

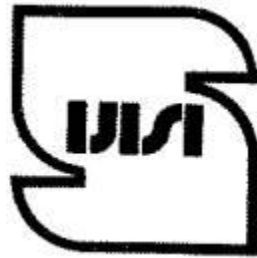


جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

4022



رادیاتورها ، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - تعیین میزان حرارت‌دهی
روشهای آزمون با استفاده از اتاقک بسته‌ای که با هوا 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 شورای 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 اظهار نظر 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 هوا
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 مهندس ماشین آلات	وزارت صنایع سنگین

دبیر

طباطبایی -
لیسانس مهندسی مکانیک انجمن صنعت تأسیسات
سیدمجتبی

فهرست مطالب

رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - تعیین میزان
حرارت دهی - روشهای آزمون با استفاده از اتاقک بسته ای
که باهوا خنک می شود.
هدف و دامنه کاربرد
تاسیسات آزمون
روش آزمون
ارائه نتایج آزمون

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد رادیاتورهای کنوکتورها و وسایلی مانند آنها -
تعیین میزان حرارت دهی - روشهای آزمون با استفاده از
اتاقک بسته ای که با هوا خنک می شود، که به وسیله
کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در هشتاد و
دومین کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ
74/7/24 مورد تایید 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 پیشرفتهای ملی و جهانی
در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم
مورد تجدید نظر قرار خواهند گرفت و هر گونه پیشنهادی
که بوی اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام
تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه واقع
خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استاندارد ایران باید همواره از
آخرین چاپ و تجدید نظر 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 - and presentation of results.

رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها¹
- تعیین میزان حرارت دهی - روشهای آزمون
با استفاده از اتاقک بسته ای که با هوا خنک
می شود.

1 - هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد روشی را برای تعیین میزان حرارت دهی
رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها، با استفاده از
اتاقک بسته ای که با هوا خنک می شود تعیین می کند.

2 - تاسیسات آزمون

آزمونها باید در تاسیساتی شامل تجهیزات زیر انجام گیرند:

الف) یک اتاقک آزمون² مرکب از:

یک محدوده داخلی شامل محوطه آزمون که در آن وسیله

حرارتی مورد آزمون قرار می گیرد؛ یک محدوده جبرانی

³ که امکان تولید و نگهداری در اطراف محدوده داخلی یک

محیط معین را مستقل از شرایط جوی، فراهم می کند؛

ب) دستگاه خنک کننده هوای گردش کننده در محدوده

جبرانی؛

ج) یک مدار اولیه سیال گرم کننده که وسیله تحت آزمون را

تغذیه می کند؛⁴

د) ادوات اندازه گیری و بازرسی

2-1-1- اتاقک آزمون

2-1-1- محدوده داخلی

2-1-1-1 - ابعاد

محدوده داخلی باید دارای ابعاد زیر باشد:

کف: $4 \pm 0/2 \text{ m} \times 4 \pm 0/2 \text{ m}$

ارتفاع: $2/8 - \pm 0/2 \text{ m}$

اما، ابعاد زیر برای اتاقکهای آزمون موجود، مجاز می

باشند:

کف: $3/5 - 4/2 \text{ m} \times 3/9 - 5 \text{ m}$

ارتفاع: $2/6 - 3 \text{ m}$

2-1-1-2 - ساختمان

ماهیت و ضخامت موادی که اتاقک آزمون از آنها ساخته می شود باید چنان باشد که چهار دیوار، سقف و کف دارای مقاومت حرارتی یکسان باشند (در حدود 20%). مقاومت حرارتی برای درها و پنجره ها (در صورت وجود) نیز همان مقدار است .

درها، پنجره ها (در صورت وجود) چهارچوب و اتصالات باید تحت هر شرایطی هوابندی شده باشند.
2-1-2- محدوده جبرانی

محدوده جبرانی باید مجهز به یک در دسترسی (ترجیحاً طوری که مستقیماً رو به محدوده داخلی اتاقک باشد) این در باید هوابندی شده و دارای همان مقاومت حرارتی دیوارها باشد.

ضریب کلی هدایت حرارتی دیوارها، سقف و کف محدوده جبرانی باید کوچکتر یا مساوی $0/58W/(m^2 \cdot k)$ باشد. گردش هوا در فضای بین محدوده های داخلی و خارجی باید یکنواخت بوده و توسط یک سیستم مناسب ورودی و خروجی کنترل شود.

یادآوری - به منظور خنک کردن یکنواخت سطوح محدوده داخلی و به حداقل رساندن اختلاف دما بین سطوح داخلی منفرد، پیشنهاد می شود که :

الف) عرض فضای بین محدوده های داخلی و خارجی $0/5 m$ (حداقل $0/3m$) باشد.

ب) سرعت متوسط هوای خنک کننده گردش در اطراف محدوده داخلی بین $0/1$ تا $0/5m/s$ باشد.

2-2- اندازه گیریها در اتاقک آزمون

2-2-1- اندازه گیری دمای هوا در محدوده داخلی

دماها باید به وسیله عامل حساس حرارتی روپوش دار، در نقطه مرجع در حدود $\pm 0/1^{\circ}\text{C}$ و در تمام شرایط دیگر در حدود $\pm 0/2^{\circ}\text{C}$ مطابق آنچه ذیلا ذکر می گردد اندازه گیری شوند.

2-2-1-1- روی محور عمودی محدوده داخلی

الف) در نقطه مرجع 0/75 m بالاتر از کف

ب) در چهار نقطه زیر:

- 0/05 m بالاتر از کف

- 0/50 m بالاتر از کف

- 1/50 m بالاتر از کف

- 0/05 m 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):

- 0/75 m بالاتر از کف

- 1/5 m بالاتر از کف

2-2-2- اندازه گیری دماهای سطوح درونی محدوده

داخلی

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

الف) در شش نقطه واقع در مراکز شش سطح محدوده

داخلی

ب) در نقطه ای روی خط مرکزی عمودی سطح داخلی دیوار مجاور محلی که وسیله مورد آزمون در آن قرار دارد :
0/30 m بالاتر از کف

2-2-3- سایر اندازه گیریها

الف) رطوبت نسبی هوا در درون محدوده داخلی
ب) دمای هوا در فضای بین دو محدوده ، تا حدود $\pm 0/5$ °C

3- روش 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 ذیلاً ذکر 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 محدوده داخلی کمتر از $87W/m^3$ نباشند؛

ب) حرارت دهی کل وسیله از $700W$ کمتر نباشد؛

ج) طول وسیله گرم کننده از $0/5m$ کمتر نباشد؛

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

وسيله گرم کننده بايد در شرايط مرجع زير نصب شود، مگر اينکه شرايط ديگري از سوي کارخانه سازنده قيد شده باشد:

ه) وسيله گرم کننده بايد موازي با، و متقارن نسبت به خط مرکزی، یکی از ديوارهای محدوده داخلي نصب شود؛ و) فاصله بين پشت نزديکترين سطح گرماده وسيله گرم کننده و ديوار مجاور محلی که نصب شده است بايد $\pm 0/005m$ تا $0/05m$ باشد؛

ز) بايد اتصال رفت وسيله گرم کننده از بالای یک انتها و اتصال برگشت از پايين انتهای ديگر آن صورت گيرد، مگر اينکه کارخانه سازنده ترتيب ديگري را قيد نمايد؛

ح) فاصله بين کف و ته وسيله بين $0/1$ و $0/12$ متر باشد؛ ط) تمام سطوح خارجي وسيله گرم کننده بايد به طور يکنواخت رنگ شوند. اين رنگ نبايد فلزی⁵ باشد.

يادآوری - کنوكتورها مشمول بند (ط) نمی شوند.

وسيله گرم کننده بايد با ادواتی که معمولا همراه آن توسط سازنده داده می شوند، در جای خود ثابت گردد، مگر اينکه با مقتضيات فوق الذکر مغايرت داشته باشد. به بيان ديگر، ادوات ثابت کننده بايد چنان باشند که روی حرارت دهی وسيله گرم کننده تاثير نگذارند.

لوله های متصل به وسيله گرم کننده بايد با شيب

$0/5\%$ ثابت شوند و مدار سيال اوليه بايد به هواگيرهای

مناسبي مجهز شود تا از گردش طبيعي سيال بدون ممانعت هوا، اطمینان حاصل شود.

3-2- کنترل شرایط محیطی در محدوده داخلی و در فضای

بین محدوده های داخلی و خارجی

دمای هوای گردش کننده بین دو محدوده داخلی و خارجی باید چنان تنظیم گردد که دمای هوای اندازه گیری شونده در نقطه مرجع درون محدوده داخلی ، در حدود $\pm 0/1^{\circ}\text{C}$ و مقداری بین 19°C و 21°C باقی بماند.

اختلاف فشار هوا بین دو محدوده داخلی و خارجی باید آنقدر کم باش که از انتقال مقدار قابل توجه هوا از طریق اتصالات درها و پنجره های بین دو محدوده جلوگیری شود.

دماهای سطوح درونی محدوده داخلی باید همیشه بالای نقطه شبنم هوای درون محدوده داخلی باشد.

3-3- 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 3-3-1 و 3-3-2 تجاوز نکنند، شرایط حالت پایداری در طول مدت آزمون (آنچنانکه در بندهای 3-3-5-1 و 3-3-5-2 ذکر شده است) ثابت فرض می شود.

3-3-1- مدار اولیه

به استناد ملی ایران به شماره 4025مراجعه شود.

3-3-2- محدوده داخلی

حد اکثر 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

3-4- آماده سازی برای آزمون

وسیله گرم کننده مورد آزمون باید در محل خود مستقر گردد (بند 3-1 ملاحظه شود) و اسریاب 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 اتاقک آزمون آنچنانکه در بند 3-3 ذکر شده است تنظیم شود.

3-5- اجرای آزمونها

استاندارد ملی ایران به شماره 4025 ملاحظه شود. برای هر آزمون ، جهت تایید وجود شرایط حالت پایداری ، دماها باید ثبت شوند.

3-5-1- آزمونهایی با آب داغ با فشار پایین⁶ یا آب خیلی داغ⁷

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

$$50 \pm 5^{\circ}\text{C}$$

$$65 \pm 5^{\circ}\text{C}$$

$$80 \pm 3^{\circ}\text{C}$$

$$100 \pm 10^{\circ}\text{C}$$

140 ± 15°C

این آزمونها باید با دبی آب مساوی ، در حدود 2%± و همچنین افت دمایی در حدود 2°C ± 20 برای رادیاتورها و 2°C ± 10 برای کنوکتورها و وسایل گرم کننده دور اتاقی⁸ 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 500kg/h تا 600

هر آزمون که مدت آن نباید کمتر از یک ساعت باشد، مرکب است از ؛ 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 تایید اعتبار آزمون (ابقاً شرایط حالت پایداری)، برای محاسبه تعادل حرارتی و ارائه نتایج آزمون ، آنچنانکه در استاندارد ملی ایران به شماره و شماره 4024 ذکر شده است ، باید از مقادیر متوسط استفاده نمود.

3-5-2- آزمونها با بخار

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

5 Kpa(0/05bar)

20 Kpa(0/2bar)

100 Kpa(1bar)

400 Kpa(4bar)

800 Kpa(8bar)

در محدوده $\pm 10\%$ فشار مطلق مورد استفاده .
هر آزمون ، که مدت آن کمتر از یک ساعت نیست ، شامل
ثبت کردن تمامی ارقام مورد نیاز برای مدارهای اولیه و
ثانویه ، دماها، فشارها، دبی یا انرژی ورودی ، در فواصل
زمانی حداکثر 10 دقیقه می باشد.
پس از تایید اعتبار آزمون (ابقاً شرایط حالت پایداری) ،
برای محاسبه تعادل حرارتی و ارائه نتایج آزمون ،
آنچنانکه در استاندارد ملی ایران به شماره های 4025 و
4024 ذکر شده است ، باید از مقادیر متوسط استفاده نمود.

4 - ارائه نتایج آزمون

استاندارد ملی ایران به شماره 4025 ملاحظه شود.

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

2-test booth

3-compensation enclosure

4 - برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی ایران به شماره

4022 مراجعه شود .

5-Metallic

6-Low pressure hot water

7-Super heated water

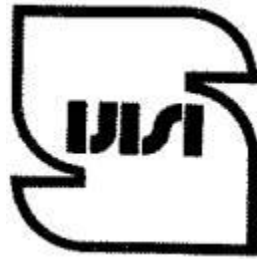
8-Skirting heating unit



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

ISIRI NUMBER

4022



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