقریباً 6mm می شود. اگر سطح خارجی صفحه عایق رنگ شود، این رنگ باید غیرفلزی باشد.

جهت حصول اطمینان از خنک شدن یکنواخت سطوح، آن طور که در بالا ذکر شد، معقول است که دبی کل آب خنک کننده برای تمام سطوح جهت یک انتقال حرارت حداقل $6900W$ به ازاء $1^{\circ}C$ افزایش دما، تعیین شود. دبی آب در هر دیوار منفرد باید قابل کنترل باشد.

2 - 1 - 3 - کالیبراسیون

جهت سهولت تنظیم دمای سیال در ورودی سیستم لوله کشی خنک کننده، قبل از استفاده دائمی از اتاق آزمون جهت آزمون، باید یک کالیبراسیون قطعی صورت گیرد. نتایج این کالیبراسیون اندازه دمای سیال ورودی را به عنوان تابعی از میزان حرارت دهی وسیله گرم کننده نشان خواهد داد. کالیبراسیون باید طوری انجام گیرد که در نقطه مرجع اتاقک آزمون دمای هوای $20^{\circ}C$ حاصل شود.

2 - 2 - اندازه گیری در اتاقک آزمون

2 - 2 - 1 - اندازه گیری دمای هوا

دماها باید مطابق زیر در حدود $\pm 0/2^{\circ}\text{C}$ (به جز نقطه مرجع که باید در حدود $\pm 0/1^{\circ}\text{C}$ اندازه گیری شود) اندازه گیری شوند.

2 - 2 - 1 - 1 - روی محور عمودی اتاقک آزمون

الف) در نقطه مرجع واقع در 0/75m بالاتر از کف

ب) در چهار نقطه:

0/05m بالاتر از کف

0/50m بالاتر از کف

1/50m بالاتر از کف

0/05m پایین تر از سقف

2 - 2 - 1 - 2 - روی چهار خط عمودی در فاصله یک متری

از هر یک از دو دیوار مجاور. در هشت نقطه (دو نقطه روی هر یک از خطوط عمودی):

0/75m بالاتر از کف

1/5m بالاتر از کف

2 - 2 - 2 - اندازه گیری های دمای روی سطوح درونی

دماها باید در حدود $\pm 0/2^{\circ}\text{C}$ اندازه گیری شوند:

الف) در شش نقطه واقع در مراکز شش سطح اتاقک آزمون

ب) در نقطه ای روی خط مرکزی عمدی سطح داخلی دیوار

مجاور محلی که وسیله مورد آزمون در آن قرار دارد:

0/30m بالاتر از کف

2 - 2 - 3 - سایر اندازه گیریها

الف) رطوبت نسبی هوا در محدوده اتاقک آزمون.

ب) دمای سیال ورودی به مدار خنک کننده تا حدود $\pm 0/2^{\circ}\text{C}$
ج) فشار بارومتریک در حدود $\pm 0/1 \text{ kpa}$ ($\pm 1 \text{ mbar}$)

3 - آزمون

آزمون باید در یک اتاقک در بسته با شش سطح خنک
شونده انجام گیرد. شرایط حالت پایداری از طریق نمونه
گیری دماها در نقاطی که زیلا نکر می شوند، ثبت می گردد.

3 - 1 - آماده سازی و نصب وسیله گرم کننده

آزمونها را می توان فقط روی وسایل گرم کننده با

مشخصاتی که در حدود زیر باشند، انجام داد:

الف) حرارت دهی وسیله بر واحد حجم اتاق آزمون کمتر از
 87 W/m^3 نباشد؛

ب) حرارت دهی کل وسیله از 700 w کمتر نباشد؛

ج) طول وسیله گرم کننده از $0/5 \text{ m}$ کمتر نباشد؛

د) در صورت استفاده از وسیله گرم کننده پره ای، تعداد
پره های وسیله مورد آزمون در صورت امکان از 10 پره
کمتر نباشد؛

وسيله گرم کننده باید در شرایط مرجع زیر نصب شود،
مگر اینکه شرایط دیگری از سوی کارخانه سازنده قید شده
باشد:

ه) وسیله گرم کننده باید موازی با، و متقارن نسبت به خط

مرکزی، یکی از دیواره های محدوده داخلی نصب شود؛

و) فاصله بین پشت نزدیکترین سطح گرماده وسیله گرم

کننده و دیوار مجاور محلی که نصب شده است باید $0/05$

$0/005 \text{ m}$ \pm باشد؛

ز) فاصله بین کف اتاقک و وسیله مربوطه بین 0/10 تا 0/12 متر باشد؛

ح) باید اتصال رفت و وسیله گرم کننده از بالای یک انتها و اتصال برگشت از پایین انتهای دیگر آن صورت گیرد، مگر اینکه کارخانه سازنده ترتیب دیگری را قید نماید؛

ط) تمام سطوح خارجی وسیله گرم کننده باید به طور یکنواخت رنگ شوند. این رنگ نباید فلزی باشد.

یادآوری - کنوکتورها مشمول بند (ط) نمی شوند.

وسيله گرم کننده باید با ادواتی که معمولاً همراه آن توسط سازنده داده می شود، درج ای خود ثابت گردد، مگر اینکه با مقتضیات فوق الذکر مغایرت داشته باشد. به بیان دیگر، ادوات ثابت کننده باید چنان باشند که روی حرارت دهی وسیله گرم کننده تأثیر نگذارند.

لوله های متصل به وسیله گرم کننده باید با شیب

0/5 درصد ثابت شوند و مدار سیال اولیه باید به هواگیرهای مناسبی مجهز شود تا از گردش طبیعی سیال بدون ممانعت هوا، اطمینان حاصل شود.

3 - 2 - شرایط حالت پایداری

تا آنجا که به مدار سیال اولیه و شرایط محیطی در اتاقک آزمون مربوط می شود، شرایط حالت پایداری باید قبل از شروع آزمون ایجاد شده و در تمام مدت آزمون ثابت بماند. چنانچه مقادیر پارامترهای اندازه گیری شده در حداقل شش فاصله مساوی در طول مدت آزمون از حدود معین شده در بندهای 1-2-3 و 2-2-3 تجاوز نکنند، شرایط حالت پایداری

در طول مدت آزمون (آنچنانکه در بندهای 1-4-3 و 2-4-3 ذکر شده است) ثابت فرض می شود.

3 - 2 - 1 - مدار اولیه

به استاندارد ملی ایران به شماره 4025 مراجعه شود.

3 - 2 - 2 - اتاقک آزمون

حداکثر انحراف از مقدار متوسط (°C)	پارامترهایی که باید اندازه گیری شوند
$\pm 0/3$	دماها در مراکز سطوح داخلی
$\pm 0/5$	دماها روی سطح داخلی دیوار
$\pm 0/1$	مجاور محل نصب وسیله گرم کننده دمای هوا در نقطه مرجع

3 - 3 - آماده سازی برای آزمون

وسیله گرم کننده مورد آزمون باید در محل خود مستقر گردد (بند 3 - 1 ملاحظه شود) و اسباب آزمون باید قبلاً جهت حصول شرایط مورد لزوم آزمون، گرم شوند. در طول مدت این آماده سازی، دماها باید ثبت شده و نرخ گرمایش و سرمایش باید تا زمان تثبیت شرایط حالت پایداری هم در مدار اولیه گرمایش و هم در اتاق آزمون آنچنانکه در بند 3 - 2 ذکر شده است تنظیم شود.

3 - 4 - اجرای آزمونها

استاندارد ملی ایران به شماره 4025 ملاحظه شود.

برای هر آزمون، جهت تأیید وجود شرایط حالت پایداری،
دماها باید ثبت شوند.

3 - 4 - 1 - آزمونهایی با آب داغ با فشار پایین⁵ یا آب خیلی
داغ⁶

با سه تا از مقادیر متوالی دماهای متوسط سیال اولیه در
وسیله حرارتی که ذیلاً ذکر شده اند، حداقل سه آزمون
انجام دهید:

50±5°C

65±5°C

80±3°C

100±10°C

140±15°C

این آزمونها باید با دبی آب مساوی، در حدود 2%± و

همچنین افت دمایی در حدود 20±2°C برای

رادیاتورها و 10±2°C برای کنوکتورها و وسایل گرم کننده

دور اتاقی⁷ وقتی متوسط دمای آب تقریباً 80°C است،

انجام گیرند.

چنانچه سازنده درخواست نماید، کنوکتورها و وسایل گرم

کننده دور اتاقی را می توان با یک دمای متوسط ولی دبی

های بیشتر سیال اولیه، انجام داد، مثل:

250 Kg/h تا 300 یا 500 Kg/h تا 600

هر آزمون که مدت آن نباید کمتر از یک ساعت باشد، شامل؛

ثبت کردن تمام ارقام مورد نیاز برای مدارهای اولیه و

ثانویه، دماها، فشارها و دبی یا انرژی ورودی، در فواصل

زمانی حداکثر 10 دقیقه، پس از تأیید اعتبار آزمون (ابقاً

شرایط حالت پایداری)، برای محاسبه تعادل حرارتی و ارایع
نتایج آزمون، آنچنانکه در استاندارد ملی ایران به شماره
4022 و شماره 4025 ذکر شده است، باید از مقادیر متوسط
استفاده نمود.

3 - 4 - 2 - آزمونها با بخار

برای یک یا سه فشار متوالی زیر، یک یا سه آزمون انجام
دهید:

5kpa(0/05bar)

20kpa(0/2bar)

100kpa(1bar)

400kpa(4bar)

800kpa(8bar)

در محدوده $\pm 10\%$ فشار مطلق مورد استفاده.

هر آزمون، که مدت آن کمتر از یک ساعت نیست، مرکب
است از ثبت کردن تمامی ارقام مورد نیاز برای مدارهای
اولیه و ثانویه، دماها، فشارها، دبی یا انرژی ورودی، در
فواصل زمانی حداکثر 10 دقیقه.

پس از تأیید اعتبار آزمون (ابقاً شرایط حالت پایداری)، برای
محاسبه تعادل حرارتی و ارائه نتایج آزمون، آنچنانکه در
استاندارد ملی ایران به شماره های 4024 و 4025 ذکر شده
است، باید از مقادیر متوسط استفاده نمود.

4 - ارائه نتایج آزمون

استاندارد ملی ایران به شماره 4025 ملاحظه شود.

2 , 1-رادیاتورها وسایلی گرم کننده هستند که جزئی از
گرمای از طریق تشعشع منتشر می کنند. برعکس، کنوکتورها
تقریباً تمام گرمای را از طریق جابه جایی طبیعی انتشار می
دهند.

3-به استاندارد ملی ایران به شماره 4025مراجعه شود.

4-non - metallic

5-Low pressure hot water

6-Super heated water

7-Skirting heating unit



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

4023



Radiators , convectors and similar appliances - Determination of
thermal output - test method using liquid - cooled closed booth
First Edition