



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۲۰-۲

ISIRI

1220-2

بخاری گاز سوز خانگی - ویژگیها و روش های آزمون
مصرف انرژی و دستور العمل برچسب انرژی

**Gas Space Heating Appliances - Test Method
for Energy Consumption and Energy Labelling
Instruction**

بسمه تعالی

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهد دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظر خواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نمود و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

کمیسیون تصویب معیارهای مصرف انرژی "بخاری گاز سوز خانگی"

رئیس

ثقفیان، فریدون

(لیسانس مهندسی برق- الکترونیک)

سمت یا نمایندگی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

اعضاء

اخوان بهابادی ، محمد علی

(دکترای مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

اشجعی، مهدی

(دکترای مهندسی مکانیک)

شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی

(مشاور)

اعوانی، مظفر

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

وزارت صنایع و معادن

(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

بردبار، زهرا

(لیسانس مهندسی صنایع)

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

توحیدی، ماشاء ا ...

(فوق لیسانس هواشناسی)

سازمان حفاظت از محیط زیست کشور

ربیعی، محمد علی

(لیسانس مهندسی مکانیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

رحیمی ها ، مهران

(لیسانس مهندسی برق)

وزارت صنایع و معادن

زروانی ، افخم

(لیسانس زمین شناسی)

وزارت نفت

زروانی، رامش

(لیسانس شیمی)

وزارت نفت

اعضاء

ستاری، سورنا
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

صالحیان پیرمرد ، محمد عباس
(لیسانس مهندسی مکانیک)

عفت نژاد، رضا
(دکترای مهندسی برق)

متصدی ، سعید
(دکترای محیط زیست)

میرزا طلوعی ، رامین
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر

نفیسی،فرهاد
(لیسانس مهندسی مکانیک)

سمت یا نمایندگی

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

وزارت نیرو

وزارت نیرو
(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

سازمان حفاظت از محیط زیست کشور
(عضو کمیته معیار مصرف انرژی)

شرکت تحقیقاتی صنایع لوازم خانگی
(مشاور)

ب	پیش گفتار
پ	مقدمه
۱	۱ هدف
۱	۲ دامنه کاربرد
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ نمادها و یکاها
۹	۵ طبقه بندی
۱۰	۶ ویژگی ها
۱۲	۷ روش های آزمون
۲۲	۸ برچسب انرژی
۲۸	پیوست الف
۳۲	پیوست ب
۳۳	پیوست پ

پیش گفتار

استاندارد "ویژگیها و روشهای آزمون مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی بخاری گازسوز دودکش دار" که بوسیله سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور تهیه و تدوین شده و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نفت مورخ ۸۱/۹/۱۷ مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ به تصویب رسیده است، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان 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 خواهد گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای 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 این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است :

- AG 103 : 2000 Gas Space heating appliances
- EN 613:2001 Independent gas-fired convection heater

- استاندارد ملی ایران ۱-۱۲۲۰ بخاری گاز سوز دودکش دار

مقدمه

محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن قریب به یک‌سوم 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 بر طبق ماده ۱۲۱ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستم‌های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف کنندگان، تولید کنندگان و وارد کنندگان این تجهیزات، فرایندها 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.

همچنین بر اساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوط در کمیته مزبور، این استانداردها بر طبق آیین نامه اجرایی قانون فوق الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به اجرا در خواهد آمد.

این استاندارد به عنوان استاندارد مصرف انرژی و راهنمای تعیین برچسب انرژی همراه با استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۲۲۰ به کار می رود. این استاندارد تنها شامل روش آزمون و دستورالعمل برچسب انرژی برای آبگرمکن گازسوز مخزن‌دار و روش های تعیین مقادیر عملکرد در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۲۲۰ ارایه شده است.

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد مشخص کردن حداقل شرایط جهت کارکرد و استفاده منطقی از انرژی در بخاریهای گاز سوز می‌باشد. در این استاندارد کمیت‌های بازده حرارتی پایدار در حالت حداکثر و حداقل، بازده حرارتی 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، بازده حرارتی پایدار در حالت حداقل و حداکثر) با محدوده بازه بندی برچسب انرژی فراهم می‌آورد تا بر مبنای آن بخاریهای گاز سوز رده بندی شوند.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای بخاریهای (با انتقال حرارت جابجائی ، تابشی^(۱) و یا تابشی و جابجایی) با سیستم‌های احتراق با مکش طبیعی یا دمنده دار بکار می‌رود که از اجزاء و مواد نو ساخته شده‌اند و 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.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد ، اصطلاحات و واژه‌ها با تعاریف زیر همراه با اصطلاحات و یا واژه‌های تعریف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۲۰، به کار می‌رود :

(۱) radiant

۳-۱ اتصال دودکش^(۱)

قطعه یا قسمتی در بخاری که برای اتصال دودکش یا کلاhek تعديل، وسیله تعديل جوی، فن یا قطعات مشابه به کار می رود.

۳-۲ ارزش حرارتی کل (در فشار ثابت)

مقدار انرژی برحسب مگاژول که هنگام سوختن کامل یک متر مکعب گاز خشک در هوا، در دمای استاندارد (۱۵ درجه سانتیگراد) و فشار مطلق استاندارد (۱۰۱/۳۲۵ کیلو پاسکال) آزاد می شود بطوری که 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 حالت حداکثر و ۶ ساعت حالت حداقل با احتساب بازده حرارتی متناظر) و ۱۲ ساعت حالت آماده بکار محاسبه و در دستورالعمل برچسب انرژی و بازه بندی به عنوان معیار مصرف انرژی تعریف می شود.

۳-۴ بازه بندی

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

^(۱) Flue connection

۳-۵ پیلوت

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

۳-۶ پیلوت دائم^۱

پیلوتی است که هنگام استفاده از وسیله گاز سوز بطور مداوم روشن بوده و مستقل از مشعل اصلی کنترل می شود.

۳-۷ پیلوت موقت^۲

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

۳-۸ پیلوت نوبه‌ای^۳

پیلوتی است که هر مرتبه برای روشن شدن مشعل اصلی، بطور خودکار روشن شده و بلافاصله پس از خاموش شدن مشعل، خاموش می شود.

۳-۹ ترموستات

وسیله ای که جزئی از کنترل گاز چه کاره بوده و با قطع و وصل جریان گاز به مشعل اصلی، متناسب با دمای تنظیم شده، دمای محیط اطراف بخاری را کنترل می کند

۳-۱۰ چگالی نسبی

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

¹ Permanent pilot

² Interrupted pilot

³ Intermittent pilot

۳-۱۱ حالت آماده به کار

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

۳-۱۲ حالت حداقل

وضعیت تنظیم کنترل چندکاره بخاری و سایر کنترل‌های آن برای ورود حداقل سوخت به بخاری در حالت روشن بمنظور ایجاد حداقل توان ورودی . تعیین این وضعیت به یکی از دو حالت زیر صورت می‌گیرد :

۳-۱۲-۱ اگر وضعیت حداقل روی کنترل چندکاره بخاری مشخص شده باشد، کمترین حالتی که می‌توان کنترل را روی آن تنظیم کرد.

۳-۱۲-۲ در مورد کنترل‌های با تنظیم کاهنده بدون نقطه توقف^(۱) ، ۲۵ درصد مصرف نامی گاز بعنوان وضعیت حداقل در نظر گرفته می‌شود مگر در موارد زیر :

الف - اگر کنترل چندکاره مجهز به ترموستات می‌باشد، نرخ عبور گاز از مسیر دبی کاهش یافته^(۲)، حالت حداقل خواهد بود.

ب- اگر مسیری خاص برای عبور گاز در دبی کاهش یافته وجود نداشت، موقعیتی که بعنوان وضعیت حداقل نشانه گذاری شده است، به عنوان حالت حداقل در نظر گرفته می‌شود.

(۱) infinite turndown gas controls

(۲) by pass

۳-۱۳ حالت حداکثر

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

۳-۱۴ حداکثر حرارت مفید خروجی^(۱)

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

۳-۱۵ روشن کننده اتوماتیک

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

۳-۱۶ روشن کننده برنامه ریزی شده

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

۳-۱۷ روشن کننده نیمه خودکار

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

۳-۱۸ 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 کننده ها متصل می‌شود.

۳-۱۹ عدد وب^(۱)

عدد وب یک گاز با رابطه زیر تعریف می‌گردد :

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

^(۱) Maximum useful heat out put

^(۱) Wobbe number

۳-۲۰ فشار اسمی نقطه آزمون^(۱)

فشار گاز ورودی به بخاری که برای کار در این فشار طراحی شده و در یک نقطه خاص اندازه‌گیری می‌شود .

۳-۲۱ فشار عادی آزمون

۱۷۸ میلیمتر ستون آب برای گاز طبیعی و ۲۷۹ میلیمتر ستون آب برای گاز مایع

۳-۲۲ گاز

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

۳-۲۲-۱ گاز طبیعی (NG)

گاز هیدروکربنی که قسمت عمده آن را متان تشکیل می‌دهد.

۳-۲۲-۲ 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.

۳-۲۳ 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.

۳-۲۴ گازهای دودکش^۲

عبارتست از محصولات احتراق به اضافه رقیق کننده و آلاینده های 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

۳-۲۵ مصرف اسمی گاز^۱ (توان ورودی اسمی)

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

۳-۲۶ مصرف گاز

نرخ انرژی مصرف شده توسط بخاری گاز سوز تحت شرایط مشخص که برحسب مگاژول بر ساعت بیان می گردد.

۳-۲۷ مصرف گاز مشخص شده (توان ورودی تصحیح شده)

نرخ مصرف گاز بر حسب مگاژول بر ساعت ، که در آن از گاز مرجع در فشار آزمون مشخص و با شرایط محیطی تصحیح شده با فشار و درجه حرارت استاندارد استفاده شده است .

۳-۲۸ وسیله روشن کننده مستقیم

وسیله ای که بدون استفاده از هیچ شعله ای (نظیر پیلوت)، امکان روشن شدن مشعل اصلی را فراهم می کند.

¹ Nominal gas consumption(Nominal heat input)

۴ نماها و يکاهها

AEC :	مصرف انرژی سالانه (مگاژول)
CO ₂ :	متوسط درصد CO ₂ (درصد)
D _t :	چگالی نسبی گاز
D _w = ۰/۶۲۲	چگالی نسبی بخار آب
e _f :	نرخ مصرف انرژی الکتریکی در حالت حداکثر (کیلووات)
e _s :	نرخ مصرف انرژی الکتریکی در حالت آماده بکار (کیلووات)
e _t :	نرخ مصرف انرژی الکتریکی در حالت حداقل (کیلووات)
f _s :	نرخ مصرف انرژی (الکتریکی و گاز) در حالت آماده بکار (مگاژول بر ساعت)
GC _f :	نرخ مصرف گاز در حالت حداکثر (مگاژول بر ساعت)
GC _s :	نرخ مصرف گاز در حالت آماده بکار (مگاژول بر ساعت)
GC _t :	نرخ مصرف گاز در حالت حداقل (مگاژول بر ساعت)
h:	فشار اسمی نقطهٔ آزمون (کیلو پاسکال)
H:	حداکثر توان خروجی (کیلو وات)
H _s :	ارزش حرارتی کل گاز(مگا ژول بر متر مکعب)
p _m :	فشار گاز در ورودی کنتور (کیلو پاسکال)
p _a :	فشار جو (کیلو پاسکال)
p _s = ۱۰۱/۳۲۵	فشار مطلق استاندارد (کیلو پاسکال)
P _w :	فشار مطلق بخار آب (فشار جزئی) در دمای T _m (کیلو پاسکال)
Q _{in} :	انرژی ورودی کل روزانه (مگاژول)
Q _m :	دبی گاز (متر مکعب بر ساعت)

Q_{out} :	انرژی خروجی کل روزانه (مگاژول)
R :	نرخ مصرف انرژی گاز مشخص شده (مگاژول بر ساعت)
t :	متوسط دمای گازهای تنوره (درجه سلسیوس)
t_a :	دمای محیط (درجه سلسیوس)
$T = t - t_a$:	افزایش دمای گاز تنوره (درجه سلسیوس)
T_m :	دمای مطلق گاز عبوری از کنتور (درجه کلوین)
$T_S = 288/15$	دمای مطلق استاندارد (درجه کلوین)
V_A :	معادل مصرف گاز سالیانه (متر مکعب)
W_r :	عدد وب گاز مرجع (مگاژول بر متر مکعب)
η :	بازده حالت پایدار (درصد)
η_f :	بازده حالت پایدار در حالت حداکثر (درصد)
η_t :	بازده حالت پایدار در حالت حداقل (درصد)
η_{net} :	بازده خالص (درصد)

۵ طبقه بندی

بخاریهای دودکش دار بر اساس نحوه تخلیه محصولات احتراق و نحوه ورود هوای احتراق به صورت زیر طبقه بندی می شوند :

نوع B : بخاریهایی که دودکش آن محصولات احتراق را به خارج از اتاقی که بخاری در آن نصب شده است تخلیه می کند . هوای احتراق مستقیماً از داخل اتاق تهیه می شود.

نوع B₁ : بخاری نوع B که دارای کلاhek تعدیل است .

نوع B₁₁ : بخاری نوع B₁ که برای مکش طبیعی دود طراحی شده است .

نوع B₁₁AS : بخاری نوع B₁₁ که مجهز به وسیله ای برای جلوگیری از ورود محصولات احتراق (پس زدن) به مقدار خطرناک در اتاق تحت شرایط غیر عادی دودکش است که بر اثر تغییر فشار عمل می کند.

نوع B₁₁BS : بخاری نوع B₁₁ که مجهز به وسیله ایمنی برای جلوگیری از ورود محصولات احتراق (پس زدن) به مقدار خطرناک در اتاق تحت شرایط غیر عادی دودکش است.

نوع B₁₁CS : بخاری نوع B₁₁ که به وسیله حس کننده تغییر فشار یا وسیله ایمنی خروج محصولات احتراق مجهز نشده ولی برای جلوگیری از ورود محصولات احتراق (پس زدن) به مقدار خطرناک تحت شرایط غیر عادی دودکش، تمهیداتی به کار رفته است.

نوع C : بخاری که در آن مدار احتراق (ورود هوا، محفظه احتراق، مبدل حرارتی و خروج محصولات احتراق) نسبت به اتاقی که بخاری در آن نصب شده کاملاً مجزا شده است .

نوع C₁ : بخاری نوع C که برای اتصال از طریق یک کانال به یک پایانه افقی طراحی شده است که در آن همزمان هوای تازه به داخل مشعل هدایت و محصولات احتراق از طریق مجراهای خروجی که یا با مجرای ورودی هم محور هستند و یا به اندازه کافی به آن نزدیکند تا شرایط وزش باد بر آنها یکسان باشد، به خارج تخلیه می گردد.

نوع C₁₁ : بخاری نوع C₁ با مکش طبیعی.

۶ ویژگی ها

طبق این استاندارد آزمونهای اندازه گیری مصرف گاز، بازده حرارتی کل خالص و پایدار و برچسب انرژی انجام می گیرد. در تمام این آزمونها باید بخاری را مطابق شرایط آماده سازی و دستور العمل سازنده نصب کرد. گاز مرجع برای انجام آزمونها باید مطابق جدول (۱) باشد.

جدول (۱)

گازی که بخاری برای کار با آن ساخته شده	گاز آزمون مرجع و حداقل درصد خلوص	ارزش حرارتی گاز مرجع در حالت خشک و شرایط 15°C و 101.325 kPa MJ/m^3	عدد وب گاز مرجع MJ/m^3	چگالی نسبی
طبیعی	متان ۹۹٪ (G20)	۳۷/۷۸	۵۰/۷۲	۰/۵۵۵
مایع	پروپان ۹۹٪ (G31)	۹۵/۸	۷۶/۹	۱/۵۵۳

پس از انجام آزمونهای بند ۷ این استاندارد، باید شرایط زیر برآورده شود.

۶-۱ مصرف انرژی گاز (توان ورودی تصحیح شده)

مقدار مصرف انرژی گاز مشخص شده، R باید در محدوده پنج درصد (۵ ± درصد) مقدار اسمی آن باشد. مقدار R برای پیلوتهای دائم سوز نباید از ۰/۵ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد، مگر اینکه حرارت پیلوت برای عملکرد یک سیستم ایمنی به کار گرفته شود که در اینصورت مقدار آن نباید از ۱ مگاژول بر ساعت بیشتر باشد. در صورتیکه مصرف پیلوت بعنوان قسمتی از سیستم ایمنی حساس به کاهش میزان نقصان اکسیژن (ODS)^(۱) بکار رود، از محدودیت فوق مستثنی می باشد.

^(۱) Oxygen Depletion System

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 : بازده حرارتی کل نباید از ۶۰ درصد کمتر باشد.

۲-۲-۲-۶ بخاریهای نوع B با جابجایی اجباری (دمنده دار) : بازده حرارتی کل نباید از ۷۰ درصد

کمتر باشد.

۳-۲-۲-۶ بخاریهای نوع C : بازده حرارتی کل نباید از ۷۰ درصد کمتر باشد.

۳-۲-۶ هنگامی که بخاری نوع B تحت مکشی معادل با دودکشی که ارتفاع آن از کف محل استقرار

بخاری ۴/۵ متر باشد قرارگرفت، بازده حرارتی بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی اجباری (دمنده

دار) نباید کمتر از ۶۰ درصد و بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی طبیعی نباید کمتر از ۵۰ درصد

باشد.

۳-۶ بازده کل خالص

بازده کل خالص بخاریهای گاز سوز دود کش دار نباید از ۵۰ درصد کمتر باشد.

۷ روش های آزمون

۷-۱ منابع و تجهیزات عمومی

۷-۱-۱ منابع لازم

۷-۱-۱-۱ در این آزمون از گاز مرجع مطابق جدول (۱) استفاده می شود

۷-۱-۲ تجهیزات عمومی

۷-۱-۲-۱ 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) اندازه گیری ، تهیه شده باشد.

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

۷-۱-۲-۳ فشار سنج ها (مانومترهایی) که به ورودی کنتور، ورودی بخاری برای اندازه گیری فشاراسمی

نقطه آزمون، با دقت اندازه گیری ۱۰ پاسکال (یک میلیمتر ستون آب) وصل می شوند .

۷-۱-۲-۴ دما سنج ، با دقت ۰/۵ درجه سانتیگراد برای اندازه گیری دمای گاز. (دماسنج موجود در

محفظه آب کنتور مرطوب برای این منظور دارای دقت کافی می باشد)

۷-۱-۲-۵ یک بارومتر برای اندازه گیری فشار جو در آزمایشگاه با دقت ۰/۵ میلیمتر ستون جیوه و یا

۳۰ پاسکال.

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

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

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

- دمای محیط آزمون باید در محدوده 20 ± 2 درجه سلسیوس نگهداشته شود.

۲-۷ آزمون اندازه گیری 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 اجتناب از گسترش خطا حداقل مدت زمان اندازه‌گیری دو دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

۲-۷-۱ آماده کردن آزمون

بخاری باید مطابق دستور العمل 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 جزیی 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 بکار 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 (بعنوان 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. کنترل گاز باید با دمای محیط آزمون به تعادل رسیده باشد. در طول مدت آزمون بخاری باید از وزشهای اتفاقی محفوظ بماند.

۲-۷-۲ روش انجام آزمون

۲-۷-۲-۱ جریان گاز را بطور کامل به مشعلها (پیلوت و مشعل اصلی) برقرار کنید بطوری که بخاری در حالت حداکثر تنظیم شود. بخاری را روشن کنید و فشار نقطه آزمون را در مقدار اسمی تنظیم نمایید. اجازه دهید بخاری برای مدت ۱۵ دقیقه کار کند.

۲-۲-۲-۷ گذر حجمی کل گاز را برحسب (متر مکعب بر ساعت) بعد از رسیدن بخاری به حالت

پایدار در دو دقیقه اندازه‌گیری کنید، این مقدار در محاسبات با Q_m نشان داده شده است.

۳-۲-۲-۷ دمای مطلق گاز عبوری از کنتور مرطوب T_m را اندازه‌گیری کنید.

۴-۲-۲-۷ فشار گاز ورودی به کنتور p_m را برحسب کیلو پاسکال اندازه‌گیری 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. (هوا = 1.000)

۷-۲-۲-۷ (فشار اسمی نقطهٔ آزمون) 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 پیلوت دائم سوز تکرار کنید.

۳-۲-۷ بیان نتایج و گزارش آزمون

مقدار مصرف انرژی گاز برحسب مگاژول بر ساعت از فرمول زیر تعیین می‌شود :

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

که:

$$D_w = 0.622$$

دانسیته نسبی بخار آب

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

فشار مطلق استاندارد

$$T_s = 273.15 + 15K$$

دمای مطلق استاندارد

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.

۷-۳ آزمون بازده حرارتی

بازده حرارتی بخاریهای با انتقال حرارت جابجایی و جابجایی-تابشی از تجزیه محصولات احتراق و محاسبه انرژی نهفته در سوخت (اتلاف حرارتی دودکش) تعیین می‌گردد. بازده حرارتی تابشی برای بخاریهای با انتقال حرارت تابشی از روش اندازه‌گیری میزان انرژی گرمایی تابش شده از بخاری توسط یک نیمکره فرضی مجهز به ترموکوپلهای تابشی تعیین می‌گردد.

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

۷-۳-۱-۱ 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

۷-۳-۱-۲ تجهیزات لازم

۷-۳-۱-۲-۱ وسایل مشخص شده در بند ۷-۱

۷-۳-۱-۲-۲ تجزیه گر گاز^(۱) حاصل از احتراق برای مشخص کردن درصد دی اکسید کربن. این وسیله باید برای دادن نتایج دقیق و تکرار پذیر کالیبره شده باشد.

۷-۳-۱-۲-۳ نمونه‌گیر^(۲) مناسب گاز دودکش از جنس فولاد زنگ نزن برای اندازه‌گیری مقدار CO₂ گازهای دودکش طبق پیوست الف این استاندارد

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

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

^(۱) Gas analyzer

^(۲) Flue gas sampling Probe

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 بطوریکه اختلاف ارتفاع بین انتهای دودکش و کف سکوی آزمون ۴/۵ متر باشد .

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

۷-۳-۱-۳ آماده کردن آزمون

بخاری مطابق بند ۷-۲-۱ 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 فن دار^(۱) برای تخلیه محصولات احتراق می‌باشد ، ولتاژ ورودی به بخاری باید در محدوده (۶ درصد ولتاژ) ± 220 ولت کنترل شود.

یادآوری : بخاری باید با شرایط ایمنی مربوط به بندهای عملکرد دودکش، احتراق و دمای سطوح مطابقت داشته باشد.

۷-۳-۱-۴ روش انجام آزمون

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

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

(۱) 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 m پایین دست اتصال دودکش (۰/۳ متر بعد از محل اتصال دودکش به بخاری) اندازه بگیرید (به پیوست الف مراجعه کنید).

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

۴-۱-۴-۱-۳-۷ نتایج را ثبت کنید.

۲-۱-۴-۱-۳-۷ آزمون را برای هر دو حالت نصب دودکش مطابق بند ۲-۱-۴-۱-۳-۷ 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 یکساعت و در حالیکه بخاری به دودکشی با حداقل مقاومت در برابر جریان وصل شده است، بکار 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 فاصله های ۱۵ دقیقه ای، 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.

۷-۳-۱-۵ بیان نتایج و گزارش آزمون

بازده حرارتی از فرمول زیر محاسبه می گردد.

درصد افت دودکش -۱۰۰ = بازده حرارتی

افت دودکش به صورت زیر محاسبه می شود :

۷-۳-۱-۵ گازهای خشک

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

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

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

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

یادآوری ۱ : بازده حرارتی تابشی در محاسبات مربوط به برچسب انرژی این گونه بخاری ها کاربرد ندارد و برای بخاریهای با

انتقال حرارت تابشی نیز از بازده حرارتی اندازه گیری شده (بطریق اتلاف دودکش) مطابق بند ۷-۳-۱ در محاسبات برچسب

انرژی استفاده می شود.

روش آزمون در پیوست اطلاعاتی پ آورده شده است.

۷-۴-۲ آزمون برچسب انرژی

۷-۴-۱ منابع لازم

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

۷-۴-۱-۲ منبع تغذیه الکتریکی قابل کنترل در محدوده 2 ± 220 ولت (در صورت لزوم)

۷-۴-۲ تجهیزات لازم

۷-۴-۲-۱ وسایل مشخص شده در بند ۷-۱

۷-۴-۲-۲ وسیله اندازه گیری ولتاژ و توان الکتریکی

۷-۴-۲-۳ برای بخاری‌های نوع B - طول مناسبی از دودکش بطوریکه ارتفاع آن تا کف سکوی آزمون ۴/۵ متر باشد.

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

۷-۴-۳ آماده کردن آزمون

بخاری باید مطابق بند ۷-۲-۱ نصب شود. منبع تغذیه الکتریکی را در صورت لزوم در محدوده 220 ± 2 ولت فراهم کنید. ترموکوپلها و وسیله نمونه‌گیری از دودکش را مطابق پیوست الف نصب کنید. برای بخاری نوع B، آزمون با دودکشی که ارتفاع انتهایی آن از کف محل آزمون، ۴/۵ متر می‌باشد انجام می‌شود. 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.

۷-۴-۴ روش انجام آزمون

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

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

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

الف) حداکثر سرعت دمنده در حالت حداکثر مصرف گاز.

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

۷-۴-۴-۲-۲ برای دمنده‌های با انتخاب سرعت اتوماتیک، تنظیم سرعت دمنده برای حالت حداکثر و

حالت حداقل توسط سیستم کنترلی بخاری انجام می‌شود.

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

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

۷-۴-۴-۳-۲ بازده حرارتی η_r بر حسب درصد با توجه به بند ۷-۳

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

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

۷-۴-۴-۱ مصرف گاز GC_t بر حسب مگاژول بر ساعت

۷-۴-۴-۲ بازده حرارتی η_t بر حسب درصد

۷-۴-۴-۳ مصرف انرژی الکتریکی e_t بر حسب کیلو وات

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

۷-۴-۴-۱ مصرف گاز GC_s بر حسب مگاژول بر ساعت

۷-۴-۴-۲ مصرف انرژی الکتریکی e_s بر حسب کیلو وات

یادآوری: بازده حرارتی بخاری‌های بدون دودکش در هر دو حالت حداکثر و حداقل مصرف گاز، $90/4$ درصد در نظر گرفته می‌شود (بر مبنای بازده احتراق تئوری گاز طبیعی) و لزومی به اندازه‌گیری آن نمی‌باشد.

۷-۴-۵ بیان نتایج و گزارش آزمون

۷-۴-۱ مصرف انرژی 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 بکار (در صورت کاربرد) می باشد .

$$f_s = GC_s + 3.6e_s$$

۷-۴-۲ انرژی ورودی کل روزانه Q_{in}

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

$$Q_{in} = 12f_s + 6[GC_f + GC_t + 3.6(e_f + e_t)]$$

و برای بخاریهای با عملکرد خاموش - روشن از رابطه

$$Q_{in} = 15f_s + 9[GC_f + 3.6(e_f)]$$

محاسبه می شود.

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

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

$$Q_{out} = 6 [(GC_f \times \eta_f) + (GC_t \times \eta_t) + 3.6(e_f + e_t)]$$

و برای بخاریهایی با عملکرد خاموش - روشن از رابطه

$$Q_{out} = 9 [(GC_f \times \eta_f) + 3.6(e_f)]$$

محاسبه می گردد.

۷-۴-۵-۴ بازده کل خالص بخاری η_{net}

این بازده برحسب درصد بصورت زیر محاسبه می شود :

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

۷-۴-۵-۵ مصرف سالیانه انرژی (AEC)^۱

این مقدار برحسب مگاژول بصورت زیر محاسبه می شود :

$$AEC = 100 \times Q_{in} \times \frac{80}{\eta_{net}}$$

۷-۴-۵-۶ حداکثر توان خروجی بخاری

این توان برحسب کیلو وات و به صورت زیر محاسبه می شود :

$$H = (GC_f \times \eta_f) / 3.6 + e_f$$

(^۱) - Annual Energy Consumption

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 (Q_{in}) به ترتیب زیر معادل حجمی گاز مصرفی به دست می آید:

$$V_A = \frac{Q_{in}}{H_s} \times 100$$

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 دودکش دار حاوی اطلاعاتی است که مصرف کنندگان می توانند 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 انرژی سالیانه (مگاژول)
- معادل مصرف گاز سالیانه (متر مکعب (گاز طبیعی) یا کیلوگرم (گاز مایع))
- بازده در حالت تنظیم حداکثر (درصد)
- بازده در حالت تنظیم حداقل (درصد)
- مصرف انرژی پیلوت (مگاژول در ساعت)
- حداکثر توان خروجی (کیلو وات)
- نوع سوخت مصرفی

- نشان استاندارد

- سال اعتبار برچسب

۸-۱ بازه بندی انرژی

حدود بازه انرژی هر رده، بر مبنای بازده کل خالص (معیار مصرف انرژی) با کمک جدول (۲) مشخص می‌شود.

جدول (۲)

بازده کل خالص η_{net}	رده
$\eta_{\text{net}} > 85$	A
$80 < \eta_{\text{net}} \leq 85$	B
$75 < \eta_{\text{net}} \leq 80$	C
$70 < \eta_{\text{net}} \leq 75$	D
$65 < \eta_{\text{net}} \leq 70$	E
$60 < \eta_{\text{net}} \leq 65$	F
$50 < \eta_{\text{net}} \leq 60$	G

۸-۱-۱ بخاریهایی که مطابق روش آزمون بند ۷ این استاندارد دارای بازده کل خالص ۵۰ درصد یا

کمتر باشند، از نظر این استاندارد مردود هستند.

۸-۲ نشانه گذاری

اطلاعات مندرج در برچسب باید بصورت 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 گاز سوز شماره ۱-۱۲۲۰ مطابقت داشته باشد.

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

۸-۲-۲ موارد مندرج در برچسب

هر یک از نشانه های داده شده در شکل (۲) به صورت زیر معرفی می شوند:

۱ نام تولید کننده

۲ مدل بخاری

۳ شاخص بازده کل خالص بخاری

۴ مقدار عددی بازده کل خالص بخاری

۵ مصرف سالیانه انرژی بخاری برحسب مگاژول

۶ معادل مصرف سالیانه گاز برحسب مترمکعب

۷ شاخص بازده در حالت تنظیم حداکثر

۸ شاخص بازده در حالت تنظیم حداقل

۹ مصرف پیلوت برحسب مگاژول بر ساعت

۱۰ حداکثر توان خروجی برحسب کیلو وات

۱۱ نوع سوخت مصرفی

۱۲ محل نشان استاندارد

۱۳ سال اعتبار برچسب

برچسب انرژی بخاری گاز سوز		۱ تولید کننده
استاندارد ملی ایران (۲ - ۱۲۲۰)		۲ مدل
از این برچسب برای مقایسه بازده انرژی مدل‌های مختلف بخاری استفاده می‌شود. پر بازده $\eta_{net} > 85$ A $80 < \eta_{net} \leq 85$ B $75 < \eta_{net} \leq 80$ C $70 < \eta_{net} \leq 75$ D $65 < \eta_{net} \leq 70$ E $60 < \eta_{net} \leq 65$ F $50 < \eta_{net} \leq 60$ G کم بازده		۳
بازده کل خالص η_{net} درصد	XY. ZW	۴
مصرف انرژی سالیانه مگا ژول	LMNOP	۵
مصرف گاز سالیانه متر مکعب	RSTUV	۶
مصرف انرژی واقعی به چگوتکی و مدت استفاده از بخاری بستگی دارد.		
بازده در حالت تنظیم حداکثر درصد	ABCDEFG	۷
بازده در حالت تنظیم حداقل درصد	ABCDEFG	۸
حداکثر توان خروجی بخاری کیلووات	XY. ZW	۹
مصرف انرژی پیلوت مگا ژول بر ساعت	XY. ZW	۱۰
نوع سوخت مصرفی		۱۱
اطلاعات بیشتر در بروشور محصول موجود است.		۱۲
XYZW انرژی		۱۳

شکل (۲)

۸-۲-۳ رنگهای مورد استفاده

رنگهای مورد استفاده بر روی پرچسب بر اساس رنگ بندی CMYK با استفاده از ترکیب رنگهای آبی روشن^۱، سرخ آبی^۲، زرد^۳ و سیاه^۴ 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 می باشد.

¹ Cyan
² Magenta
³ Yellow
⁴ Black

پیوست الف

(الزامی)

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).

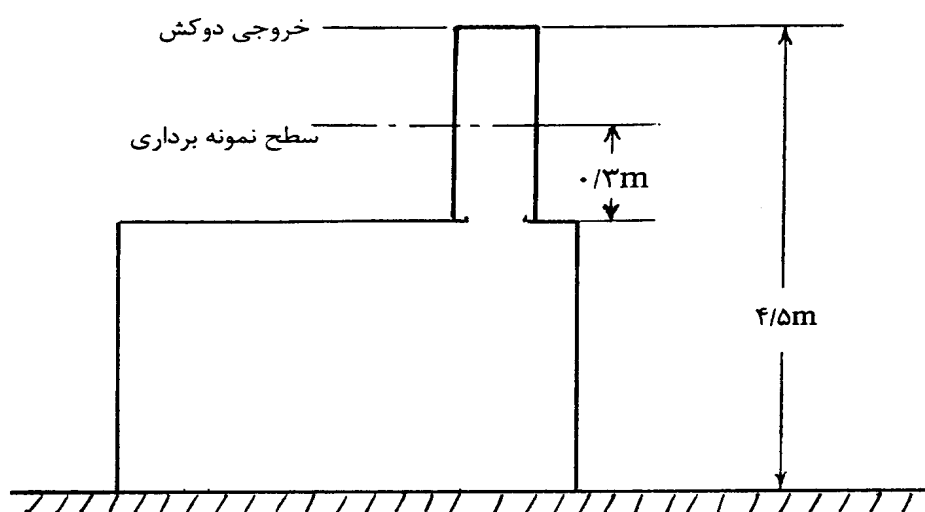
برای اندازه‌گیری دمای گاز دودکش ، دو خط عمود بر هم باید به گونه ای در صفحه اندازه‌گیری ایجاد شوند که سطح مقطع داخلی را به چهار سطح مساوی اصلی تقسیم کنند. یک دما باید در نقطه تقاطع دو خط خوانده شود. هشت دما نیز باید ، در دو گروه ۴ تایی در هر خط (دو قطر عمود بر هم) ، در نقاط یک سوم و دو سوم فاصله از نقطه 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 دی اکسید کربن، هوای آزاد و بخار آب انتقال می‌یابد محاسبه شود. برای این منظور فرض می شود بخار آب بصورت بخاری در دمای بالاتر از محیط بوده و تقطیر در دمای محیط صورت گیرد.

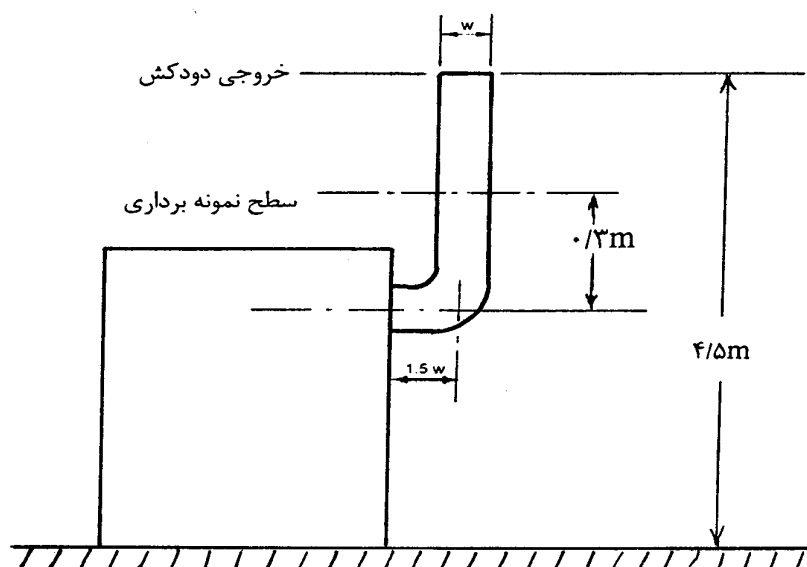
برای نمونه‌گیری گازهای دودکش و اندازه‌گیری دی اکسیدکربن، یک لوله نمونه‌گیری باید متناظر با موقعیتهای نمونه‌گیری ترموکوپلها ساخته شود. اندازه سوراخهای ایجاد شده در محل علامت گذاری شده نمونه‌گیری یا لوله ها ، باید طوری باشد که سطح کل از سطح مقطع داخلی لوله

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 دی‌اکسید کربن باید ۲۵ میلی‌متر پایین‌تر از مقطع اندازه‌گیری دما در دودکش قرار بگیرد.

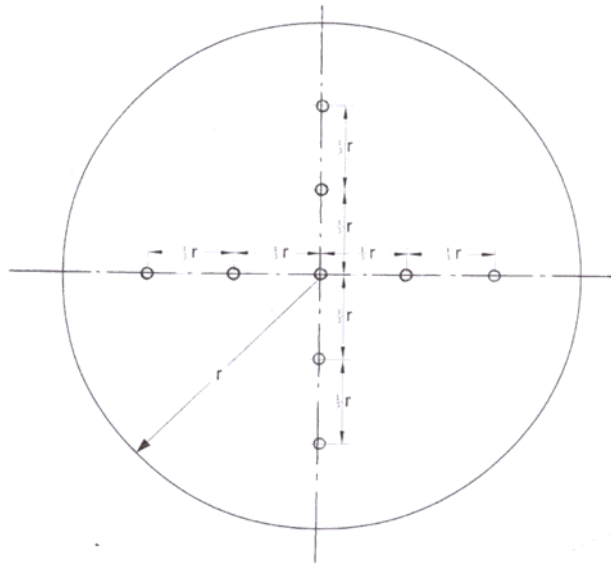
برای نمونه‌گیری گاز در بخاری نوع C به شکل الف - ۵ رجوع شود.



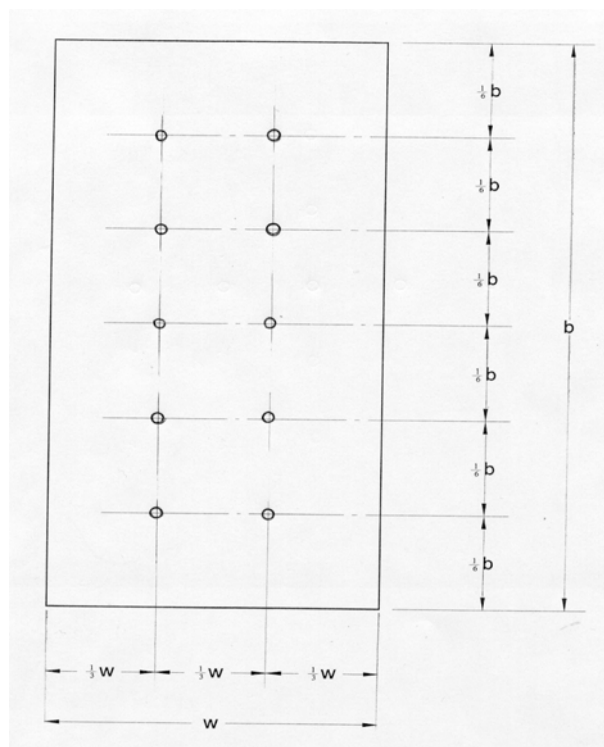
شکل الف-۱ محل قرار گیری نمونه گیر دود در دودکش بخاری با دهانه خروجی عمودی



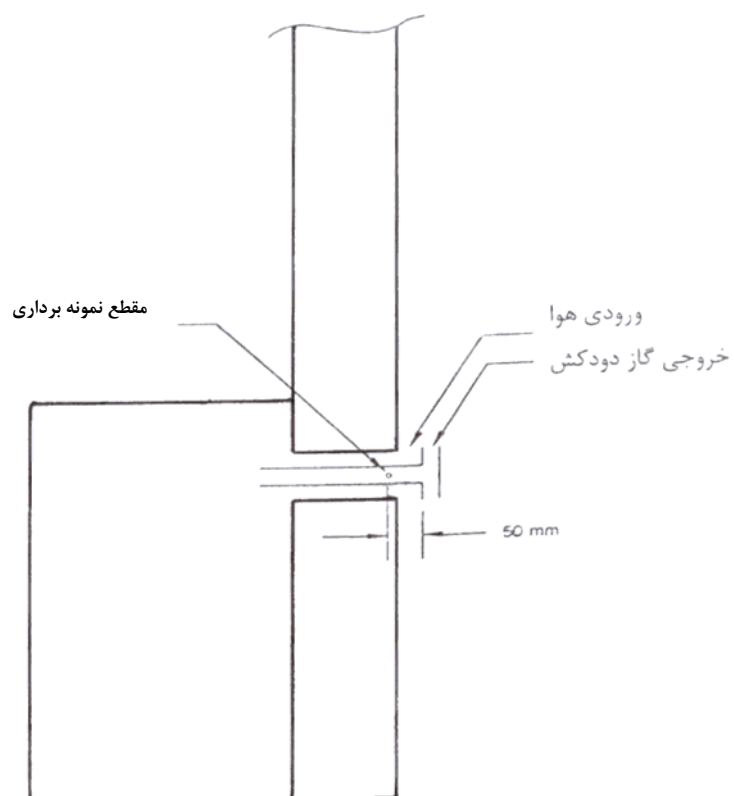
شکل الف-۲ محل قرار گیری نمونه گیر دود در دودکش بخاری با دهانه خروجی افقی



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)

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

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

P_w (کیلو پاسگال)	(درجه سانتیگراد) t_m	P_w (کیلو پاسگال)	(درجه سانتیگراد) t_m	P_w (کیلو پاسگال)	(درجه سانتیگراد) 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 آمده اند :

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

که

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

پیوست پ

(اطلاعاتی)

بازده حرارتی بخاریهای با انتقال حرارت تابشی

در این آزمون ، سهم تابشی بازده حرارتی از بازده کل بخاری توسط اندازه گیری حرارت خروجی توسط روش لیدز^۱ که در آن از ترموپیل^۲ 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 ۷-۱

میکرومانومتر با محدوده اندازه گیری صفر تا ۱۲۵ پاسکال با دقت ± 0.25 پاسکال

وسیله مناسب اندازه گیری زمان

میکروترموپیل "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

(1) Leeds method
(2) Thermopile

پ ۳- آماده کردن آزمونه

بخاری را مطابق بند ۷-۲-۱ 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 میکرو ترموپیلها 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 میکروترموپیل نصب شده در موقعیت 0.0 در فواصل زمانی مشخص می باشد (به شکل پ ۱ رجوع کنید)

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 پ ۵ استفاده نماید.

۵- مقادیر خوانده شده ترموپیلها را در موقعیتهای OE4 و OW4 ثبت کنید و سپس بترتیب مقادیر قرائت شده را در هشت نقطه دیگر در یک صفحه افقی یادداشت نمائید.

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 می باشد.

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 نمی دهند. 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.

$$R_1 = ۴/۸۳ \times F \times (\text{مجموع } ۸۱ \text{ مقدار قرائت شده}) / ۸۱$$

$$R_2 = \frac{R_1}{۰/۹۴} \quad \text{حرارت خارج شده از بخاری}$$

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

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

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

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 = حرارت تابشی ثبت شده روی نیمکره

R_2 = حرارت خروجی بخاری

F = ضریب ترموپیل (مگاژول بر متر مربع در ساعت بر واحد مقیاس درجه بندی)

Q = گذر حجمی تصحیح شده گاز (متر مکعب بر ساعت)

H_s = ارزش حرارتی کل گاز (مگاژول در متر مکعب)

V = گذر حجمی یا حجم اندازه گیری شده گاز (متر مکعب بر ساعت)

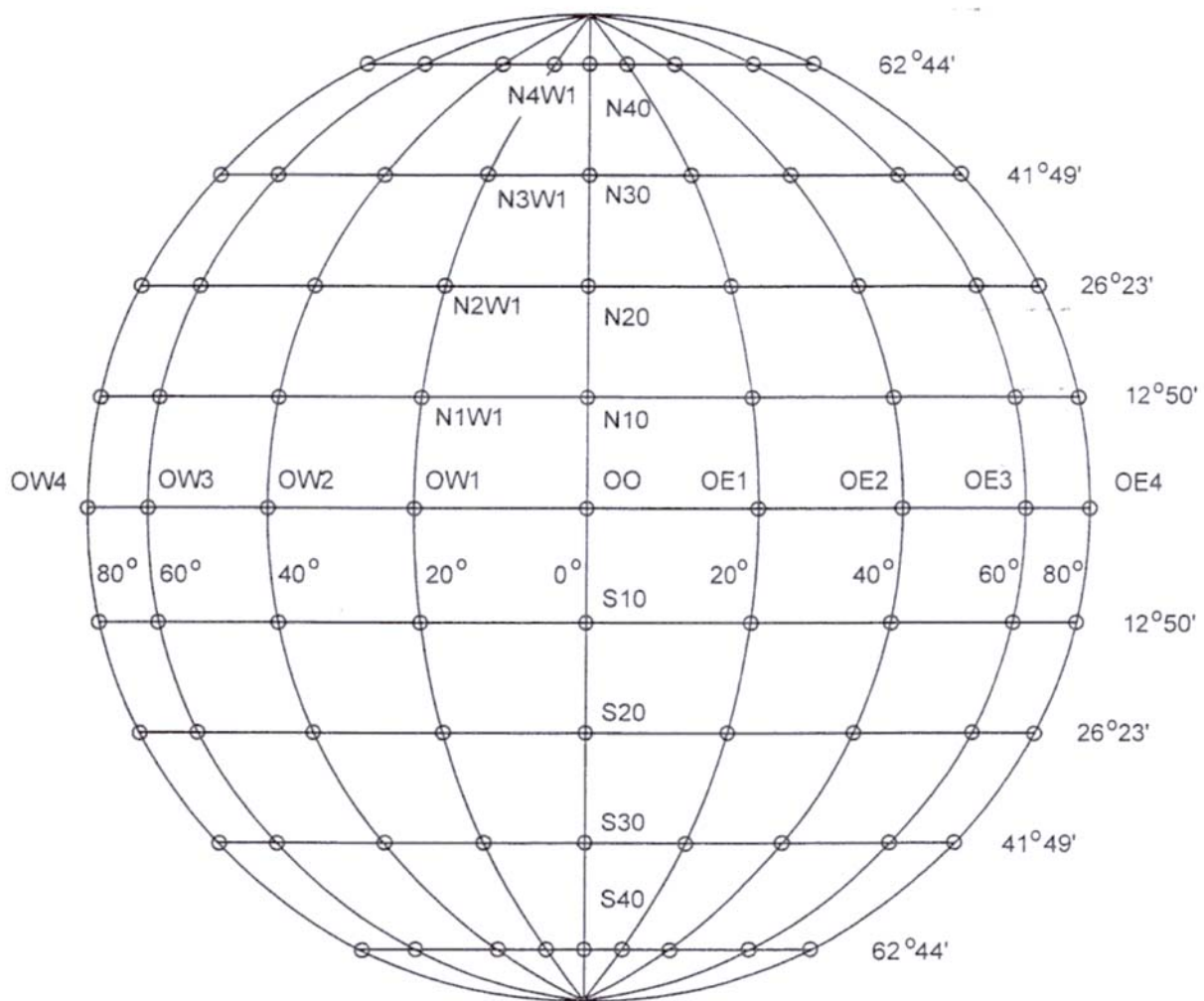
P_a = فشار با رومتریک (کیلو پاسکال)

P_m = فشار نسبی گاز در ورودی کنتور گاز (کیلو پاسکال)

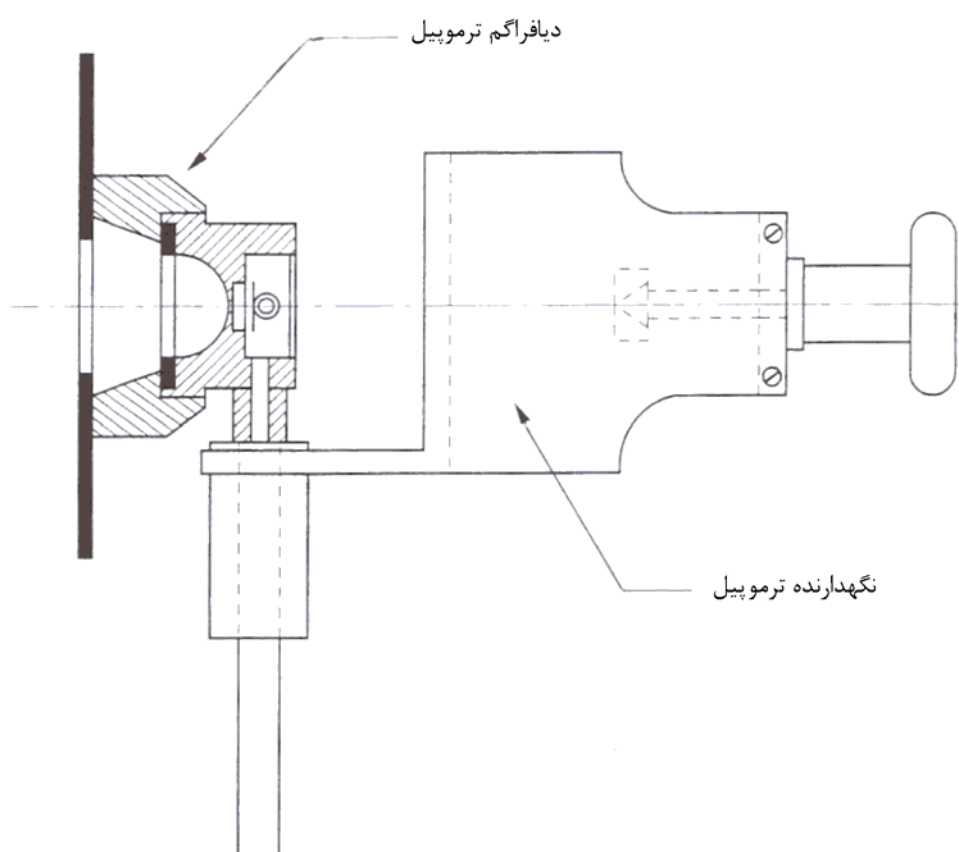
P_w = فشار بخار اشباع آب در دمای کنتور گاز T (کیلو پاسکال)

T = دمای گاز در کنتور گاز (درجه سلسیوس)

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

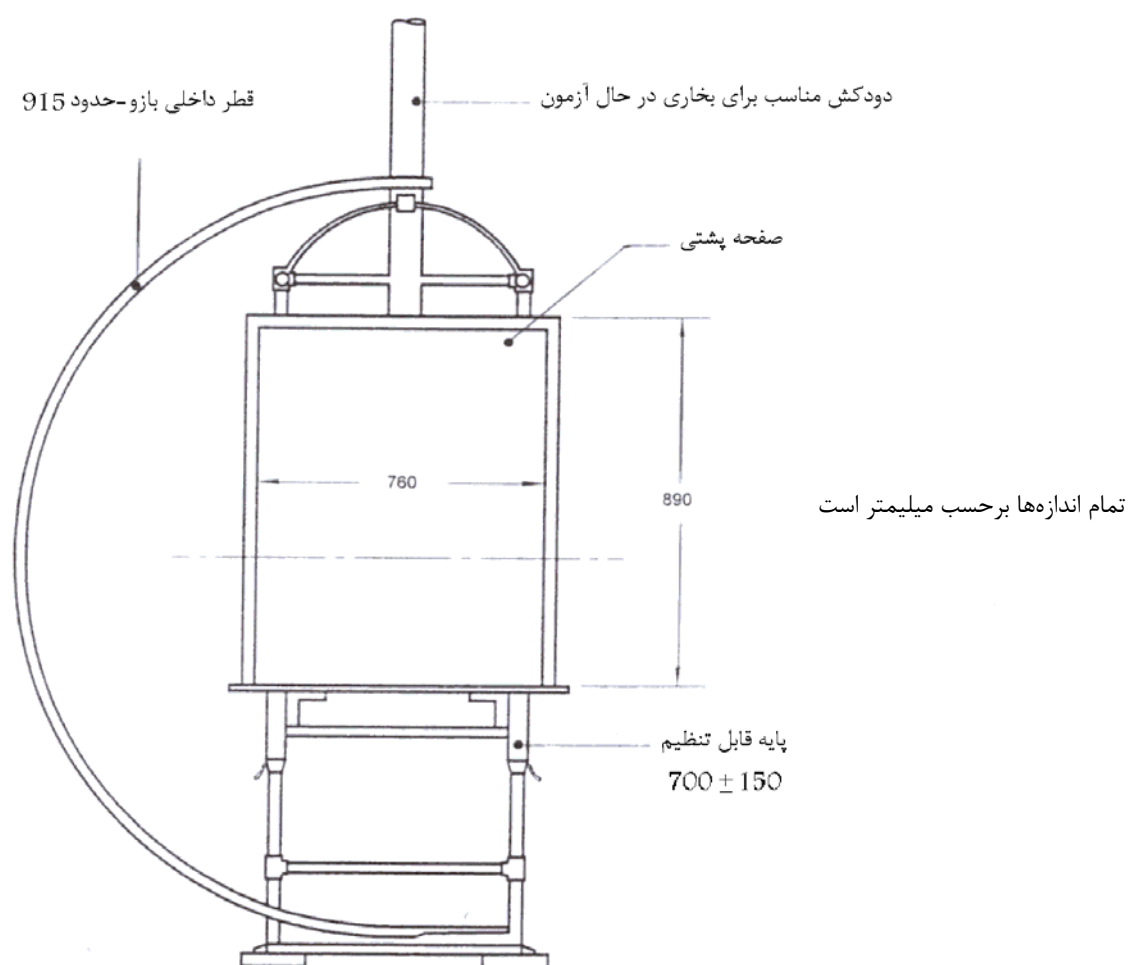


شکل پ ۱



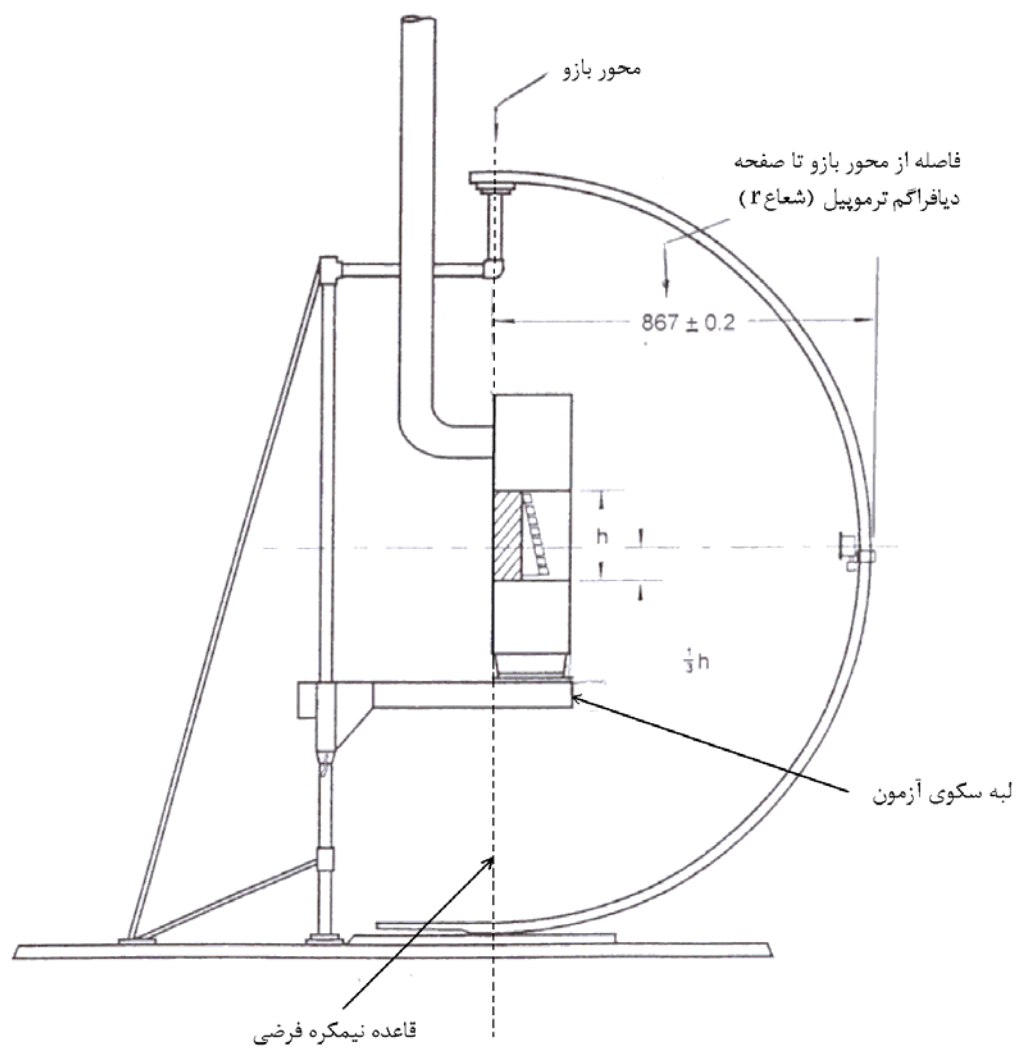
شکل پ ۲

نمای روبرو (بدون بخاری)



شکل پ ۳

نمای جانبی



شکل پ ۴