



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

13782

چاپ اول

(1390)

ISIRI

13782

1<sup>st</sup> Edition

(2011)

دیگ‌های بخار -

مشخصات فنی و روش آزمون تعیین معیار  
مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی

**Boilers-**  
**Technical Specifications and Test Method**  
**for Energy Consumption**  
**and Energy Labeling Instruction**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371 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 5 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>1</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>2</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>3</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>4</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>5</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) 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، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International 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  
«دیگ‌های بخار - مشخصات فنی و روش آزمون»  
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>	
شریف، مهدی (فوق لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
<u>اعضاء</u>	
ایمانی، فاطمه (لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
خلیلی، مهران (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت ماشین سازی اراک
خواجه مبارکه، علی (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت مینا
خوشحال، هادی (لیسانس مهندسی شیمی)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
دانسفال، رامین (فوق لیسانس مهندسی سیستم‌های انرژی)	شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
ذوالفقاری، امین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت مینا
رضوانی، رضا (فوق لیسانس مهندسی برق)	شرکت مینا
زروانی، رامش (لیسانس شیمی محض)	وزارت نفت، معاونت برنامه‌ریزی
فرخ پیام، پدram (لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت مینا
شرکتی، شهریار (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت مینا بویلر
عبداله‌پور، رضا (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت مینا بویلر

سازمان حفاظت محیط زیست	عدالتی، ابوالفضل (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)
وزارت نیرو، معاونت برق و انرژی	عربی، امیرحسین (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)
وزارت نیرو، معاونت برق و انرژی	عفت‌نژاد، رضا (دکترای مهندسی برق)
شرکت صنایع آذراب	قاضی سعیدی، محمدرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)
سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	قزلباش، پریچهر (لیسانس فیزیک)
وزارت نیرو، معاونت برق و انرژی	محمد صالحیان، عباس (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت صنایع آذراب	مدنی، ویلدا (لیسانس مهندسی مکانیک)
شرکت مبنا	مولایی، علیرضا (فوق لیسانس مهندسی برق)
شرکت ماشین‌سازی اراک	میرموسوی، محمد (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
ج	اعضا کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
1	1 هدف و دامنه کاربرد
1	2 مراجع الزامی
1	3 اصطلاحات و تعاریف
4	4 روش تعیین راندمان دیگ‌های بخار
5	5 معیار مصرف انرژی دیگ‌های بخار موجود
5	6 معیار مصرف و گرید انرژی دیگ‌های بخار جدید
10	پیوست الف: الزامات دیگ‌های بخار لوله آبی و لوله آتشی

## پیش‌گفتار

استاندارد " دیگ‌های بخار - مشخصات فنی و روش آزمون تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی " که پیش‌نویس آن توسط شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور و در کمیته تصویب معیارهای مصرف انرژی وزارت نفت مورخ 90/5/11 مطابق مواد قانونی بند (الف) ماده 121 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 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371 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.

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

" شرکت مینا، مشاور پروژه - پروژه افزایش راندمان بویلرهای صنعتی از طریق کنترل اتوماتیک-1389"

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 بهره وری انرژی را بیش از پیش آشکار ساخته است.

در این راستا برطبق ماده 121 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 سیستم های مصرف کننده انرژی، اقدام نماید، به ترتیبی که کلیه مصرف کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرآیندها و سیستم ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته ای متشکل از نمایندگان وزارت نیرو، وزارت نفت، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می شود.

با توجه به موارد فوق الذکر و با توجه به اینکه دیگهای بخار بخش مهمی از مصرف انرژی در بخش صنعت و نیروگاهی را به خود اختصاص داده اند، در این استاندارد، بر اساس طرحهای پایلوت و مجموعه اطلاعات جمع آوری شده در سطح دیگهای بخار موجود کشور و انجام محاسبات فنی-اقتصادی، معیار مصرف انرژی در دیگهای بخار براساس مقدار راندمان حرارتی تعیین شده است.

این استاندارد جزییات مربوط به اجرای معیارمصرف انرژی و الصاق برچسب انرژی را بیان می نماید تا زمینه اجرای یکنواخت آن درصنعت تولید دیگ های بخار در کشور فراهم آید.

# دیگ‌های بخار - مشخصات فنی و روش آزمون

## تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی

### 1 هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات مربوط به روش اندازه‌گیری مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی دیگ‌های بخار می‌باشد.

این استاندارد امکان تطابق شاخص‌ها را با محدوده بازه‌بندی برچسب انرژی فراهم می‌آورد تا بر مبنای آن دیگ‌های بخار از نظر مصرف انرژی رده‌بندی شوند.

این استاندارد برای کلیه انواع دیگ‌های بخار لوله‌آبی با گردش طبیعی آب و لوله‌آتشی، کاربرد دارد.

### 2 مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و 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:

1-1 استاندارد ملی ایران شماره 4231: "طراحی و ساخت دیگ‌های بخار و آب داغ از نوع پوسته‌ای با ساختمان جوش شده"

2-2 ASME PTC 4- Fired Steam Generators.

### 3 اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، واژه‌ها و اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌روند.

1-3

#### دیگ بخار

دیگ بخار به مخزن تحت فشار بسته‌ای اطلاق می‌شود که در داخل آن سیالی برای استفاده در خارج از آن گرما می‌بیند. این گرما توسط احتراق سوخت (جامد، مایع، گاز) یا توسط انرژی هسته‌ای یا برق تولید می‌شود.

2-3

#### دیگ بخار لوله‌آتشی<sup>1</sup>

در این نوع دیگ‌ها، گازهای احتراق داخل لوله‌ها و آب در اطراف لوله‌ها جریان می‌یابد و در اثر انتقال حرارت، آب به بخار تبدیل و از سیستم خارج می‌شود. تیپ‌های مختلف این نوع دیگ‌ها بسته به جریان گاز

---

1- Fire tube boilers



داخل لوله بصورت دوگذر، سه گذر و چهار گذر می‌باشد. بطور معمول، در مواردی که به بخار اشباع نیاز می‌باشد، از این نوع دیگ‌های بخار استفاده می‌شود.

3-3

### دیگ بخار لوله آبی<sup>1</sup>

در این نوع دیگ‌ها، آب و بخار آب در داخل لوله‌ها و گازهای داغ در بیرون لوله‌ها جریان دارد و در اثر انتقال حرارت آب به بخار تبدیل شده و از آن خارج می‌شود. بطور معمول، در فشارهای کاری و ظرفیت‌های بالای بخار و همچنین در مواردی که به بخار فوق اشباع نیاز می‌باشد، از این نوع دیگ‌های بخار استفاده می‌شود.

4-3

### ارزش حرارتی

مقدار حرارتی که از احتراق واحد حجم یا واحد جرم گاز در فشار ثابت برابر با 1013/25 میلی‌بار تولید می‌شود. اجزاء مخلوط قابل احتراق باید در شرایط مرجع بوده و محصولات احتراق نیز به همان شرایط مرجع برگردانده شوند. سوخت‌های حاوی ئیدروژن، همواره دو ارزش حرارتی دارند که به صورت زیر می‌باشد:

- ارزش حرارتی ناخالص<sup>2</sup> (ارزش حرارتی بالا) که در آن آب تولید شده توسط احتراق به حالت مایع فرض می‌شود.

- ارزش حرارتی خالص<sup>3</sup> (ارزش حرارتی پایین) که در آن آب تولید شده توسط احتراق، به حالت بخار فرض می‌شود.

یکاهای هر یک از دو کمیت فوق مگاژول بر مترمکعب گاز خشک در شرایط مرجع یا مگاژول بر کیلوگرم گاز خشک می‌باشد.

5-3

### راندمان حرارتی دیگ بخار

عبارت است از نسبت انرژی مفید خروجی (بخار تولیدی) به انرژی ورودی، که بصورت درصد بوده و از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$\text{راندمان حرارتی دیگ بخار} = \frac{\text{انرژی مفید خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

- راندمان حرارتی ناخالص دیگ بخار: در صورتی که در رابطه فوق از ارزش حرارتی ناخالص (GHV) جهت محاسبه انرژی ورودی استفاده گردد راندمان محاسبه شده، راندمان حرارتی ناخالص دیگ بخار نامیده می‌شود.

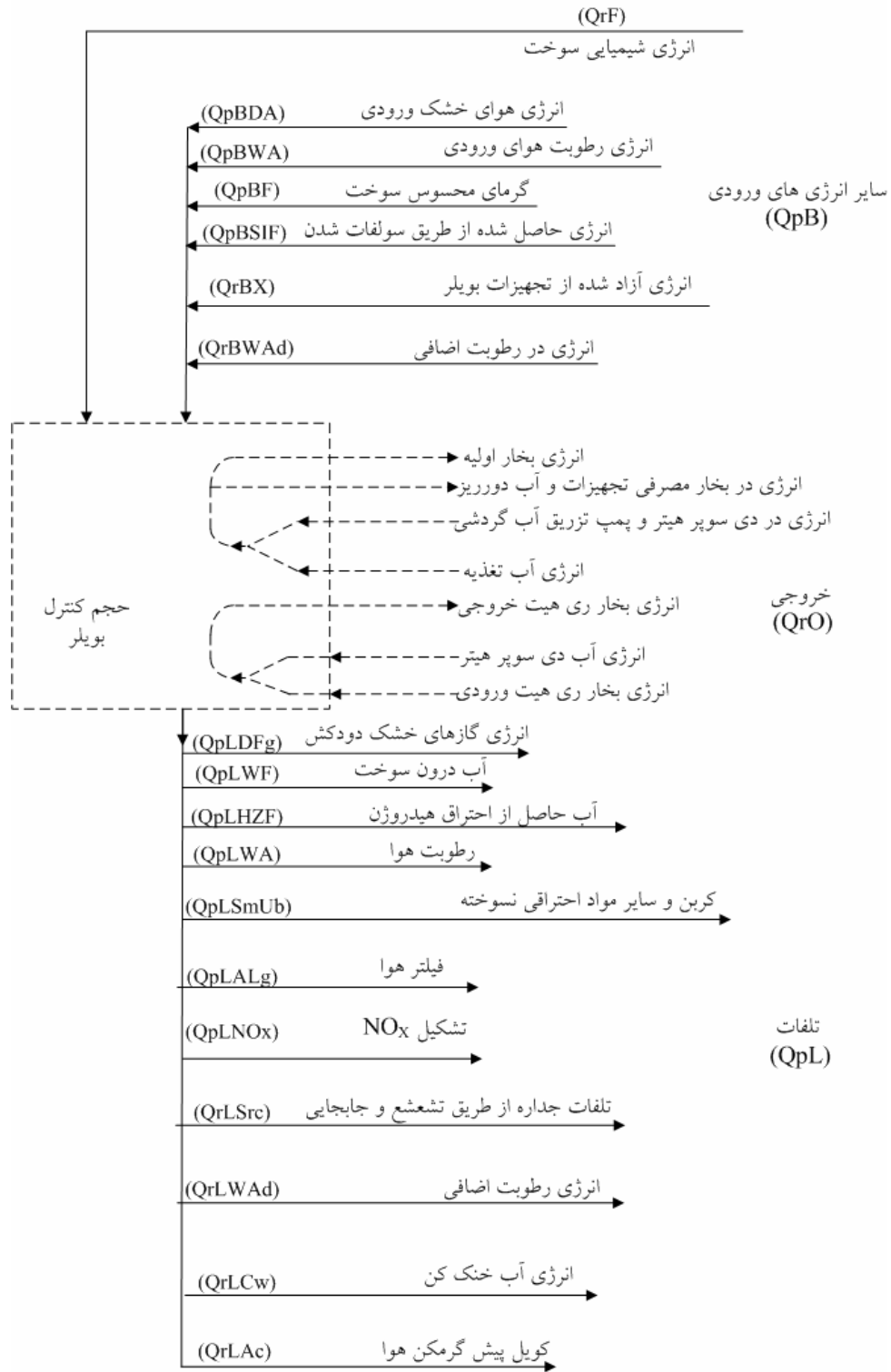
- راندمان حرارتی خالص دیگ بخار: در صورتی که در رابطه فوق از ارزش حرارتی خالص (NHV) جهت محاسبه انرژی ورودی استفاده گردد راندمان محاسبه شده، راندمان حرارتی خالص دیگ بخار نامیده می‌شود.

بطور معمول دیگ‌های بخار دارای خروجی‌ها و ورودی‌های متعددی می‌باشند که در شکل زیر نشان داده شده است:

1- Water tube boilers

2- Gross Heat Value (GHV)

3- Net Heat Value (NHV)



شکل 1- ورودی‌ها و خروجی‌های دیگ‌های بخار

#### 4 روش تعیین راندمان دیگ بخار

با توجه به اینکه معیار مصرف انرژی در مورد دیگ‌های بخار بر اساس راندمان حرارتی در نظر گرفته شده است، در اندازه‌گیری راندمان دیگ بخار، می‌بایست از روش بالانس انرژی (غیر مستقیم) بر مبنای آخرین ویرایش کد ASME PTC 4 استفاده گردد. در این روش، از معادله بالانس انرژی جهت تعیین راندمان استفاده می‌شود.

تلفات + خروجی = سایر انرژی‌های ورودی + انرژی سوخت

در این حالت راندمان عبارت است از:

$$\text{راندمان} = \frac{\text{انرژی مفید خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

$$\text{راندمان} = \frac{\text{تلفات} - \text{سایر انرژی‌های ورودی} + \text{انرژی سوخت}}{\text{انرژی سوخت}} \times 100$$

$$\text{راندمان} = \left( 1 + \frac{\text{تلفات} - \text{سایر انرژی‌های ورودی}}{\text{انرژی سوخت}} \right) \times 100$$

#### 1-4 شرایط کاری دیگ‌های بخار در زمان آزمون

در خصوص دیگ‌های بخار جدید و در حال کار، شرایط ایزو (دمای  $15/5^{\circ}\text{C}$ ، فشار 1 Atm و رطوبت 60 درصد)، شرایط آزمون مرجع بوده و جهت محاسبه راندمان، می‌بایست شرایط آزمون دیگ بخار، نسبت به شرایط مرجع تصحیح گردد.

#### 2-4 بار کاری دیگ‌های بخار در زمان آزمون

در خصوص دیگ‌های بخار جدید، بار کاری جهت انجام آزمون، ماکزیمم بار کارکرد پیوسته (MCR)<sup>1</sup> و در خصوص دیگ‌های بخار در حال کار، بار کاری جهت انجام آزمون در محدوده 50 درصد تا 100 درصد ماکزیمم بار کارکرد پیوسته (MCR) می‌باشد.

---

1- Maximum Continuous Rating

## 5 معیار مصرف انرژی دیگ‌های بخار موجود

به منظور تعیین معیار مصرف انرژی و مرجع‌گذاری بازدهی انرژی در دیگ‌های بخار، از روش Decimal و تحلیل آماری بر روی دیگ‌های بخار در حال بهره‌برداری استفاده شده است. به این ترتیب حد پایین معیار مصرف انرژی برای دیگ‌های بخار لوله آبی، راندمان ناخالص 75 درصد و برای دیگ‌های بخار لوله آتشی، راندمان ناخالص 74 درصد می‌باشد.

## 6 معیار مصرف و گرید انرژی دیگ‌های بخار جدید

معیار مصرف و گرید انرژی دیگ‌های بخار جدید بطور دو جدول مستقل برای دیگ‌های بخار صنعتی و دیگ‌های بخار ری‌هیت دار ارائه گردیده است که مطابق جداول 1 و 2 می‌باشد.

جدول 1- گرید انرژی دیگ‌های بخار صنعتی

گرید انرژی	محدوده راندمان حرارتی ناخالص (درصد)	ردیف
A	$\eta_B \geq 84$	1
B	$83 \leq \eta_B < 84$	2
C	$82 \leq \eta_B < 83$	3
D	$81 \leq \eta_B < 82$	4
E	$80 \leq \eta_B < 81$	5
F	$79 \leq \eta_B < 80$	6
G	$78 \leq \eta_B < 79$	7

جدول 2- گرید انرژی دیگ‌های بخار ری‌هیت دار

گرید انرژی	محدوده راندمان حرارتی ناخالص (درصد)	ردیف
A	$\eta_B \geq 87$	1
B	$86 \leq \eta_B < 87$	2
C	$85 \leq \eta_B < 86$	3
D	$84 \leq \eta_B < 85$	4
E	$83 \leq \eta_B < 84$	5
F	$82 \leq \eta_B < 83$	6
G	$81 \leq \eta_B < 82$	7

## 1-6 برچسب انرژی

برچسب انرژی صفحه‌ای حاوی اطلاعات مربوط به معیارها و مشخصات فنی بویلر و مقایسه آن با معیارها و مشخصات فنی مصوب است (به شکل 2 مراجعه شود).  
اطلاعات مندرج بر روی برچسب باید به صورت خوانا و واضح باشد. برچسب باید بر روی دستگاه در محلی نصب شود که به راحتی قابل رویت باشد.

## 2-6 موارد مندرج در برچسب

هر یک از نشانه‌های داده شده در شکل 3 به صورت زیر معرفی می‌شوند:

- 1- علامت استاندارد و نام برچسب؛
- 2- گرید انرژی دیگ بخار (به بند 6 مراجعه شود)؛
- 3- راندمان احتراق ناخالص دیگ بخار (به بند 4 مراجعه شود)؛
- 4- کاربرد دیگ بخار (نیروگاهی / غیر نیروگاهی)؛
- 5- نوع دیگ بخار (ری‌هیتردار / صنعتی)؛
- 6- ساختار دیگ بخار (لوله آبی / لوله آتش)؛
- 7- نوع سیستم کنترل احتراق دیگ بخار (اندازه‌گیری تنظیمی / تنظیم مکانیکی)؛
- 8- ظرفیت تولید بخار بر حسب ton/hr؛
- 9- فشار بخار تولیدی دیگ بخار بر حسب barg؛
- 10- محل نصب دیگ بخار؛
- 11- سازنده دیگ بخار؛
- 12- سال ساخت دیگ بخار.

**یادآوری 1** گروه بازده مصرف انرژی توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و بر اساس نتایج آزمون بدست آمده، تعیین و به سازنده اعلام می‌شود.

**یادآوری 2** نام سازنده، ساختار، نوع دستگاه و ..... باید بر اساس اطلاعات مندرج در پلاک مشخصات دستگاه بر روی برچسب درج شود.

## 3-6 ابعاد برچسب

ابعاد برچسب باید مطابق شکل 4 باشد.

## 3-6 رنگ‌های مورد استفاده

رنگ‌های مورد استفاده بر روی برچسب انرژی بر اساس رنگ‌های اصلی چاپ (روش CMYK) و به رنگ‌های فیروزه‌ای (Cyan)، زرشکی روشن (Magenta)، زرد (Yellow) و سیاه (Black).

با ترکیب درصدهایی از رنگ‌های فوق شکل کلی برچسب رنگی حاصل می‌شود. ترکیب قرار گرفتن رنگ‌ها نیز به صورت CMYK است. به طور مثال 07X0 بیانگر آن است که صفر درصد فیروزه‌ای، 70 درصد زرشکی روشن، 100 درصد زرد و صفر درصد سیاه با یکدیگر ترکیب شده‌اند، بر این اساس هر کدام از رده‌ها با کدهای رنگی زیر مشخص می‌شوند:

پیکان‌ها:

X0X0 :1

70X0 :2

30X0 :3

00X0 :4

03X0 :5

07X0 :6

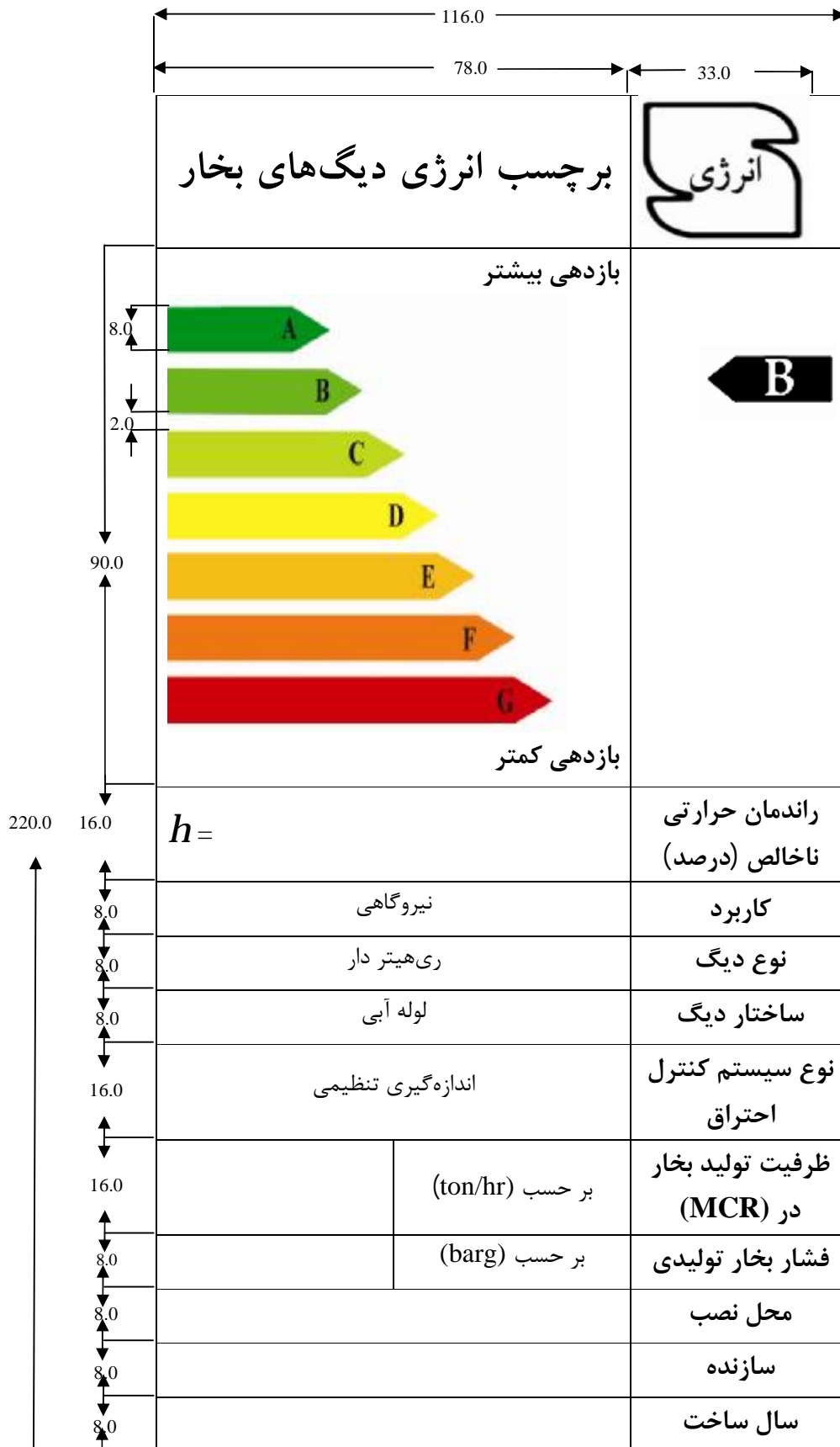
0XX0 :7

برچسب انرژی دیگ‌های بخار		انرژی
<p>بازدهی بیشتر</p> <p>بازدهی کمتر</p>		B
$h =$		راندمان حرارتی ناخالص (درصد)
	نیروگاهی	کاربرد
	ری هیت‌ردار	نوع دیگ
	لوله آبی	ساختار دیگ
	اندازه‌گیری تنظیمی	نوع سیستم کنترل احتراق
	بر حسب (ton/hr)	ظرفیت تولید بخار (MCR) در
	بر حسب (barg)	فشار بخار تولیدی
		محل نصب
		سازنده
		سال ساخت

شکل 2- نمونه شکل برچسب انرژی دیگ بخار

برچسب انرژی دیگ‌های بخار		انرژی	1
<p>بازدهی بیشتر</p> <p>بازدهی کمتر</p>		B	2
$h =$		راندمان حرارتی ناخالص (درصد)	3
	نیروگاهی	کاربرد	4
	ری هیتر دار	نوع دیگ	5
	لوله آبی	ساختار دیگ	6
	اندازه‌گیری تنظیمی	نوع سیستم کنترل احتراق	7
	بر حسب (ton/hr)	ظرفیت تولید بخار در (MCR)	8
	بر حسب (barg)	فشار بخار تولیدی	9
		محل نصب	10
		سازنده	11
		سال ساخت	12

شکل 3- موارد مندرج در برچسب انرژی دیگ بخار



شکل 4- ابعاد برچسب انرژی دیگ بخار



**پیوست الف**  
**(الزامی)**  
**الزامات دیگ‌های بخار لوله آبی و لوله آتشی**

- (الف) **دیگ‌های بخار لوله آبی**
- Ø راندمان حرارتی آنها می‌بایست بالاتر از مقادیر ذکرشده در معیار، در ظرفیت عملکرد نامی بر اساس ادعای سازنده باشد.
  - Ø می‌بایست مجهز به سامانه تنظیم نسبت سوخت به هوا به روش اندازه‌گیری-تنظیمی، با حداقل قابلیت اندازه‌گیری برروی اکسیژن و مونواکسید کربن باشند.
  - Ø می‌بایست مجهز به سامانه کنترل تاخیراندازی سوخت و هوا<sup>1</sup> باشند.
  - Ø می‌بایست مجهز به سامانه کنترل آب دور ریز<sup>2</sup> باشند.
  - Ø در صورتی که الکتروفن هوای احتراق آنها از نوع ولتاژ پایین باشد، می‌بایست مجهز به تجهیزات تغییر دور فرکانسی<sup>3</sup> باشند. شایان ذکر است که در خصوص الکتروفن‌های ولتاژ متوسط استفاده از این تجهیزات بصورت اختیاری بوده و تغییر دبی هوای احتراق به کمک سامانه دمپری نیز قابل قبول می‌باشد.

- (ب) **دیگ‌های بخار لوله آتشی**
- Ø راندمان حرارتی آنها می‌بایست بالاتر از مقادیر ذکرشده در معیار، در ظرفیت عملکرد نامی بر اساس ادعای سازنده باشد.
  - Ø می‌بایست مجهز به سامانه تنظیم نسبت سوخت به هوا به روش اندازه‌گیری-تنظیمی، با حداقل قابلیت اندازه‌گیری برروی اکسیژن و مونواکسید کربن باشند.
  - Ø می‌بایست مجهز به سامانه کنترل تاخیراندازی سوخت و هوا باشند.
  - Ø الکتروفن هوای احتراق آنها می‌بایست مجهز به تجهیزات تغییر دور فرکانسی باشند.

---

1 - Cross limiting

2 - Blow down

3 - Variable speed drive