



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۲۰-۲

تجدید نظر اول

ISIRI

1220-2

1st.revision

بخاری گازسوز دودکش دار -  
مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف  
انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی

Vented gas space heaters –  
Technical specification and test method for  
energy consumption and energy labeling  
instruction

ICS: 97.100.20

## 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 پیشرفت های 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 استانداردهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها 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) و 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) و 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« بخاری گازسوز دودکش دار - مشخصات فنی  
و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی »

<u>رئیس</u>	<u>سمت و/یا نمایندگی</u>
محمد نژاد، حمدا... (فوق لیسانس مهندسی ژئو فیزیک)	وزارت نفت
<u>دبیر</u>	
لطفی، ابوالقاسم (فوق لیسانس مهندسی عمران)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
<u>اعضاء</u>	
ربیعی، علیمحمد (لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
زرروانی، رامش (لیسانس مهندسی شیمی)	وزارت نفت
ساجدی سابق، جلال (دکترای مهندسی صنایع)	شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی
سبحانی، بابک (فوق لیسانس مهندسی صنایع)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
شانه ساز، ابوالقاسم (لیسانس مهندسی مکانیک)	وزارت صنایع و معادن
شمسی، فرشید (لیسانس مهندسی مکانیک)	وزارت صنایع و معادن
عفت نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق)	وزارت نیرو
محمد صالحیان، عباس (لیسانس مهندسی مکانیک)	وزارت نیرو
طبسی، سعید (لیسانس مکانیک)	شرکت ملی گاز ایران
عدالتی، ابوافضل (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)	سازمان حفاظت محیط زیست
فارغ زاده، سید امیر احمد (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت ملی گاز ایران
قزلباش، پریچهر (لیسانس فیزیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
میرزا طلوعی، رامین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۵	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۲	اصطلاحات و تعاریف ۳
۶	نمادها و اختصارات ۴
۷	طبقه بندی ۵
۷	ویژگی‌ها ۶
۸	روش‌های آزمون ۷
۱۵	برچسب انرژی ۸
۲۰	نحوه نمونه‌گیری از گازهای دودکش و اندازه‌گیری درجه حرارت پیوست الف
۲۴	محاسبه فشار بخار آب $P_w$ در درجه حرارت $t_m$ پیوست ب
۲۵	بازده حرارتی بخاری‌های با انتقال حرارت تابشی پیوست پ

## پیش‌گفتار

استاندارد " بخاری گازسوز دودکش‌دار- مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برجسب انرژی " نخستین بار در سال ۱۳۸۱ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور و تأیید کمیسیونهای مربوط برای نخستین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نفت مورخ ۸۸/۶/۲ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات شورای عالی استاندارد به تصویب رسید. 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 تجدیدنظر 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 شماره ۲-۱۲۲۰ سال ۱۳۸۱ است.

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

AS 4553: 2008, Gas Space Heating Appliances

محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن قریب به یک سوم از کل انرژی در فرآیندهای مصرف و مشکلات فزاینده زیست محیطی ناشی از آن، ضرورت مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بازده و بهره‌وری انرژی را بیش از پیش آشکار ساخته است.

در این راستا برطبق ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه جوئی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرآیندها و سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرآیندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌شود.

استاندارد "بخاری گازسوز دودکش‌دار- مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی" به عنوان استاندارد تعیین معیار مصرف انرژی و راهنمای تدوین برچسب مصرف انرژی برای بخاری‌های گازسوز دودکش‌دار به کار می‌رود. این استاندارد جزییات مربوط به اجرای معیار مصرف انرژی و الصاق برچسب انرژی را بیان می‌نماید تا زمینه اجرای یکنواخت آن درصنعت تولید بخاری در کشور فراهم آید.

# بخاری گازسوز دودکش دار

## مشخصات فنی و روش تعیین معیار مصرف انرژی

### و دستور العمل برچسب انرژی

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین حداقل شرایط جهت کارکرد و استفاده منطقی از انرژی در بخاری‌های گازسوز دودکش دار می‌باشد. در این استاندارد کمیت‌های بازده حرارتی پایدار در حالت حداکثر و حداقل، بازده کل خالص، مصرف انرژی (توان ورودی)، مصرف انرژی سالیانه و توان خروجی اندازه‌گیری و محاسبه می‌شود. شرایط مشخص شده در آزمون‌ها و روابط مطرح شده در محاسبات بازده کل خالص و مصرف سالیانه انرژی برای تعیین معیار مصرف انرژی این وسیله است. این استاندارد امکان تطابق شاخص‌ها را (بازده حرارتی خالص) با محدوده بازه‌بندی برچسب انرژی فراهم می‌آورد تا بر مبنای آن بخاری‌های گازسوز دودکش دار از نظر مصرف انرژی رده‌بندی شوند.

این استاندارد برای بخاری‌های دودکش دار (با انتقال حرارت جابجائی، تابشی<sup>۱</sup> و یا تابشی و جابجایی) با سیستم‌های احتراق با مکش طبیعی یا دمنده‌دار به کار می‌رود که برای کار با گاز طبیعی و یا مایع در نظر گرفته شده‌اند که مصرف انرژی (گاز) آنها در حالت حداکثر، کمتر از ۱۵۰ مگاژول بر ساعت است.

#### 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 صورتیکه 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 مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۰، بخاری گازسوز دودکش دار - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

#### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۰، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

### اتصال دودکش<sup>۱</sup>

قطعه یا قسمتی در بخاری که برای اتصال دودکش یا کلاهک تعدیل، وسیله تعدیل جوی، فن یا قطعات مشابه به کار می‌رود.

۲-۳

### ارزش حرارتی کل (در فشار ثابت)

مقدار انرژی برحسب مگاژول که هنگام سوختن کامل یک مترمکعب گاز خشک در هوا، در دمای استاندارد (۱۵ درجه سانتیگراد) و فشار مطلق استاندارد (۱۰۱/۳۲۵ کیلوپاسکال) آزاد می‌شود به طوریکه در آن تمام آب تشکیل شده از فرآیند احتراق، در حالت مایع و محصولات حاصل از احتراق در شرایط استاندارد بوده است.

۳-۳

### بازده کل خالص (معیار مصرف انرژی)

این کمیت بر اساس عملکرد بخاری گازی در شرایط کارکرد ۱۲ ساعت گرمایش (۶ ساعت حداکثر و ۶ ساعت حالت حداقل با احتساب بازده حرارتی متناظر) و ۱۰ ساعت حالت آماده به کار و ۲ ساعت وضعیت خاموش، محاسبه و در دستورالعمل برچسب انرژی و بازه‌بندی به عنوان معیار مصرف انرژی تعریف می‌شود.

۴-۳

### بازه بندی

بازه بندی انرژی برای بخاری گازسوز دودکش‌دار بر مبنای محاسبه بازده کل خالص (معیار مصرف انرژی) و تعیین حدود تعریف شده برای آن انجام می‌شود و بصورت نوارهای رنگی با طولهای مختلف که هر نوار برای محدوده مشخصی از بازده کل خالص در نظر گرفته شده است، نمایش داده می‌شود. این بازه بندی از گروه A (پربازده) تا گروه G (کم بازده) تعریف شده است.

۵-۳

### پیلوت

مشعلی مستقل و کوچک نسبت به مشعل اصلی، که به طور دائم به گونه‌ای نصب شده است که شعله آن باعث روشن شدن مشعل اصلی گردد.

۶-۳

### پیلوت دائم<sup>۲</sup>

پیلوتی است که هنگام استفاده از وسیله گازسوز به طور مداوم روشن بوده و مستقل از مشعل اصلی کنترل می‌شود.

1- Flue connection

2- Permanent pilot



۷-۳

### پیلوت منقطع<sup>۱</sup>

پیلوتی است که هر مرتبه برای روشن شدن مشعل اصلی، به طور خودکار روشن شده و پس از کامل شدن شعله مشعل به طور خودکار خاموش می‌شود.

۸-۳

### پیلوت همزمان<sup>۲</sup>

پیلوتی است که هر مرتبه برای روشن شدن مشعل اصلی، به طور خودکار روشن شده و بلافاصله پس از خاموش شدن مشعل، خاموش می‌شود.

۹-۳

### ترموستات

وسیله‌ای که جزئی از کنترل گاز چند کاره بوده و با قطع و وصل جریان گاز به مشعل اصلی، متناسب با دمای تنظیم شده، دمای محیط اطراف بخاری را کنترل می‌کند.

۱۰-۳

### توان ورودی تعیین شده

نرخ مصرف گاز بر حسب مگاژول بر ساعت، که در آن از گاز مرجع در فشار آزمون مشخص استفاده شده و با توجه به شرایط محیطی (فشار) و شرایط واقعی گاز مرجع (فشار و دما) به شرایط استاندارد مطابق بند ۷-۲-۳ تصحیح شده است.

۱۱-۳

### چگالی نسبی

نسبت جرم گاز خشک به جرم هوای خشک با حجم یکسان و با شرایط دما و فشار یکسان است.

۱۲-۳

### حالت آماده به کار

وضعیت تنظیم شیر بخاری و سایر کنترل‌های آن برای حالتی که، مشعل اصلی خاموش بوده ولی وسیله دیگری مانند پیلوت دائم‌سوز و یا پیلوت موقت (همراه با جرعه زن اتوماتیک)، بتواند بخاری را در صورت نیاز بلافاصله روشن نماید.

۱۳-۳

### حالت حداقل

وضعیت تنظیم کنترل چندکاره بخاری و سایر کنترل‌های آن برای ورود حداقل سوخت به بخاری در حالت روشن به منظور ایجاد حداقل توان ورودی. تعیین این وضعیت به یکی از دو حالت زیر صورت می‌گیرد:  
۱-۱۳-۳ اگر وضعیت حداقل روی کنترل چندکاره بخاری مشخص شده باشد، کمترین حالتی که می‌توان کنترل را روی آن تنظیم کرد.

---

1- Interrupted pilot

2- Intermittent pilot

۳-۱۳-۲ در مورد کنترل‌های با تنظیم کاهنده بدون نقطه توقف<sup>۱</sup>، ۲۵ درصد مصرف نامی گاز به عنوان وضعیت حداقل در نظر گرفته می‌شود مگر در موارد زیر :

الف - اگر کنترل چندکاره مجهز به ترموستات می‌باشد، نرخ عبور گاز از مسیر گذر حجمی کاهش یافته<sup>۲</sup>، حالت حداقل خواهد بود.

ب- اگر مسیری خاص برای عبور گاز در گذر حجمی کاهش یافته وجود نداشت، موقعیتی که به عنوان وضعیت حداقل نشانه‌گذاری شده است، به عنوان حالت حداقل در نظر گرفته می‌شود.

۳-۱۴

#### حالت حداکثر

وضعیت تنظیم کنترل چندکاره بخاری و سایر کنترل‌های آن برای ورود حداکثر سوخت به منظور ایجاد حداکثر توان حرارتی ورودی در بخاری.

۳-۱۵

#### حداکثر حرارت مفید خروجی<sup>۳</sup>

حرارت مفید خروجی بخاری که بر اساس بازده بخاری در مصرف اسمی حداکثر بدست آمده است.

۳-۱۶

#### روشن کننده اتوماتیک

سیستمی است که با عبور گاز از مشعل و بدون انجام عملیات دستی گاز را به طور خودکار روشن می‌کند.

۳-۱۷

#### روشن کننده برنامه ریزی شده

یک سیستم چند مرحله‌ای روشن کننده خودکار گاز که هر مرحله از آن بخشی از عملیات را به ترتیب از پیش تعیین شده و به طور خودکار انجام می‌دهد.

۳-۱۸

#### روشن کننده نیمه خودکار

روشن شدن گاز بر روی مشعل با استفاده از ترکیبی از عملیات خودکار و دستی.

۳-۱۹

#### سیستم الکترونیکی قابل برنامه ریزی

سیستمی متشکل از یک یا چند واحد پردازش مرکزی (CPU) که به منظور کنترل، حفاظت و نمایش، به سنسورها و/یا عمل کننده‌ها متصل می‌شود.

۳-۲۰

#### عدد وب<sup>۴</sup>

عدد وب یک گاز با رابطه زیر تعریف می‌گردد:

---

1- Infinite turndown gas controls

2- By pass

3- Maximum useful heat output

4- Wobbe number

$$\text{ارزش حرارتی ( مگاژول بر متر مکعب )} = \frac{\text{عدد وب (مگاژول بر متر مکعب)}}{\sqrt{\quad}}$$

۲۱-۳

### فشار اسمی نقطه آزمون<sup>۱</sup>

فشار گاز ورودی به بخاری که توسط سازنده اعلام می‌شود.

۲۲-۳

### فشار عادی آزمون

۱۷۸ میلی‌متر ستون آب برای گاز طبیعی و ۲۷۹ میلی‌متر ستون آب برای گاز مایع که در محل ورودی گاز به بخاری و قبل از شیر کنترل‌های بخاری اندازه‌گیری می‌شود. در صورتیکه شیر کنترل بخاری دارای محلی برای اندازه‌گیری این فشار درست در ورودی شیر باشد، از این نقطه می‌توان استفاده کرد.

۲۳-۳

### گاز

سوخت قابل احتراق در حالت گاز که می‌تواند به یکی از صورتهای زیر باشد.

۱-۲۳-۳

### گاز طبیعی (NG)

گاز هیدروکربنی که قسمت عمده آن را متان تشکیل می‌دهد.

۲-۲۳-۳

### گاز مایع (LPG)

این گاز متشکل از یکی هیدروکربنهای پروپان، پروپن (پروپیلن)، بوتان، بوتن (بوتیلن) در فاز بخار و یا هر ترکیبی از آنها می‌باشد.

۲۴-۳

### گاز مرجع

گاز مرجع در این استاندارد برای مصرف گاز طبیعی، گاز متان با خلوص حداقل ۹۹ درصد (گاز G20) و برای مصرف گاز مایع، گاز پروپان با خلوص حداقل ۹۹ درصد (گاز G31) می‌باشد.

۲۵-۳

### گازهای دودکش<sup>۲</sup>

عبارتست از محصولات احتراق به اضافه رقیق کننده و آلاینده‌های مخلوط با آن که هوای اضافی، هوای رقیق کننده، هوای فرآیند احتراق و مواد زائد حاصل از احتراق (در صورت وجود)، را شامل می‌شود.

1- Nominal test point pressure

2- Flue gases

۲۶-۳

مصرف اسمی گاز<sup>۱</sup> (توان ورودی اسمی)

مصرف گاز بخاری، برحسب مگاژول بر ساعت، که در پلاک مشخصات و دفترچه راهنما توسط سازنده اعلام شده است.

۲۷-۳

مصرف گاز

نرخ انرژی مصرف شده توسط بخاری گازسوز تحت شرایط مشخص که برحسب مگاژول بر ساعت بیان می‌گردد.

۲۸-۳

وسیله روشن کننده مستقیم

وسیله‌ای که بدون استفاده از هیچ شعله‌ای (نظیر پیلوت)، امکان روشن شدن مشعل اصلی را فراهم می‌کند.

#### ۴ نمادها و اختصارات

AEC :	مصرف انرژی سالانه (مگاژول)
CO <sub>2</sub> :	متوسط درصد CO <sub>2</sub> (درصد)
D <sub>t</sub> :	چگالی نسبی گاز
D <sub>W</sub> = ۰/۶۲۲	چگالی نسبی بخار آب
e <sub>f</sub> :	توان ورودی الکتریکی در حالت حداکثر (کیلووات)
e <sub>s</sub> :	توان ورودی الکتریکی در حالت آماده به کار (کیلووات)
e <sub>t</sub> :	توان ورودی الکتریکی در حالت حداقل (کیلووات)
f <sub>s</sub> :	توان ورودی (الکتریکی و گاز) در حالت آماده به کار (مگاژول بر ساعت)
h:	فشار گاز در ورودی به بخاری (کیلو پاسکال)
H:	حداکثر توان خروجی (کیلووات)
H <sub>s</sub> :	ارزش حرارتی کل گاز (مگا ژول بر مترمکعب)
p <sub>m</sub> :	فشار گاز در ورودی کنتور (کیلو پاسکال)
p <sub>a</sub> :	فشار جو (کیلو پاسکال)
p <sub>s</sub> = ۱۰۱/۳۲۵	فشار مطلق استاندارد (کیلو پاسکال)
P <sub>w</sub> :	فشار مطلق بخار آب (فشار جزئی) در دمای T <sub>m</sub> (کیلو پاسکال)
Q <sub>g</sub> :	گذر حجمی گاز ( لیتر بر ساعت)
Q <sub>m</sub> :	گذر حجمی گاز ( مترمکعب بر ساعت)

1- Nominal gas consumption (Nominal heat input)

R:	توان ورودی تعیین شده (مگاژول بر ساعت)
$R_{in}$ :	انرژی ورودی کل روزانه (مگاژول)
$R_f$ :	توان ورودی گاز در حالت حداکثر (مگاژول بر ساعت)
$R_{out}$ :	انرژی خروجی کل روزانه (مگاژول)
$R_s$ :	توان ورودی گاز در حالت آماده به کار (مگاژول بر ساعت)
$R_t$ :	توان ورودی گاز در حالت حداقل (مگاژول بر ساعت)
t:	متوسط دمای گازهای تنوره (درجه سلسیوس)
$t_a$ :	دمای محیط (درجه سلسیوس)
$\Delta T = t - t_a$ :	افزایش دمای گاز تنوره (درجه سلسیوس)
$T_g$ :	دمای گاز عبوری از کنتور (درجه سلسیوس)
$T_m$ :	دمای مطلق گاز عبوری از کنتور (درجه کلون)
$T_s = 288/15$	دمای مطلق استاندارد (درجه کلون)
$V_A$ :	معادل مصرف گاز سالیانه (متر مکعب)
$W_r$ :	عدد وب گاز مرجع (مگاژول بر متر مکعب)
$\eta$ :	بازده حالت پایدار (درصد)
$\eta_f$ :	بازده حالت پایدار در حالت حداکثر (درصد)
$\eta_t$ :	بازده حالت پایدار در حالت حداقل (درصد)
$\eta_{net}$ :	بازده خالص (درصد)

## ۵ طبقه بندی

مطابق بند ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۰ : سال ۱۳۸۲.

## ۶ ویژگی ها

طبق این استاندارد آزمون‌های اندازه‌گیری مصرف گاز، بازده حرارتی کل خالص و پایدار و برچسب انرژی انجام می‌گیرد. در تمام این آزمون‌ها باید بخاری را مطابق شرایط آماده‌سازی و دستورالعمل سازنده نصب کرد. گاز مرجع برای انجام آزمون‌ها باید مطابق جدول (۱) باشد.

جدول (۱)

چگالی نسبی	عدد وب گاز مرجع $MJ/m^3$	ارزش حرارتی گاز مرجع در حالت خشک و شرایط $15^\circ C$ و $101/325 kPa$ $MJ/m^3$	گاز آزمون مرجع و حداقل درصد خلوص	گازی که بخاری برای کار با آن ساخته شده
۰/۵۵۵	۵۰/۷۲	۳۷/۷۸	متان ۹۹٪ (G20)	طبیعی
۱/۵۵۳	۷۶/۹	۹۵/۸	پروپان ۹۹٪ (G31)	مایع

پس از انجام آزمون‌های بند ۶ این استاندارد، باید شرایط زیر برآورده شود.

## ۱-۶ توان ورودی تعیین شده

توان ورودی تعیین شده بخاری (توان ورودی تصحیح شده)، R باید در محدوده پنج درصد ( $\pm 5$  درصد) مقدار اسمی آن باشد. مقدار R برای پیلوت‌های دائم‌سوز نباید از ۰/۵ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد، مگر اینکه حرارت پیلوت برای عملکرد یک سیستم ایمنی به کار گرفته شود که در این صورت مقدار آن نباید از ۱ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد. در صورتیکه مصرف پیلوت به عنوان قسمتی از سیستم ایمنی حساس به کاهش میزان نقصان اکسیژن (ODS)<sup>(۱)</sup> به کار رود، از محدودیت فوق مستثنی می‌باشد.

## ۲-۶ بازده حرارتی

بازده حرارتی بخاری، بر مبنای ارزش حرارتی کل، در حالت حداکثر باید در محدوده‌های زیر باشد :

۱-۲-۶ برای بخاریهای با انتقال حرارت به صورت تابشی، حداقل بازده تابشی باید ۳۰ درصد باشد.

۲-۲-۶ برای بخاریهایی با انتقال حرارت به صورت جابجایی - تابشی و جابجایی در هر یک از حالات زیر :

۱-۲-۲-۶ بخاریهای نوع B با جابجایی طبیعی و یا اجباری (دمنده‌دار) با دودکش مطابق بند ۵-۲-۱-۳-۷ الف، بازده حرارتی کل نباید از ۷۰ درصد کمتر باشد.

۲-۲-۲-۶ بخاریهای نوع C: بازده حرارتی کل نباید از ۷۰ درصد کمتر باشد.

۳-۲-۶ هنگامی که بخاری نوع B تحت مکشی معادل با نصب دودکش مطابق بند ۵-۲-۱-۳-۷ ب قرارگرفت، بازده حرارتی بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی اجباری (دمنده‌دار) نباید کمتر از ۷۰ درصد و بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی طبیعی نباید کمتر از ۶۰ درصد باشد.

## ۳-۶ بازده کل خالص

بازده کل خالص بخاریهای گازسوز دودکش‌دار نباید از ۶۰ درصد کمتر باشد.

## ۷ روش‌های آزمون

### ۱-۷ منابع و تجهیزات عمومی

#### ۱-۱-۷ منابع لازم

۱-۱-۱-۷ در این آزمون از گاز مرجع مطابق جدول (۱) استفاده می‌شود.

۲-۱-۱-۷ در صورتیکه دستگاه سنجش ارزش حرارتی گاز و چگالی آن در دسترس باشد می‌توان از گاز طبیعی و عدد وب مربوط به آن نیز برای آزمون استفاده کرد. در صورت بروز هرگونه اختلاف نظر و یا عدم تطابق نتایج آزمونها با هم، نتایج حاصل از آزمونهای با گاز مرجع ملاک می‌باشد.

### ۲-۱-۷ تجهیزات عمومی

۱-۲-۱-۷ کنتور گاز مرطوب، که باید قبل از استفاده کالیبره شود. برای تعیین خطا یا ضریب تصحیح این کنتور، باید یک نمودار منحنی در محدوده (تا حد امکان بزرگ) اندازه‌گیری، تهیه شده باشد.

۲-۲-۱-۷ رگلاتور قابل تنظیم با ظرفیت مناسب که در ورودی کنتور مرطوب نصب می‌شود.

۳-۲-۱-۷ فشارسنج‌ها (مانومترها و یا حسگرهای فشار) که به ورودی کنتور، ورودی بخاری برای اندازه‌گیری فشار اسمی نقطه آزمون، با دقت اندازه‌گیری ۱۰ پاسکال (یک میلی‌متر ستون آب) وصل می‌شوند.

۴-۲-۱-۷ دماسنج (حسگر دما)، با دقت ۰/۵ درجه سانتیگراد برای اندازه‌گیری دمای گاز. (دماسنج موجود در محفظه آب کنتور مرطوب برای این منظور دارای دقت کافی می‌باشد)

۵-۲-۱-۷ یک بارومتر برای اندازه‌گیری فشار جو در آزمایشگاه با دقت ۰/۵ میلی‌متر ستون جیوه و یا ۳۰ پاسکال.

۶-۲-۱-۷ وسیله تعیین ارزش حرارتی با دقت ۱ درصد مقدار اندازه‌گیری شده.

۷-۲-۱-۷ وسیله تعیین چگالی نسبی با دقت ۲ درصد مقدار اندازه‌گیری شده.

۸-۲-۱-۷ وسیله مناسب اندازه‌گیری زمان با دقت ۰/۱ ثانیه.

- دمای محیط آزمون باید در محدوده  $20 \pm 5$  درجه سلسیوس نگهداشته شود.

## ۲-۷ آزمون اندازه‌گیری توان ورودی (مصرف گاز)

این آزمون به منظور محاسبه مصرف انرژی بر مبنای میزان گاز مصرفی بخاری انجام می‌شود. فشار گاز ورودی به بخاری بایستی حتماً با دقت معادل فشار نامی تنظیم شود.

گذر حجمی گاز پس از روشن شدن و تنظیم فشار گاز ورودی به بخاری و حداقل گذشت ۱۵ دقیقه به منظور رسیدن به شرایط تعادل، اندازه‌گیری می‌شود. بدیهی است به منظور دقت بیشتر حداقل مدت زمان اندازه‌گیری دو دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

## ۱-۲-۷ آماده کردن نمونه

بخاری باید مطابق دستورالعمل سازنده نصب گردیده و در فشار کاری گازی مشخص شده تنظیم شود (مگر آنکه در شرایط آزمون شرایط دیگری قید شده باشد). در صورتیکه بخاری مجهز به گاورنر جهت تثبیت فشار ورودی گاز می‌باشد این وسیله می‌بایست به عنوان جزئی از بخاری تلقی گردد و در حین آزمون باز نشود مگر آنکه سازنده در دستورالعمل شرایط دیگری قید کرده باشد. در طول مدت آزمون تمهیداتی باید به کار رود تا فشار و جریان گاز افت نکند. در مورد بخاری‌های مجهز به ترموستات باید شرایطی را ایجاد نمود که در طول آزمایش ترموستات نتواند جریان گاز را تغییر دهد یا قطع کند (به عنوان مثال با قرار دادن حسگر دما در آب سرد). همچنین دمنده گردش هوای گرم (در صورت وجود) را در حالت کار در شرایط اسمی که توسط سازنده توصیه شده است، باید تنظیم نمود. کنتور گاز باید با دمای محیط آزمون به تعادل رسیده باشد. در طول مدت آزمون بخاری باید از وزش‌های اتفاقی محفوظ بماند.

## ۲-۲-۷ روش انجام آزمون

۱-۲-۲-۷ جریان گاز را به طور کامل به مشعل‌ها (پیلوت و مشعل اصلی) برقرار کنید به طوریکه بخاری در حالت حداکثر تنظیم شود. بخاری را روشن کنید و میزان فشار گاز ورودی به بخاری را در مقدار اسمی (۱۷۸ میلی‌متر آب) تنظیم نمایید. اجازه دهید بخاری برای مدت ۱۵ دقیقه کار کند.

۲-۲-۲-۷ گذر حجمی کل گاز  $Q_g$  را برحسب (لیتر بر ساعت) بعد از رسیدن بخاری به حالت پایدار در دو دقیقه اندازه‌گیری کنید، این مقدار در محاسبات به  $Q_m$  تبدیل می‌شود.

۳-۲-۲-۷ دمای گاز عبوری از کنتور مرطوب  $T_g$  برحسب درجه سلسیوس را اندازه‌گیری کنید.

- ۴-۲-۲-۷ فشار گاز ورودی به کنتور  $P_m$  را برحسب کیلو پاسکال اندازه گیری کنید.
- ۵-۲-۲-۷ فشار جو  $P_a$  را برحسب کیلو پاسکال تعیین کنید.
- ۶-۲-۲-۷ چگالی نسبی گاز  $D_t$  را تعیین کنید. (1.000 = هوا)
- ۷-۲-۲-۷ مقدار  $h$  را برحسب کیلو پاسکال تعیین کنید.
- ۸-۲-۲-۷ مشعل (های) اصلی را خاموش کنید.
- ۹-۲-۲-۷ مراحل بالا را برای حالت حداقل مصرف و حالت آماده به کار (پیلوت دائم) تکرار کنید.

یادآوری- فشار گاز ورودی برای هر سه حالت حداکثر مصرف، حداقل مصرف و آماده به کار در میزان نامی آن (۱۷۸ میلیمتر آب) تنظیم شود.

### ۳-۲-۷ بیان نتایج و گزارش آزمون

توان ورودی تعیین شده (مصرف انرژی گاز) برحسب مگاژول بر ساعت از فرمول زیر تعیین می شود:

$$R = Q_m \cdot \frac{(P_a + P_m)}{P_s} \cdot W_r \cdot \left[ D_t \cdot \frac{T_s}{T_m} \cdot \frac{(P_s + h)}{(P_a + h)} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot \left[ 1 - \frac{P_w}{(P_a + h)} \cdot \left( 1 - \frac{D_w}{D_t} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

که در آن:

$$D_w = 0.622$$

دانسیتته نسبی بخار آب

$$P_s = 101.325 \text{ Kpa}$$

فشار مطلق استاندارد

$$T_s = 273.15 + 15K$$

دمای مطلق استاندارد

$$T_m = 273.15 + T_g$$

دمای مطلق گاز عبوری از کنتور مرطوب

$$Q_m = Q_g / 1000$$

گذر حجمی کل گاز برحسب متر مکعب

جمله آخر داخل کروشه برای گاز طبیعی و تمام گازهای خشک برابر با ۱ است. مقدار  $W_r$  برای گاز (G20) و (G31) در جدول (۱) داده شده است.

فشار بخار اشباع آب  $P_w$  برحسب درجه حرارت در پیوست ب آمده است.

### ۳-۷ آزمون بازده حرارتی

بازده حرارتی بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی و جابجایی-تابشی از تجزیه محصولات احتراق و محاسبه اتلاف حرارتی دودکش تعیین می گردد. بازده حرارتی تابشی برای بخاریهای با انتقال حرارت تابشی از روش اندازه گیری میزان انرژی گرمایی تابش شده از بخاری توسط یک نیمکره فرضی مجهز به ترموکوپلهای تابشی تعیین می گردد.

#### ۱-۳-۷ بازده حرارتی بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی و جابجایی-تابشی

##### ۱-۱-۳-۷ منابع لازم

۷-۳-۱-۱-۱ گاز آزمون و گاز مرجع مطابق جدول (۱)

۷-۳-۱-۱-۲ منبع تغذیه الکتریکی در ولتاژ مورد نیاز



### ۲-۱-۳-۷ تجهیزات لازم

۱-۲-۱-۳-۷ وسایل مشخص شده در بند ۱-۷

۲-۲-۱-۳-۷ تجزیه‌گر گاز<sup>۱</sup> حاصل از احتراق برای مشخص کردن درصد دی‌اکسیدکربن. این وسیله باید برای دادن نتایج دقیق و تکرارپذیر کالیبره شده باشد.

۳-۲-۱-۳-۷ نمونه‌گیر<sup>۲</sup> مناسب گاز دودکش از جنس فولاد زنگ‌نزن برای اندازه‌گیری مقدار CO<sub>2</sub> گازهای دودکش طبق پیوست الف این استاندارد.

۴-۲-۱-۳-۷ ترموکوپل و نشاندهنده دما برای گازهای دودکش که تا ۳۰۰ درجه سلسیوس را با دقت  $\pm 2$  درجه اندازه‌گیری کنند. (پیوست الف این استاندارد را ببینید).

۵-۲-۱-۳-۷ دودکش مناسب برای بخاریهای نوع B در هر یک از حالات زیر :

الف- یک دودکش با حداقل طولی که توسط سازنده مشخص گردیده، یا اگر طول حداقلی مشخص نگردیده است، دودکش بدون درزی با طول ۰/۶ متر

ب- طول مناسبی از دودکش به طوریکه اختلاف ارتفاع بین انتهای دودکش و کف سکوی آزمون ۴/۵ متر باشد.

۶-۲-۱-۳-۷ برای بخاریهای نوع C - طول مناسبی از دودکش که شرایط نصب سازنده را فراهم نماید.

### ۳-۱-۳-۷ آماده کردن آزمون

بخاری را مطابق بند ۱-۲-۷ نصب کنید. ترموکوپلها و وسیله نمونه‌گیری از دودکش را مطابق پیوست الف نصب نمایید.

در صورتیکه بخاری از نوع C می‌باشد، بخاری باید همراه با سیستم دودکش در مجاورت یک دیوار مناسب طوری نصب شود که حداقل مقاومت در مقابل جریان دود ایجاد شود. در آزمون بعدی باید بخاری طوری در مجاورت دیوار همراه با دودکش نصب شود که حداکثر مقاومت در مقابل جریان ایجاد گردد. در هر دو حالت، باید یک پایانه دودکش نصب شده باشد.

در صورتیکه بخاری دارای سیستم دودکش فن‌دار<sup>۳</sup> برای تخلیه محصولات احتراق می‌باشد، ولتاژ ورودی به بخاری باید در محدوده  $220 \pm 6$  ولت کنترل شود.

یادآوری : بخاری باید با شرایط ایمنی مربوط به بندهای عملکرد دودکش، احتراق و دمای سطوح در استاندارد ملی ۱۲۲۰-۱ مطابقت داشته باشد.

### ۴-۱-۳-۷ روش انجام آزمون

۱-۴-۱-۳-۷ روش انجام آزمون برای بخاریهای نوع B

۱-۱-۴-۱-۳-۷ بخاری را روشن کنید و اجازه دهید یک ساعت کار کند.

1- Gas analyzer

2- Flue gas sampling Probe

3 - Forced flue system

۲-۱-۴-۱-۳-۷ متوسط درصد  $CO_2$  در گازهای تنوره و اختلاف دمای آنها را نسبت به محیط در مقطعی واقع در ۰/۳ متر پایین دست جریان دود در اتصال دودکش (۰/۳ متر بعد از محل اتصال دودکش به بخاری) اندازه بگیرید (به پیوست الف مراجعه کنید).

۳-۱-۴-۱-۳-۷ آزمون بند ۲-۱-۴-۱-۳-۷ را تا وقتی که دو سری متوالی نتایج خوانده شده در فاصله‌های زمانی ۱۵ دقیقه کمتر از ۵ درصد با هم اختلاف داشته باشند، تکرار کنید.  
۴-۱-۴-۱-۳-۷ نتایج را ثبت کنید.

۵-۱-۴-۱-۳-۷ آزمون را برای هر دو حالت نصب دودکش مطابق بند ۵-۲-۱-۳-۷ انجام دهید. در صورتیکه سازنده شرایط دیگری را قید کرده باشد، این آزمون برای آن شرایط نیز باید تکرار شود.

#### ۲-۴-۱-۳-۷ روش انجام آزمون برای بخاری‌های نوع C

۱-۲-۴-۱-۳-۷ بخاری را با فشار عادی گاز در ورودی آن، برای یک ساعت و در حالیکه بخاری به دودکشی با حداقل مقاومت در برابر جریان وصل شده است، به کار اندازید.

۲-۲-۴-۱-۳-۷ متوسط درصد  $CO_2$  در گازهای تنوره و اختلاف دمای آنها را نسبت به محیط در مقطعی واقع در ۵۰ mm میلی‌متر بالا دست اتصال خروجی دودکش (۵۰ میلی‌متر قبل از مقطع خروج دودکش در فضای بیرون اتاق) اندازه بگیرید (به پیوست الف مراجعه کنید).

۳-۲-۴-۱-۳-۷ آزمون بند ۲-۲-۴-۱-۳-۷ را تا وقتی که دو سری متوالی نتایج خوانده شده در فاصله‌های ۱۵ دقیقه‌ای، کمتر از ۵ درصد با هم اختلاف داشته باشند، تکرار کنید.  
۴-۲-۴-۱-۳-۷ نتایج را ثبت کنید.

۵-۲-۴-۱-۳-۷ مراحل بندهای ۱-۲-۴-۱-۳-۷ تا ۳-۲-۴-۱-۳-۷ را برای وضعیتی که دودکش با حداکثر مقاومت در برابر جریان به بخاری وصل شده است تکرار کنید.

#### ۵-۱-۳-۷ بیان نتایج و گزارش آزمون

بازده حرارتی از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{درصد افت دودکش} - 100 = \text{بازده حرارتی}$$

افت دودکش به صورت زیر محاسبه می‌شود :

#### ۱-۵-۱-۳-۷ گازهای خشک

برای گاز طبیعی و گاز مرجع (G20) خشک:  $9.84 + \Delta T \left( 9.17 \times 10^{-3} + \frac{0.34}{CO_2} \right)$  = افت دودکش (درصد)

برای گاز پروپان (G31) خشک:  $8.05 + \Delta T \left( 7.52 \times 10^{-3} + \frac{0.41}{CO_2} \right)$  = افت دودکش (درصد)

#### ۲-۵-۱-۳-۷ گازهای اشباع

برای گاز طبیعی و گاز مرجع (G20) اشباع:  $9.68 + \Delta T \left( 9.09 \times 10^{-3} + \frac{0.33}{CO_2} \right)$  = افت دودکش (درصد)

برای گاز پروپان (G31) اشباع:  $7.91 + \Delta T \left( 7.42 \times 10^{-3} + \frac{0.41}{CO_2} \right)$  = افت دودکش (درصد)

۲-۳-۷ بازده حرارتی بخاری‌های با انتقال حرارت تابشی

این آزمون فقط برای اندازه‌گیری سهم تابشی بازده حرارتی در بخاری‌های با انتقال حرارت تابشی کاربرد دارد.

**یادآوری-** بازده حرارتی تابشی در محاسبات مربوط به برچسب انرژی این گونه بخاری‌ها کاربرد ندارد و برای بخاری‌های با انتقال حرارت تابشی نیز از بازده حرارتی اندازه‌گیری شده (به طریق اتلاف دودکش) مطابق بند ۱-۳-۷ در محاسبات برچسب انرژی استفاده می‌شود.

روش آزمون در پیوست اطلاعاتی پ آورده شده است.

۴-۷ آزمون برچسب انرژی

۱-۴-۷ منابع لازم

۱-۱-۴-۷ گازهای آزمون و مرجع مطابق جدول (۱)

۲-۱-۴-۷ منبع تغذیه الکتریکی قابل کنترل در محدوده  $2 \pm 220$  ولت (در صورت کاربرد)

۲-۴-۷ تجهیزات لازم

۱-۲-۴-۷ وسایل مشخص شده در بند ۱-۷

۲-۲-۴-۷ وسیله اندازه‌گیری ولتاژ و توان الکتریکی

۳-۲-۴-۷ برای بخاری‌های نوع B طول مناسبی از دودکش به طوریکه ارتفاع آن تا کف سکوی آزمون  $4/5$  متر باشد.

۴-۲-۴-۷ برای بخاری‌های نوع C طول مناسبی از دودکش که شرایط نصب سازنده را فراهم نماید.

۳-۴-۷ آماده کردن آزمون

بخاری باید مطابق بند ۱-۲-۷ نصب شود. منبع تغذیه الکتریکی را (در صورت کاربرد) در محدوده  $2 \pm 220$  ولت فراهم کنید. ترموکوپل‌ها و وسیله نمونه‌گیری از دودکش را مطابق پیوست ب نصب کنید. برای بخاری نوع B، آزمون با دودکشی قائم که ارتفاع انتهایی آن از کف محل آزمون،  $4/5$  متر می‌باشد انجام می‌شود. انتهای دودکش باید بدون نصب کلاهک و در محلی بدون هرگونه وزش باد و بدون اعمال فشار استاتیک بر جریان خروجی واقع شود. حداقل فاصله انتهایی کلاهک از هر مانع و یا سقف آزمایشگاه باید  $60$  سانتیمتر باشد. بخاری نوع C، باید در مجاورت یک دیوار مناسب و با سیستم دودکش طوری نصب شود که حداقل مقاومت در برابر جریان را ایجاد نماید. پایانه دودکش باید نصب شده باشد.

۴-۴-۷ روش انجام آزمون

۱-۴-۴-۷ بخاری را روشن کنید و فشار گاز ورودی را مطابق فشار اسمی تنظیم کنید.

۲-۴-۴-۷ در صورت وجود دمنده، سرعت دمنده باید به صورت زیر تنظیم شود:

۱-۲-۴-۴-۷ برای دمنده‌های با کلید دستی انتخاب سرعت

الف) حداکثر سرعت دمنده در حالت حداکثر مصرف گاز.

ب) حداقل سرعت دمنده (به طوریکه خاموش نشود) در حالت حداقل مصرف گاز.

۲-۲-۴-۴-۷ برای دمنده‌های با انتخاب سرعت اتوماتیک، تنظیم سرعت دمنده برای حالت حداکثر و حالت حداقل توسط سیستم کنترلی بخاری انجام می‌شود.

۳-۴-۴-۷ مقادیر زیر را در حالت حداکثر اندازه‌گیری و ثبت کنید :

۱-۳-۴-۴-۷ مصرف گاز  $R_f$  بر حسب مگاژول بر ساعت با توجه به بند ۲-۷

۲-۳-۴-۴-۷ بازده حرارتی  $\eta_f$  بر حسب درصد با توجه به بند ۳-۷

۳-۳-۴-۴-۷ توان ورودی الکتریکی  $e_f$  بر حسب کیلو وات

۴-۴-۴-۷ بند ۱-۴-۴-۷ را در حالت حداقل تکرار و مقادیر زیر را ثبت کنید :

۱-۴-۴-۴-۷ مصرف گاز (توان ورودی گاز)  $R_t$  بر حسب مگاژول بر ساعت

۲-۴-۴-۴-۷ بازده حرارتی  $\eta_t$  بر حسب درصد

۳-۴-۴-۴-۷ مصرف انرژی الکتریکی  $e_f$  بر حسب کیلو وات

۵-۴-۴-۷ بند ۱-۴-۴-۷ را در حالت آماده به کار تکرار و مقادیر زیر را ثبت کنید :

۱-۵-۴-۴-۷ مصرف گاز (توان ورودی گاز)  $R_s$  بر حسب مگاژول بر ساعت

۲-۵-۴-۴-۷ توان ورودی الکتریکی  $e_s$  بر حسب کیلووات

۵-۴-۷ بیان نتایج و گزارش آزمون

۱-۵-۴-۷ توان ورودی حالت آماده بکار  $f_s$

این کمیت بر حسب مگاژول بر ساعت شامل مجموع نرخ مصرف انرژی گاز پیلوت و انرژی الکتریکی وسایل کنترلی بخاری در حالت آماده به کار (در صورت کاربرد) می‌باشد.

$$f_s = R_s + 3,6 e_s$$

۲-۵-۴-۷ انرژی ورودی کل روزانه  $R_{in}$

این کمیت بر حسب مگاژول برای بخاریهای با قابلیت تنظیم جریان گاز در حالت حداقل از رابطه

$$R_{in} = 10f_s + [6R_f + 6R_t + 3,6(4e_f + 7e_t)]$$

و برای بخاریهای با عملکرد خاموش- روشن از رابطه

$$R_{in} = 13f_s + 9[R_f + 3,6(e_f)]$$

محاسبه می‌شود.

۳-۵-۴-۷ انرژی خروجی کل برای ۱۲ ساعت دوره مصرف روزانه  $R_{out}$

این کمیت بر حسب مگاژول برای بخاریهایی با قابلیت تنظیم جریان گاز در حالت حداقل از رابطه

$$R_{out} = [6R_f + \eta_f] + 6(R_t \times \eta_t) + 3,6(4e_f + 7e_t)]$$

و برای بخاریهایی با عملکرد خاموش- روشن از رابطه

$$R_{out} = 9[R_f + \eta_f] + 3,6(e_f)]$$

محاسبه می‌گردد.

#### ۷-۴-۵-۴ بازده کل خالص بخاری $\eta_{net}$

این بازده برحسب درصد به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\eta_{net} = \frac{R_{out}}{R_{in}} \times 100$$

#### ۷-۴-۵-۵ مصرف سالیانه انرژی (AEC)<sup>۱</sup>

این مقدار برحسب مگاژول به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$AEC = 110 \times R_{in} \times \frac{80}{\eta_{net}}$$

#### ۷-۴-۵-۶ حداکثر توان خروجی بخاری

این توان برحسب کیلووات و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$H = (R_f \times \eta_f) / 3,6 + e_f$$

#### ۷-۴-۵-۷ معادل مصرف گاز سالیانه

میزان حجم گاز مصرفی بخاری در طول دوره سرما در یک سال با استفاده از انرژی ورودی کل ( $R_{in}$ ) به ترتیب زیر معادل حجمی گاز مصرفی به دست می‌آید:

$$V_A = \frac{R_{in}}{H_s} \times 110$$

$V_A$  = حجم گاز مصرفی سالانه (متر مکعب)

$H_s$  = ارزش حرارتی کل گاز مصرفی (مگاژول بر متر مکعب)

### ۸ برچسب انرژی

برچسب انرژی بخاری گازسوز دودکش‌دار حاوی اطلاعاتی است که مصرف‌کنندگان می‌توانند مدل‌های مختلف بخاری را با توجه به معیار مصرف انرژی تعیین شده (بازده کل خالص) و رده‌های بازدهی انرژی (A تا G) مقایسه کنند. اطلاعات مندرج در برچسب انرژی شامل موارد زیر است:

- بازده کل خالص (درصد) (معیار مصرف انرژی)
- مصرف گاز سالیانه (متر مکعب (گاز طبیعی) یا کیلوگرم (گاز مایع))
- حداکثر توان مفید بخاری (کیلو وات)
- نوع سوخت مصرفی
- نام سازنده و مدل

---

1- Annual Energy Consumption

۱-۸ بازه بندی انرژی

حدود بازه انرژی هر رده، بر مبنای بازه کل خالص (معیار مصرف انرژی) توسط جدول (۲) مشخص می شود.

جدول (۲)

بازه کل خالص ( $\eta_{net}$ )	رده
$\eta_{net} > 85$	A
$81 < \eta_{net} \leq 85$	B
$77 < \eta_{net} \leq 81$	C
$73 < \eta_{net} \leq 77$	D
$69 < \eta_{net} \leq 73$	E
$65 < \eta_{net} \leq 69$	F
$60 < \eta_{net} \leq 65$	G

۱-۱-۸ بخاری هایی که مطابق روش آزمون بند ۷ این استاندارد دارای بازه کل خالص ۶۰ درصد یا کمتر باشند، از نظر این استاندارد مردود هستند.

۲-۸ نشانه گذاری

اطلاعات مندرج در برچسب باید به صورت خوانا و واضح باشد. برچسب هر بخاری باید روی محصول و نیز روی کارتن بسته بندی در محلی نصب شود که براحتی قابل رویت بوده و با شرایط کلی نشانه گذاری در استاندارد ملی ایران، عملکرد بخاری گازسوز شماره ۱-۱۲۲۰ مطابقت داشته باشد.

۱-۲-۸ ابعاد برچسب انرژی بر حسب میلیمتر در شکل (۱) داده شده است.

۲۵		۲۴		۵۴		۴	
		<b>برچسب انرژی بخاری گاز سوز</b>		استاندارد ملی ایران (۲ - ۱۳۲۰)		انرژی	
				از این برچسب برای مقایسه بازده انرژی مدل‌های مختلف بخاری استفاده می‌شود.			
		<b>پر بازده</b>					
		$\eta_{net} > 85$ A					
		$81 < \eta_{net} \leq 85$ B					
		$77 < \eta_{net} \leq 81$ C					
۹۴		$72 < \eta_{net} \leq 77$ D					
		$69 < \eta_{net} \leq 72$ E					
		$65 < \eta_{net} \leq 69$ F					
		$60 < \eta_{net} \leq 65$ G					
		<b>کم بازده</b>					
۷	بازده کل خالص $\eta_{net}$	درصد	XY. ZW				
۱۲	مصرف گاز سالیانه	متر مکعب	RSTUV				
۷	مصرف انرژی واقعی به چگونی و مدت استفاده از بخاری بستگی دارد.						
۷	حداکثر توان خروجی بخاری	کیلووات	XY. ZW				
۷	نوع سوخت مصرفی						
۲۵	تولید کننده مدل						
				اطلاعات بیشتر در بروشور محصول موجود است.			

شکل (۱)

## ۲-۲-۸ موارد مندرج در برچسب

هر یک از نشانه‌های داده شده در شکل (۲) به صورت زیر معرفی می‌شوند:

۱	نام تولید کننده
۲	مدل بخاری
۳	شاخص بازده کل خالص بخاری
۴	مقدار عددی بازده کل خالص بخاری
۵	معادل مصرف سالیانه گاز بر حسب مترمکعب
۶	حداکثر توان مفید بخاری بر حسب کیلووات
۷	نوع سوخت مصرفی
۸	محل نشان استاندارد

## ۳-۲-۸ رنگ‌های مورد استفاده

رنگ‌های مورد استفاده بر روی برچسب بر اساس رنگ‌بندی CMYK با استفاده از ترکیب رنگ‌های آبی روشن<sup>۱</sup>، سرخ آبی<sup>۲</sup>، زرد<sup>۳</sup> و سیاه<sup>۴</sup> می‌باشند.

برای مثال :

07X0 : سیاه 0%، زرد 100%، سرخابی 70% و آبی روشن 0%

نوارهای رنگی :

X0X0 : A

70X0 : B

30X0 : C

00X0 : D

03X0 : E

07X0 : F



0XX0 : G

رنگ حاشیه : X070

متن به رنگ مشکی و زمینه به رنگ سفید می‌باشد.

- 
- 1- Cyan
  - 2- Magenta
  - 3- Yellow
  - 4- Black



برچسب انرژی بخاری گاز سوز			
استاندارد ملی ایران (۲ - ۱۲۲۰)			۸
از این برچسب برای مقایسه بازده انرژی مدل‌های مختلف بخاری استفاده می‌شود.			
<p><b>پر بازده</b></p> <p><math>\eta_{net} &gt; 85</math> <b>A</b></p> <p><math>81 &lt; \eta_{net} \leq 85</math> <b>B</b></p> <p><math>77 &lt; \eta_{net} \leq 81</math> <b>C</b></p> <p><math>72 &lt; \eta_{net} \leq 77</math> <b>D</b></p> <p><math>69 &lt; \eta_{net} \leq 72</math> <b>E</b></p> <p><math>65 &lt; \eta_{net} \leq 69</math> <b>F</b></p> <p><math>60 &lt; \eta_{net} \leq 65</math> <b>G</b></p> <p><b>کم بازده</b></p>		۳	
درصد	بازده کل خالص $\eta_{net}$	XY. ZW	۴
متر مکعب	مصرف گاز سالیانه	RSTUV	۵
	مصرف انرژی واقعی به چگونی و مدت استفاده از بخاری بستگی دارد.		
	حداکثر توان خروجی بخاری	XY. ZW	۶
	کیلو وات		
	نوع سوخت مصرفی		۷
	تولید کننده		۱
	مدل		۲
اطلاعات بیشتر در بروشور محصول موجود است.			

شکل (۲)

## پیوست الف

### ( الزامی )

#### نحوه نمونه‌گیری از گازهای دودکش

#### و اندازه‌گیری درجه حرارت

**الف-۱** نمونه‌گیری از گازهای دودکش و اندازه‌گیری درجه حرارت

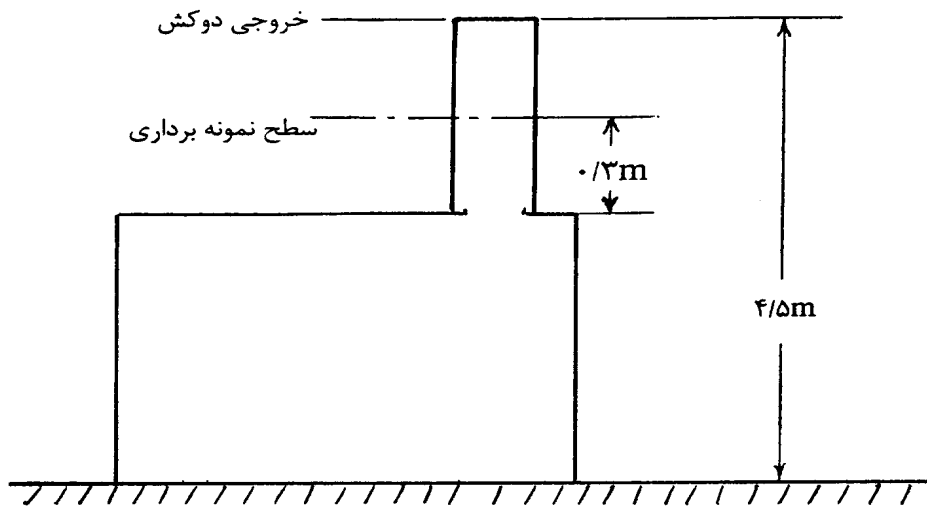
نمونه‌گیری از گازهای دودکش و اندازه‌گیری دما باید داخل لوله دودکش در صفحه‌ای موازی با اتصال خروجی دودکش بخاری و در فاصله ۰/۳ متری از آن انجام شود. (رجوع شود به شکل های الف-۱ و الف-۲).

برای اندازه‌گیری دمای گاز دودکش، دو خط عمود بر هم باید به گونه‌ای در صفحه اندازه‌گیری ایجاد شوند که سطح مقطع داخلی را به چهار سطح مساوی اصلی تقسیم کنند. یک دما باید در نقطه تقاطع دو خط خوانده شود. هشت دما نیز باید، در دو گروه ۴ تایی در هر خط (دو قطر عمود بر هم)، در نقاط یک سوم و دو سوم فاصله از نقطه تقاطع اندازه‌گیری شوند. دماها باید توسط ترموکوپل‌هایی که در مواضع توضیح داده شده در بالا بوسیله یک قاب که محدودیت قابل توجهی در برابر جریان دود اعمال نکند، محکم شده‌اند، اندازه‌گیری شوند. دمای گاز دودکش میانگین کلیه نتایج خوانده شده می‌باشد. (رجوع شود به شکل‌های الف-۳ و الف-۴).

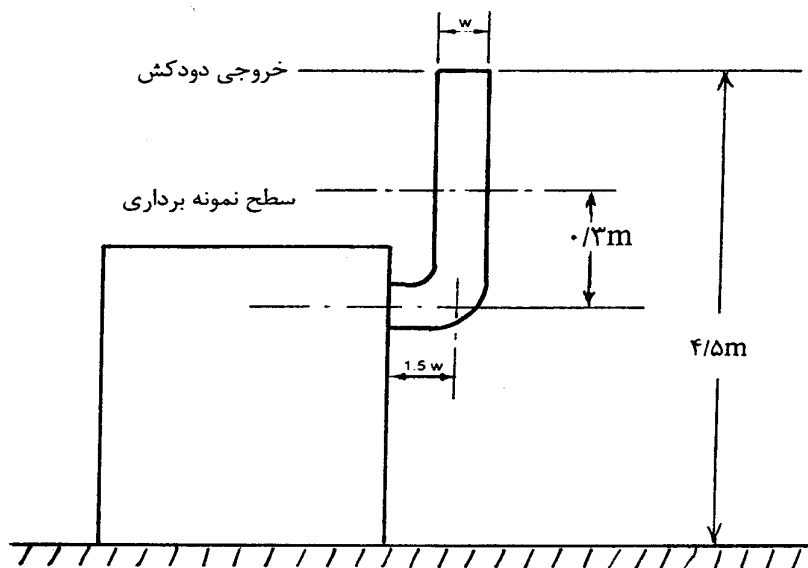
افت دودکش باید به صورت مجموع حرارتی که در دمای بالاتر از محیط از طریق دی‌اکسیدکربن، هوای آزاد و بخار آب انتقال می‌یابد محاسبه شود. برای این منظور فرض می‌شود بخار آب به صورت بخاری در دمای بالاتر از محیط بوده و تقطیر در دمای محیط صورت گیرد.

برای نمونه‌گیری گازهای دودکش و اندازه‌گیری دی‌اکسیدکربن، یک لوله نمونه‌گیری باید متناظر با موقعیتهای نمونه‌گیری ترموکوپلها ساخته شود. اندازه سوراخ‌های ایجاد شده در محل علامت‌گذاری شده نمونه‌گیری یا لوله‌ها، باید طوری باشد که سطح کل از سطح مقطع داخلی لوله نمونه‌گیری مربوطه کمتر باشد. بدیهی است که سوراخ‌های تعبیه شده روی لوله‌ها باید به سمت پایین (سمت اتصال دودکش) باشد. مقطع نمونه‌گیری از گاز برای اندازه‌گیری دی‌اکسیدکربن باید ۲۵ میلیمتر پایین‌تر از مقطع اندازه‌گیری دما در دودکش قرار بگیرد.

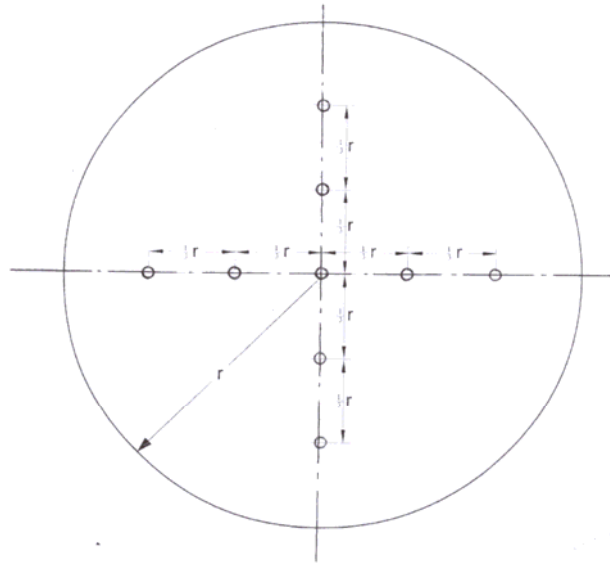
برای نمونه‌گیری گاز در بخاری نوع C به شکل الف-۵ رجوع شود.



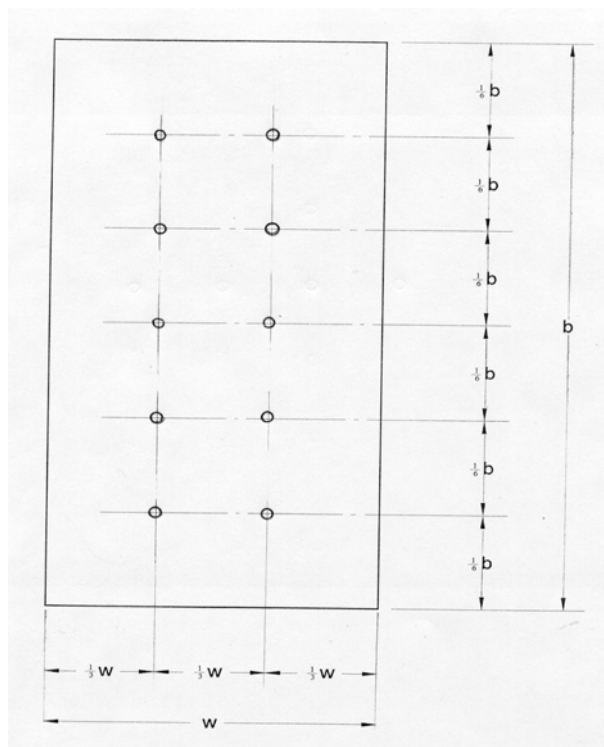
شکل الف-۱- محل قرار گیری نمونه گیر دود در دودکش بخاری با دهانه خروجی عمودی



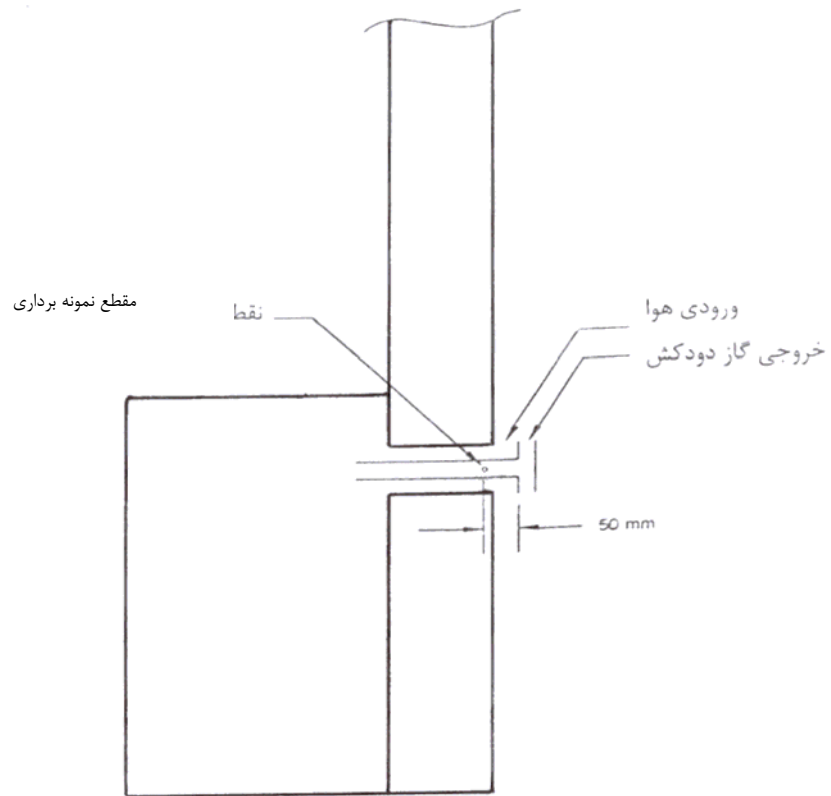
شکل الف-۲- محل قرار گیری نمونه گیر دود در دودکش بخاری با دهانه خروجی افقی



شکل الف - ۳ - نمونه برداری در دودکش‌هایی با مقطع دایروی



شکل الف - ۴ - نقاط نمونه برداری در دودکش‌هایی با مقطع مستطیل



شکل الف - ۵ - نمونه گیری در دودکش بخاری نوع C

پیوست ب  
(اطلاعاتی)

محاسبه فشار بخار آب  $P_w$  در درجه حرارت  $t_m$

فشار بخار آب  $P_w$  در درجه حرارت  $t_m$  (دمای گاز عبوری از کنتور مرطوب) از جدول ب-۱ بدست می‌آید :

جدول ب-۱- فشار بخار اشباع آب در درجه حرارت‌های مختلف

(کیلو پاسگال) $P_w$	(درجه سلسیوس) $t_m$	(کیلو پاسگال) $P_w$	(درجه سلسیوس) $t_m$	(کیلو پاسگال) $P_w$	(درجه سلسیوس) $t_m$
۳/۱۶۷	۲۵	۲/۳۳۷	۲۰	۱/۷۰۴	۱۵
۳/۲۶۳	۲۵/۵	۲/۴۱۱	۲۰/۵	۱/۷۶۰	۱۵/۵
۳/۳۶۱	۲۶	۲/۴۸۶	۲۱	۱/۸۱۷	۱۶
۳/۴۶۲	۲۶/۷	۲/۵۶۴	۲۱/۵	۱/۸۷۶	۱۶/۵
۳/۵۶۵	۲۷	۲/۶۴۳	۲۲	۱/۹۳۶	۱۷
۳/۶۷۱	۲۷/۷	۲/۷۲۵	۲۲/۵	۱/۹۹۹	۱۷/۵
۳/۷۸۰	۲۸	۲/۸۰۹	۲۳	۲/۰۶۳	۱۸
۳/۸۹۲	۲۸/۷	۲/۸۹۵	۲۳/۵	۲/۱۲۹	۱۸/۵
۴/۰۰۶	۲۹	۲/۹۸۳	۲۴	۲/۱۹۶	۱۹
۴/۱۲۳	۲۹/۷	۳/۰۷۴	۲۴/۵	۲/۲۶۶	۱۹/۵
۴/۲۴۴	۳۰				

این مقادیر برای فشار بخار از فرمول Antoine بدست آمده‌اند :

$$P_w = .13333 \times 10^x \quad (\text{kPa})$$

که در آن:

$$x = 8.10765 - \left( \frac{1750.286}{235 + t_m} \right)$$

## پیوست پ

### (اطلاعاتی)

#### بازده حرارتی بخاری‌های با انتقال حرارت تابشی

در این آزمون، سهم تابشی بازده حرارتی از بازده کل بخاری توسط اندازه‌گیری حرارت خروجی توسط روش لیدز<sup>۱</sup> که در آن از ترموپیل<sup>۲</sup> نوع (Moll) همراه با یک گالوانومتر برای سنجش شدت تابش روی سطح یک نیمکره استفاده شده است، تعیین می‌گردد.

#### پ-۱ منابع لازم

گاز آزمون و گاز مرجع مطابق جدول (۱)

#### پ-۲ تجهیزات لازم

- وسایل مشخص شده در بند ۶-۱؛
- میکرو مانومتر با محدوده اندازه‌گیری صفر تا ۱۲۵ پاسکال با دقت  $\pm 0.25$  پاسکال؛
- وسیله مناسب اندازه‌گیری زمان؛
- میکروترومپیل "Moll" با الگوی N.P.L (رجوع شود به شکل پ-۱ و پ-۲) یا تجهیزات مشابه؛
- سکوی مناسب قابل تنظیم آزمون با بازوی شعاعی (رجوع شود به شکل پ-۳ و پ-۴)؛
- دودکش ۴/۵ متری با قطر مناسب برای بخاری؛
- ثبات پتانسیومتری.

#### پ-۳ آماده کردن آزمون

بخاری را مطابق بند ۶-۲-۱ روی سکوی آزمون نصب کنید. موقعیت بخاری را طوری تنظیم کنید که صفحه عمودی پشتی بخاری با قاعده نیمکره‌ای فرضی که با حرکت دورانی بازوی حامل میکروترومپیل‌ها ایجاد می‌شود، منطبق باشد. لبه سکوی آزمون نباید نسبت به پایه بخاری، بیرون زدگی داشته باشد.

#### پ-۴ روش انجام آزمون

- ۱- بخاری را روشن کنید و فشار نقطه آزمون را در مقدار اسمی آن تنظیم کنید. مکش دود را در دودکش بخاری با انتخاب طول مناسب طوری تنظیم کنید که از پس زدگی آن جلوگیری شود و ضمناً در آستانه پس زدگی باشد.
- ۲- بگذارید تا بخاری کاملاً گرم شود. معیار این امر، ثابت ماندن میزان قرائت میکروترومپیل نصب شده در موقعیت 0.0 در فواصل زمانی مشخص می‌باشد (به شکل پ-۱ رجوع کنید)

1- Leeds method  
2- Thermopile

- ۳- حجم گاز مصرف شده، ارزش حرارتی آن و مدت زمان آزمون را ثبت کنید.
- ۴- برای تصحیح شرایط گاز آزمون نسبت به شرایط متعارفی که در آن ارزش حرارتی و سایر شرایط گاز مشخص شده است، از روابط تصحیح داده شده در بند ۵ استفاده نماید.
- ۵- مقادیر خوانده شده ترموپیل‌ها را در موقعیت‌های OE4 و OW4 ثبت کنید و سپس به ترتیب مقادیر قرائت شده را در هشت نقطه دیگر در یک صفحه افقی یادداشت نمایید.
- ترموپیل را به موقعیت W10 حرکت داده و سپس بازو را در جهت مخالف برگردانید. به همین ترتیب ترموپیل را به نقاط N20، N30 و N40 حرکت داده و سپس به نقاط S10، S20، S30 و S40 برگردانید و این عمل را برای تمام ۸۱ نقطه به طور پیوسته (بدون وقفه) به همین ترتیب انجام دهید.
- ۶- طول دودکش را به ۴/۵ متر افزایش دهید.
- ۷- در حالیکه بخاری روی سکوی آزمون نصب بوده و دودکش ۴/۵ متری به آن متصل است، بخاری را در فشار گاز اسمی نقطه آزمون به کار اندازید تا به تعادل حرارتی برسد. معیار رسیدن به تعادل حرارتی مشابه بند ۲ می‌باشد.
- ۸- آزمون بازده حرارتی را تکرار کنید.

#### پ- ۵ بیان نتایج و گزارش آزمون

مقادیر قرائت شده، نشان دهنده حرارت جذب شده به سطح نیمکره هستند و حرارت خروجی از بخاری را نشان نمی‌دهند. لازم است که یک ضریب برای در نظر گرفتن جذب اتمسفری تابش حرارتی توسط بخار آب و CO2 که برای گرمایش فضا مفید است در نظر گرفته شود.

$$= R_1 \frac{4}{83} \times F \times (\text{مجموع } 81 \text{ مقدار قرائت شده}) / 81$$

$$R_2 = \frac{R_1}{0,94} \quad \text{حرارت خارج شده از بخاری}$$

$$Q \times H_s \quad \text{حرارت ورودی کل به بخاری}$$

$$\frac{R_2 \times 100}{Q \times H_s} = \text{بازده تابشی کل}$$

$$Q = V \left( \frac{P_a + P_m - P_w}{101.325} \right) \times \left( \frac{288.15}{273.15 + T} \right)$$

در صورت استفاده از کنتور گاز مرطوب

$$Q = V \left( \frac{P_a + P_m}{101.325} \right) \times \left( \frac{288.15}{273.15 + T} \right)$$

در صورت استفاده از کنتور گاز خشک

که در آن :

$$= R_1 \quad \text{حرارت تابشی ثبت شده روی نیمکره}$$

$$= R_2 \quad \text{حرارت خروجی بخاری}$$

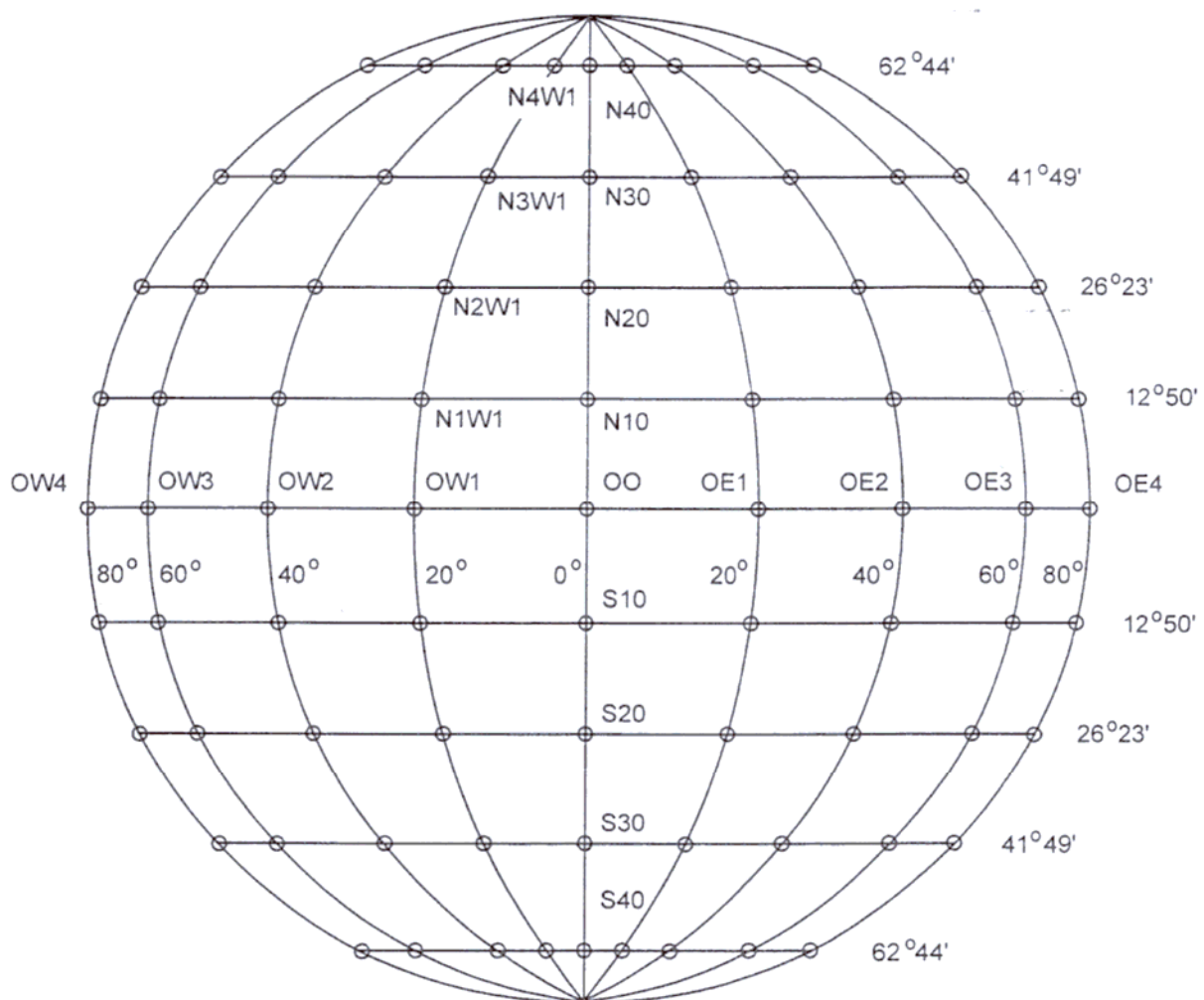
$$F = \text{ضریب ترموپیل (مگاژول بر متر مربع در ساعت بر واحد مقیاس درجه بندی)}$$

$$Q = \text{گذر حجمی تصحیح شده گاز (متر مکعب بر ساعت)}$$

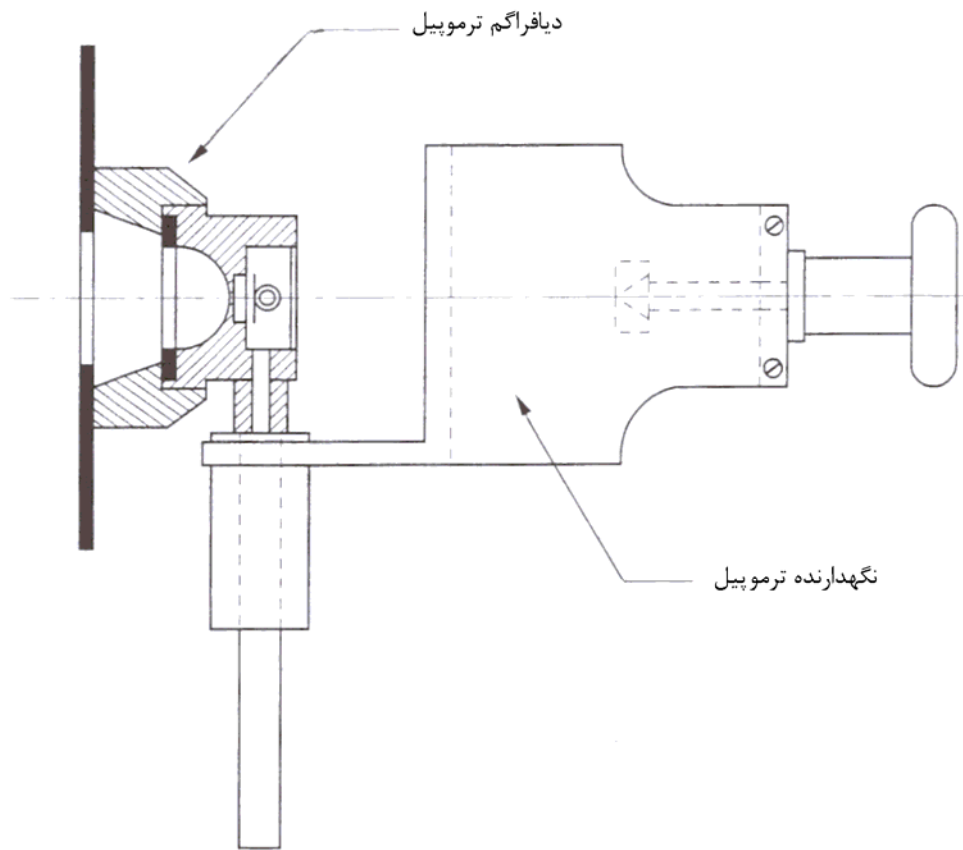


- $H_s$  = ارزش حرارتی کل گاز (مگاژول در متر مکعب)  
 = گذر حجمی یا حجم اندازه گیری شده گاز (متر مکعب بر ساعت  $V$ )  
 $P_a$  = فشار بارومتریک (کیلو پاسکال)  
 $P_m$  = فشار نسبی گاز در ورودی کنتور گاز (کیلو پاسکال)  
 $P_w$  = فشار بخار اشباع آب در دمای کنتور گاز  $T$  (کیلو پاسکال)  
 $T$  = دمای گاز در کنتور گاز (درجه سلسیوس)

**یادآوری** - بازده حرارتی بخاری‌های با انتقال حرارت تابشی دودکش‌دار هنگامیکه با دودکش ۴/۵ متری تحت آزمون قرار می‌گیرد، نباید بیش از ده درصد از مقدار قبلی آن کمتر شود.



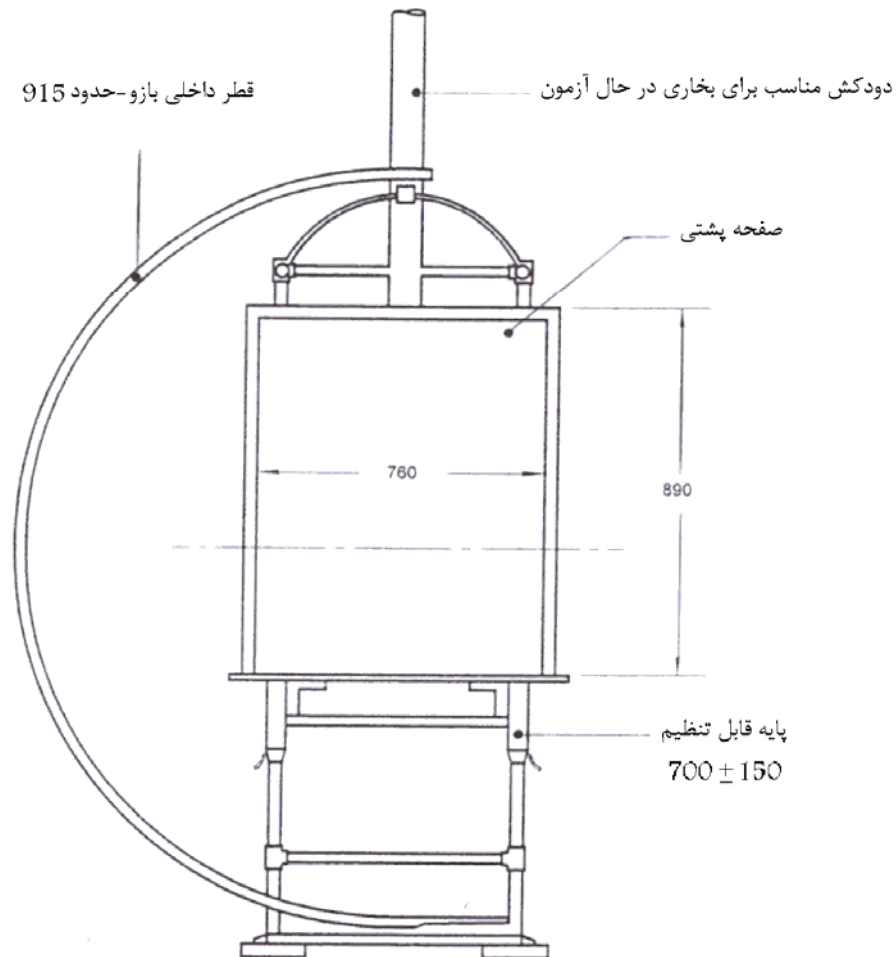
شکل پ-۱



شکل پ-۲

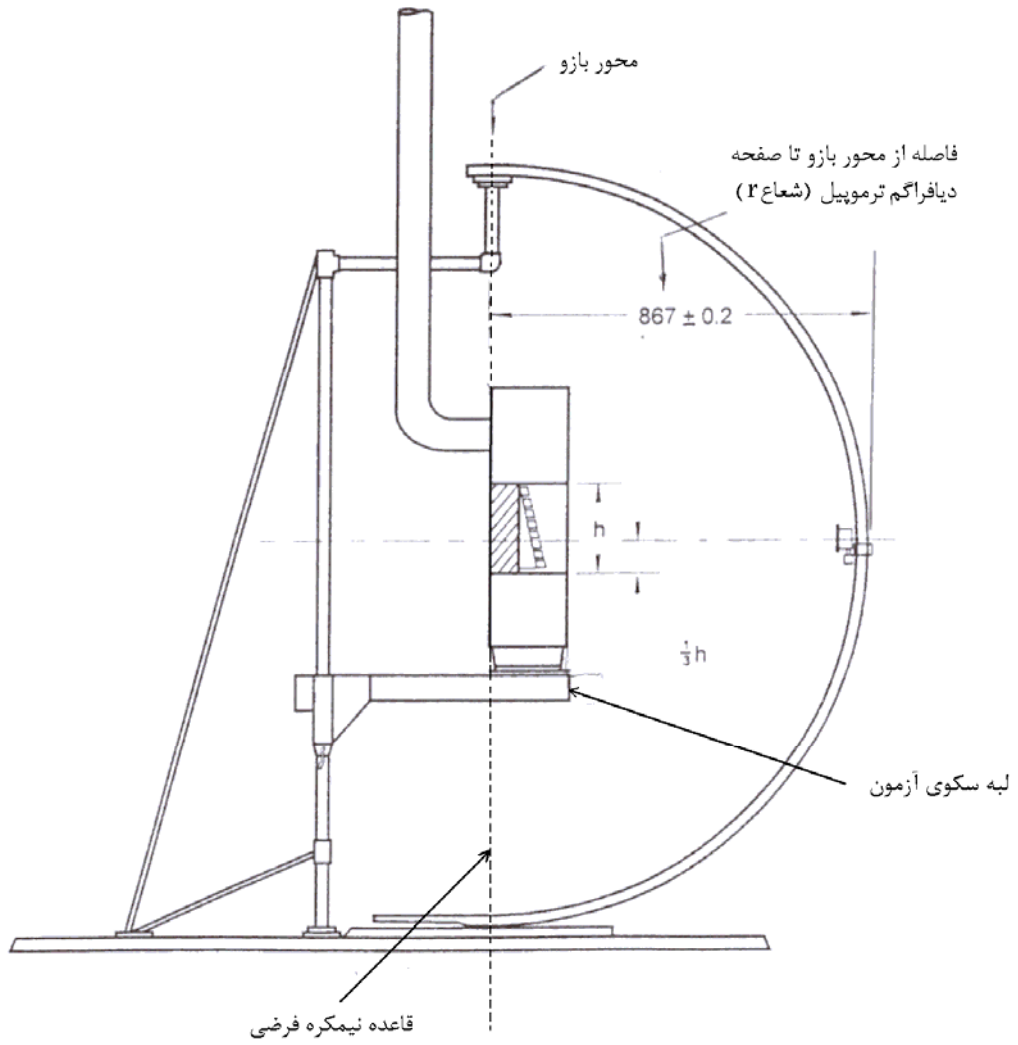
نمای روبرو (بدون بخاری)

تمام اندازه‌ها برحسب میلی‌متر است



شکل پ-۳

نمای جانبی



شکل پ-۴