



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱-۱۴۳۲۶-۱
چاپ اول
۱۳۹۶

INSO
14326-1
1st.Edition
2017

دیگ‌های گرمایشی گازسوز
(دیگ‌های گرمایش مرکزی، پکیج شوفاژ) -
قسمت ۱: الزامات کلی و آزمون‌ها

**Gas-fired heating boilers (central heating
boilers)-Part 1:
General requirements and tests**

ICS: 27.060.30; 91.140.10

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۳۲۶ (چاپ اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: govstandard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran.P

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

ب

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و اطمینان فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«دیگ‌های گرمایشی گازسوز (دیگ‌های گرمایش مرکزی، پکیج شوفاژ) -

قسمت ۱: الزامات کلی و آزمون‌ها»

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

قربانی، محسن
(کارشناسی ارشد مدیریت)

شرکت بهینه سازان صنعت تاسیسات

دبیر:

خوشنویسان، سهیلا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احسانی، رامین
(دکتری مکانیک)

شرکت دابو صنعت

اسداله زاده، پیام
(دکتری مکانیک)

شرکت مبنا

آلوییان، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت لوله و ماشین سازی ایران

امینی، علی اصغر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

گروه صنایع گیتی پسند

ابراهیمی، فاطمه
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت لوله و ماشین سازی ایران

پوررمضان، مهدی
(دکتری تبدیل انرژی)

شرکت گاز استان خراسان رضوی

تقوی، عبدالرضا
(کارشناسی فیزیک)

گروه صنعتی بوتان

حاجیان، راشد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت بهینه‌سازان صنعت تاسیسات

سمت و/یا محل اشتغال:

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت شوقاژ کار	حق پرست، محمدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
گروه صنایع گیتی پسند	خدابخش، مجتبی (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)
شرکت مبنا	ذوالفقاری، امین (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
شرکت بهینه سازان صنعت تاسیسات	رضایی، مهری (کارشناسی حسابداری)
شرکت ماشین سازی اراک	زاهدیان، غلامرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت شفیع سازه شرق	شفیعی، مهران (کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت پاکمن	شمشیری، امیر (کارشناسی مهندسی برق)
شرکت بهینه سازان صنعت تاسیسات	صفری، مصطفی (کارشناسی ارشد مهندسی متالوژی)
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	فضلی، سعید (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	فرحانی بغلانی، فؤاد (دکتری مهندسی مکانیک)
گروه صنعتی بوتان	قارئی، حمیدرضا (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)
شرکت بهینه سازان صنعت تاسیسات	قربانی، فاطمه (کارشناسی شیمی)
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	لطفی، محسن (کارشناسی مهندسی مکانیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

لونی، بابک

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

میرحسینی، سهیلا

(دکتری مکانیک)

نجفی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

نوریان، سجاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

ویراستار:

ملاحمدی، سیمین

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت ماشین سازی اراک

شرکت بهینه سازان صنعت تاسیسات

پژوهشگاه نفت

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران

کارشناس استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ع	پیش گفتار
ف	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات، تعاریف و نمادها
۳۰	۴ طبقه بندی
۳۰	۴-۱ گاز ها و طبقه بندی آنها
۳۰	۴-۲ نحوه تامین هوا و تخلیه محصولات احتراق
۳۰	۴-۳ بیشینه فشار کاری سمت آب
۳۰	۵ ساخت
۳۰	۵-۱ کلیات
۳۰	۵-۲ تبدیل به گازهای مختلف
۳۰	۵-۳ مواد
۳۰	۵-۳-۱ کلیات
۳۰	۵-۳-۲ مواد و ضخامت دیواره ها یا لوله ها با فشار کاری سمت آب برای دیگها از کلاس فشار
۳۳	۵-۳-۳ اتصالات آب مصرفی
۳۳	۵-۳-۴ عایق کاری حرارتی
۳۴	۵-۴ روش ساخت
۳۴	۵-۴-۱ طراحی
۳۴	۵-۴-۲ بررسی وضعیت عملکرد
۳۵	۵-۴-۳ استفاده و تعمیرات

صفحه	عنوان
۳۶	۴-۴-۵ اتصال به لوله های گاز و آب
۳۶	۵-۴-۵ سلامت
۳۷	۶-۴-۵ تامین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق
۳۷	۷-۴-۵ دمپرها
۳۷	۸-۴-۵ وسیله ناظر هوا
۳۹	۹-۴-۵ کنترل کننده های نسبت گاز/ هوا
۳۹	۱۰-۴-۵ فن
۳۹	۱۱-۴-۵ تخلیه
۳۹	۱۲-۴-۵ ایمنی عملکرد در صورت قطع انرژی کمکی
۳۹	۱۳-۴-۵ شرایط مخصوص دیگهای دما پایین و دیگهای چگالشی
۴۱	۵-۵ مشعلها
۴۱	۶-۵ نقاط آزمون فشار
۴۱	۷-۵ الزامات به کارگیری وسیله های کنترل کننده و ایمنی
۴۱	۱-۷-۵ کلیات
۴۲	۲-۷-۵ تنظیم کننده ها و وسیله های محدودکننده توان
۴۲	۳-۷-۵ مدار گاز
۴۴	۴-۷-۵ رگولاتور فشار گاز
۴۴	۵-۷-۵ وسیله های اشتعال
۴۶	۶-۷-۵ وسیله های نظارت بر شعله
۴۶	۷-۷-۵ لوله های کنترل نسبت گاز/ هوا
۴۷	۸-۷-۵ ترموستاتها و وسیله های محدودکننده دمای آب
۴۸	۹-۷-۵ کنترل از راه دور
۵۰	۱۰-۷-۵ مخزن انبساط و گیج فشار

صفحه	عنوان
۵۰	۵-۷-۱۱ حفاظت در برابر یخ زدگی برای دیگ هایی که قرار است در یک مکان که بخشی از آن محافظت شده نصب شود
۵۰	۵-۷-۱۲ وسیله های تنظیم، کنترل و ایمنی برای مدار آبگرم مصرفی
۵۰	۶ ایمنی الکتریکی
۵۱	۷ کنترلها
۵۱	۷-۱ کلیات
۵۱	۷-۲ مشخصات تفصیلی
۵۱	۷-۲-۱ وسیله های کنترل کننده و ایمنی باید مطابق با استانداردهای زیر باشند
۵۲	۷-۲-۲ علاوه بر موارد فوق، در مورد دیگها موارد زیر نیز اعمال میشوند
۵۲	۷-۲-۳ کنترلهای دیگ که به صورت مجزا مورد آزمون قرار نگرفتهاند، باید در ترکیب با دیگ مورد آزمون قرار بگیرند. در این صورت، بندهای استانداردهای مذکور فوق که معطوف به موارد ذیل هستند، می توانند مستثنی شوند
۵۲	۷-۲-۴ کنترلهای دیگ که به صورت مجزا مورد آزمون قرار نگرفتهاند، باید در ترکیب با دیگ مورد آزمون قرار بگیرند. در این صورت، جنبه های زیر نیز باید در نظر گرفته شوند
۵۳	۷-۳ ترموستاتها و وسیله های محدود کننده دمای آب
۵۳	۷-۳-۱ کلیات
۵۴	۷-۳-۲ الزامات ساختاری
۵۵	۷-۳-۳ عملکرد
۵۷	۸ الزامات عملکردی
۵۷	۸-۱ کلیات
۵۸	۸-۱-۱ مشخصه های گازهای مرجع و گازهای حدی
۵۸	۸-۱-۲ شرایط کلی آزمون
۶۴	۸-۲ سلامت
۶۴	۸-۲-۱ سلامت مدار گاز

صفحه	عنوان
۶۴	۲-۲-۸ سلامت مدار احتراق
۶۵	۳-۲-۸ سلامت مدار آب
۶۷	۴-۲-۸ سلامت مدار آب مصرفی
۶۷	۳-۸ مقاومت هیدرولیکی
۶۷	۱-۳-۸ الزامات
۶۷	۲-۳-۸ شرایط آزمون
۶۸	۴-۸ توانهای ورودی و توان خروجی
۶۸	۱-۴-۸ تعیین توان ورودی اسمی یا توان ورودی بیشینه یا کمینه
۷۰	۲-۴-۸ تنظیم توان ورودی به وسیله فشار گاز پایین دست
۷۰	۳-۴-۸ توان ورودی روشن شدن
۷۰	۴-۴-۸ خروجی اسمی
۷۱	۵-۴-۸ تایید خروجی چگالیده اسمی
۷۱	۶-۴-۸ توان ورودی آبگرم مصرفی اسمی
۷۱	۷-۴-۸ فشار آب برای به دست آوردن توان ورودی اسمی برای دیگهای ترکیبی لحظه‌ای
۷۲	۸-۴-۸ بدست آوردن دمای آبگرم مصرفی برای دیگهای ترکیبی لحظه‌ای
۷۲	۹-۴-۸ زمان گرم شدن آبگرم مصرفی
۷۳	۵-۸ دماهای حدی
۷۳	۱-۵-۸ کلیات
۷۳	۲-۵-۸ دماهای حدی وسیله های تنظیم، کنترل و ایمنی
۷۴	۳-۵-۸ دماهای حدی دیواره های کناری، روبرو و بالایی
۷۴	۴-۵-۸ دمای حدی صفحات آزمون و کف
۷۵	۶-۸ روشن شدن، انتقال، پایداری شعله
۷۵	۱-۶-۸ کلیات

صفحه	عنوان
۷۶	۸-۶-۲ شرایط حدی
۷۸	۸-۶-۳ شرایط خاص دودکش
۷۸	۸-۶-۴ کاهش دبی گاز شمعک
۷۹	۸-۷-۷ کاهش فشار گاز
۷۹	۸-۷-۱ الزامات
۷۹	۸-۷-۲ شرایط آزمون
۷۹	۸-۸-۸ بسته شدن ناقص شیر گازی که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد
۷۹	۸-۸-۱ الزامات
۷۹	۸-۸-۲ شرایط آزمون
۷۹	۸-۹-۹ پیش پاکسازی
۷۹	۸-۱۰-۱۰ عملکرد یک شمعک دائم، هنگامی که فن در حالت آماده به کار، متوقف است
۷۹	۸-۱۰-۱ الزامات
۸۰	۸-۱۰-۲ شرایط آزمون
۸۰	۸-۱۱-۱۱ وسیله های تنظیم، کنترل و ایمنی
۸۰	۸-۱۱-۱ کلیات
۸۰	۸-۱۱-۲ دیگهایی که قرار است در مکانی که بخشی از آن حفاظت شده نصب شوند
۸۰	۸-۱۱-۳ دیگهای ترکیبی
۸۴	۸-۱۱-۴ وسیله های کنترل کننده
۸۵	۸-۱۱-۵ وسایل روشن شدن
۸۷	۸-۱۱-۶ وسیله نظارت بر شعله
۹۱	۸-۱۱-۷ رگولاتور فشار گاز
۹۱	۸-۱۱-۸ ترموستاتها و وسیله های محدود کننده دما
۹۵	۸-۱۲-۱۲ مونواکسید کربن

صفحه	عنوان
۹۵	۸-۱۲-۱ الزامات
۹۷	۸-۱۲-۲ شرایط حدی
۹۷	۸-۱۲-۳ شرایط خاص
۹۹	۸-۱۲-۴ تولید دوده
۹۹	۸-۱۲-۵ آزمونهای اضافی برای دیگهای دما پایین و دیگهای چگالشی
۱۰۰	۸-۱۳
۱۰۰	۸-۱۳-۱ الزامات
۱۰۰	۸-۱۳-۲ روش های آزمون
۱۰۴	۸-۱۳-۳ الزامات NOx در آئین نامه طراحی زیست محیطی
۱۰۵	۸-۱۴ شرایط ویژه برای دیگهایی که در مکانهایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب میشوند
۱۰۵	۸-۱۴-۱ سیستم حفاظت در برابر یخزدگی برای دیگهایی که در مکانهایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب میشوند
۱۰۵	۸-۱۴-۲ حفاظت در برابر ورود باران
۱۰۶	۸-۱۵ تشکیل چگالیده
۱۰۶	۸-۱۶ دمای محصولات احتراق
۱۰۷	۸-۱۷ سطح قدرت صدا
۱۰۷	۹ بازدهی های مفید
۱۰۷	۹-۱ کلیات
۱۰۷	۹-۱-۱ استفاده از رابطه تصحیح
۱۰۷	۹-۱-۲ استفاده از شرایط آزمون کلی
۱۰۸	۹-۲ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی
۱۰۸	۹-۲-۱ الزامات
۱۰۹	۹-۲-۲ آزمونها

صفحه	عنوان
۱۱۰	۳-۹ بازدهی مفید در بار جزئی
۱۱۰	۱-۳-۹ الزامات
۱۱۱	۲-۳-۹ آزمونها
۱۱۷	۴-۹ اتلافات دیگهای ترکیبی
۱۱۷	۱-۴-۹ الزاماتی برای اتلافهای دیگهای ترکیبی
۱۱۸	۲-۴-۹ آزمون اتلافات دیگهای ترکیبی
۱۲۱	۱۰ انرژی الکتریکی کمکی
۱۲۱	۱-۱۰ کلیات
۱۲۱	۲-۱۰ مرزهای سیستم
۱۲۲	۳-۱۰ انرژی کمکی در توان ورودی اسمی
۱۲۳	۴-۱۰ انرژی کمکی در بار جزئی
۱۲۳	۵-۱۰ انرژی کمکی در حالت آماده به کار
۱۲۳	۶-۱۰ اندازه‌گیری مصرف الکتریکی کمکی مورد نیاز برای طراحی زیست محیطی و قوانین برچسب زنی
۱۲۳	۱-۶-۱۰ کلیات
۱۲۴	۲-۶-۱۰ مرزهای سیستم
۱۲۴	۳-۶-۱۰ مصرف انرژی کمکی بر حسب کیلووات در توان ورودی اسمی
۱۲۴	۴-۶-۱۰ مصرف انرژی کمکی بر حسب کیلووات در توان ورودی اسمی
۱۲۵	۵-۶-۱۰ مصرف الکتریکی کمکی در حالت آماده به کار
۱۲۵	۱۱ ارزیابی ریسک
۱۲۶	۱۲ نشانه گذاری و دستورالعملها
۱۲۶	۱-۱۲ نشانه گذاری دیگ
۱۲۶	۱-۱-۱۲ پلاک مشخصات

صفحه	عنوان
۱۲۷	۱۲-۱-۲ نشانه گذارندهای تکمیلی
۱۲۷	۱۲-۱-۳ بسته بندی
۱۲۷	۱۲-۱-۴ هشدارهای روی دیگ و بسته بندی آن
۱۲۷	۱۲-۱-۵ سایر اطلاعات
۱۲۸	۱۲-۲ دستورالعملها
۱۲۸	۱۲-۲-۱ دستورالعملهای فنی
۱۳۰	۱۲-۲-۲ دستورالعمل کاربر
۱۳۱	۱۲-۲-۳ دستورالعمل تبدیل
۱۳۲	۱۲-۳ ارائه دادن
۱۳۲	۱۲-۴ نشانه گذارندهای تکمیلی و دستورالعملها در صورتی که دیگها قرار است در مکانی که بخشی از آن حفاظت شده است، نصب شوند
۱۳۲	۱۲-۴-۱ اطلاعات کلی
۱۳۲	۱۲-۴-۲ هشدارهایی در مورد دیگ و بسته بندی
۱۳۲	۱۲-۴-۳ دستورالعملهای فنی
۱۳۹	پیوست الف (آگاهی دهنده) خواص کربن و زنگ نزن
۱۴۰	پیوست ب (الزامی) حداقل الزامات برای چدن
۱۴۱	پیوست پ (الزامی) قطعات آلومینیومی و آلیاژهای آن
۱۴۲	پیوست ت (الزامی) قطعات مسی یا آلیاژهای آن
۱۴۳	پیوست ث (الزامی) حداقل ضخامت ها برای قطعات نورد شده
۱۴۴	پیوست ج (الزامی) حداقل ضخامت اسمس مقاطع دیگ از جنس مواد ریخته گری تحت فشار آب
۱۴۵	پیوست چ (الزامی) پارامترهای اتصالات جوشی و فرایندهای جوشکاری
۱۵۰	پیوست ح (آگاهی دهنده) ترکیب مسیر گاز
۱۵۸	پیوست خ (آگاهی دهنده) گردآوری شرایط آزمون برای خانواده گازهای مختلف

صفحه	عنوان
۱۶۰	پیوست د (آگاهی دهنده) محاسبه تبدیل No_x
۱۶۲	پیوست ذ (آگاهی دهنده) نمونه محاسبه ضرایب توزین No_x
۱۶۴	پیوست ر (آگاهی دهنده) روش عملی کالیبره کردن دستگاه آزمون به منظور تعیین اتلاف حرارتی D_p
۱۶۵	پیوست ز (آگاهی دهنده) وسایل تعیین زمان روشن شدن در میزان جریان کامل
۱۶۶	پیوست س (آگاهی دهنده) تعیین اتلاف های حرارتی از دستگاه آزمون در روش غیر مستقیم و سهیم شدن پمپ جریان گردشی در دستگاه آزمون
۱۶۷	پیوست ش (آگاهی دهنده) نمونه ای از روش ارزیابی ریسک
۱۷۰	پیوست ص (آگاهی دهنده) نمونه های ارزیابی ریسک با روش تشریح شده در پیوست ش
۱۷۵	پیوست ض (آگاهی دهنده) تحقق اقدام پیشگیرانه
۱۷۸	پیوست ط (آگاهی دهنده) طبقه بندی کلی یک خطای اساسی
۱۸۲	پیوست ظ (آگاهی دهنده) فهرست غیر جامع مثال های طبقه بندی
۱۸۵	پیوست ع (الزامی) تصحیح بازده تعیین شده در آزمون دمای پایین آب دیگ های دما پایین (LTB) و دیگ های چگالشی (CB)
۱۸۷	پیوست غ (آگاهی دهنده) استفاده از گازهای آزمون
۱۸۹	پیوست گ (آگاهی دهنده) روش جایگزین برای تعیین توان ورودی اسمی یا بیشینه و کمینه توان ورودی (بر اساس زیربند ۸-۴-۱) برای دستگاههایی که از یک سیستم کنترل نسبت گاز به هوا پنوماتیک استفاده می کنند
۱۹۰	پیوست ل (آگاهی دهنده) فهرست تغییرات
۱۹۲	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «دیگ‌های گرمایشی گازسوز (دیگ‌های گرمایش مرکزی، پکیج شوفاژ) - قسمت ۱: الزامات کلی و آزمون‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یک هزار و پانصد و هفتاد و هفتمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۹۶/۸/۲۴ تصویب شد. 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

BS EN 15502-1:2012+A1:2015, Gas-fired heating boilers. General requirements and tests

مقدمه

این استاندارد در مورد دیگ‌های گرمایشی گاز سوز کاربرد دارد. دیگ گرمایشی گازسوز دستگاهی است که با استفاده از گاز به عنوان سوخت، برای گرم کردن آب به منظور تامین گرمایش یک ساختمان (یا بخشی از یک ساختمان) از یک نقطه به اتاق‌های متعدد با استفاده از ساطع کننده‌های گرما مانند رادیاتورها و کنوکتورها برای انتقال گرما از آب به اتاق، طراحی شده است. دیگ می‌تواند برای تامین آبگرم مصرفی از طریق مخزن ذخیره آبگرم غیرمستقیم مورد استفاده قرار گیرد.

کارکرد اصلی دیگ گرمایشی گازسوز تولید گرما توسط انتقال مستقیم گرما در یک مبدل حرارتی، از گازهای احتراق به آب است.

دیگ در یک طراحی می‌تواند بیش از یک کارکرد داشته باشد. به عنوان مثال:

- کارکرد آب گرم بهداشتی؛
- کارکرد تامین هوای احتراق از خارج ساختمان؛
- کارکرد انتقال محصولات احتراق به خارج ساختمان.

طراحی دیگ می‌تواند در بیش از یک قسمت به بازار عرضه شود. در صورتی که دیگ در چندین قسمت به بازار عرضه شود، دیگ مجموعه‌ای از چندین قطعه بر اساس دستورالعمل نصب خواهد بود.

دیگ می‌تواند به صورتی طراحی شود که به قطعات معینی از ساختمان متصل شود. اتصال به دودکش و وسیله تامین هوای احتراق به صورت خاصی مرتبط هستند.

این استاندارد برای رعایت جنبه‌های زیر تدوین شده است:

الف- ایمنی؛

ب- استفاده معقول از انرژی؛

پ- متناسب بودن با هدف.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۴۳۲۶ با عنوان کلی «دیگ‌های گرمایشی گازسوز (دیگ‌های گرمایش مرکزی، پکیج شوفاژ)» است.

قسمت‌های دیگر این استاندارد به شرح زیر است:

BS EN 15502-2-1:2012+A1:2016, Gas-fired central heating boilers. Specific standard for type C appliances and type B2, B3 and B5 appliances of a nominal heat input not exceeding 1000 kW

قسمت ۲-۲: دستگاه‌های نوع B1

موضوعات مربوط به سیستم‌های تضمین کیفیت، آزمون‌های حین تولید، و گواهی‌های انطباق وسیله‌های کمکی به این مجموعه از استانداردها مربوط نیستند.

دیگ‌های گرمایشی گازسوز (دیگ‌های گرمایش مرکزی، پکیج شوفاژ) - قسمت ۱: الزامات کلی و آزمون‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عمومی و روش‌های آزمون مربوط به ساخت، ایمنی، متناسب بودن با هدف، استفاده معقول از انرژی، طبقه‌بندی، نشانه‌گذاری و برچسب‌زنی دیگ‌های گرمایش مرکزی گازسوزی که به مشعل‌های اتمسفریک، مشعل‌های اتمسفریک دارای دمنده یا مشعل‌های کاملاً پیش‌آمیخته^۱ متصل شده‌اند و از این پس «دیگ» نامیده می‌شوند، است.

این استاندارد باید در رابطه با قسمت‌های خاص ۲ (قسمت‌های ۱-۲ و متعاقب آن) مورد استفاده قرار گیرد. این استاندارد در مورد دیگ‌های نوع B و C، کاربرد دارد:

الف- از یک یا چند گاز قابل احتراق از سه خانواده گازی، در فشارهای بیان شده در EN 437 استفاده کنند؛
ب- دمای سیال انتقال دهنده حرارت در حین عملکرد عادی از 105°C بیشتر نشود؛

پ- بیشینه فشار کاری در مدار آب از ۶ bar فراتر نرود؛

ت- تحت شرایط مشخصی می‌توانند چگالش داشته باشند؛

ث- دیگ‌هایی که در دستورالعمل آن‌ها دیگ «چگالشی» یا «دیگ دما پایین» یا «دیگ استاندارد» یا «سایر دیگ‌ها» بودنشان اعلام شده است. در صورتی که هیچ توضیحی در این رابطه داده نشده باشد، دیگ باید «دیگ استاندارد» و نیز «سایر دیگ‌ها» در نظر گرفته شود؛

ج- دیگ‌هایی که قرار است داخل یک ساختمان یا مکانی نسبتاً حفاظت شده نصب شوند؛

چ- دیگ‌هایی که آب داغ را به صورت فوری یا ذخیره ای تولید می‌کنند، تمامی آن به صورت یکپارچه به بازار عرضه شده است.

این استاندارد در مورد دیگ‌هایی که برای سیستم‌های آب بسته یا باز طراحی شده‌اند، به کار می‌رود.

این استاندارد عمومی و استانداردهای خاص دیگر (به قسمت دوم استاندارد مراجعه شود) الزاماتی را برای دیگ‌های با ساختار مشخص، تعیین می‌کند. در مورد دیگ‌های با هر ساختار دیگر که ممکن است به صورت کامل توسط این استاندارد یا استاندارد خاص دیگری پوشش داده نشده باشند، باید خطر مربوط به این ساختار متفاوت، مورد ارزیابی قرار گیرد.

در بند ۱۱، مثالی از یک روش ارزیابی که بر اساس ارزیابی خطر می‌باشد، ارائه شده است.

این استاندارد، وسایل متصل به شبکه‌های گاز با تغییرات زیاد در کیفیت گاز توزیعی در طول عمر دستگاه را پوشش نمی‌دهد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مرجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۶۰ سال ۱۳۸۱، جوشکاری و فرآیندهای مربوط - واژه نامه - قسمت اول: فرآیند جوشکاری فلزها

یادآوری - این استاندارد ملی با استفاده از استاندارد ISO 857-1:1998 تدوین شده است که این استاندارد باطل شده است و جایگزین آن ISO/TR 25901-3:2016 می‌باشد.

2-2 EN 88-1:2011, Pressure regulators and associated safety devices for gas appliances- Part 1: Pressure regulators for inlet pressures up to and including 50kPa

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۷ سال ۱۳۸۱، وسایل گازسوز، گاورنرهای فشار برای فشارهای ورودی تا mm ۲۰۰، با استفاده از استاندارد EN88:1991+A1:1996 تدوین شده است.

2-3 EN 125:2010, Flame supervision devices for gas burning appliances- Thermoelectric flame supervision devices

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۱۴۶ سال ۱۳۹۵، وسایل نظارت بر شعله برای لوازم گازسوز - وسایل نظارت بر شعله ترموالکتریک، با استفاده از استاندارد BS EN 125: 2010 +A1: 2015 تدوین شده است.

2-4 EN 126:2012, Multifunctional controls for gas burning appliances

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۴۵۱۲، وسایل گازسوز - کنترل‌های چندکاره گاز که با استفاده از استاندارد EN 126:2012 تدوین شده است.

2-5 EN 161:2011, Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۶۸۰۰، شیرهای قطع خودکار برای مشعل‌ها و لوازم گازسوز که با استفاده از EN 161:1991 تدوین شده است.

2-6 EN 298:2012, Automatic burner control systems for burners and appliances burning gaseous or liquid fuels

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۵۴، سیستم‌های کنترل خودکار مشعل‌های گازسوز برای مشعل‌های گازسوز و وسایل گازسوز دمنده‌دار یا بدون دمنده، با استفاده از DIN EN 298:2004 تدوین شده است.

2-7 EN 437:2003+A1:2009, Test gases- Test pressures- Appliance categories

2-8 EN 1057:2006+A1:2010, Copper and copper alloys- Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications

2-9 EN 1092-1:2007, Flanges and their joints- Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated- Part 1: Steel flanges

2-10 EN 1092-2:1997, Flanges and their joints- Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated- Part 2: Cast iron flanges

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۲۰۱۱۵، فلنج‌ها و محل اتصال آن‌ها- فلنج‌های دایره‌ای برای لوله‌ها، شیرها، اتصالات و لوازم جانبی با شناسه PN- قسمت ۲: فلنج‌های چدنی، با استفاده از BS EN 1092-2: 1997 تدوین شده است.

2-11 EN 1092-3:2003, Flanges and their joints- Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated- Part 3: Copper alloy flanges

2-12 EN 1092-4:2002, Flanges and their joints- Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated- Part 4: Aluminium alloy flanges

2-13 EN 10029:2010, Hot-rolled steel plates 3 mm thick or above- Tolerances on dimensions and shape

2-14 EN 10226-1:2004, Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads- Part 1: Taper external threads and parallel internal threads- Dimensions, tolerances and designation

2-15 EN 10226-2:2005, Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads- Part 2: Taper external threads and parallel internal threads- Dimensions, tolerances and designation

2-16 EN 10267-2:2004, Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances- Part 2: Electronic types

2-17 EN 13203-1:2006, Gas-fired domestic appliances producing hot water- appliances not exceeding 70kW heat input and 300l water storage capacity- Part 1: Assessment of performance of hot water deliveries

2-18 EN 13203-2:2015, Gas fired domestic appliances producing hot water- Part 2: Assessment of energy consumption

2-19 EN 13611:2007+A2:2011, Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances- General requirements

2-20 EN 14459:2007, Control functions in electronic systems for gas burners and gas burning appliances- Methods for classification and assessment

2-21 EN 15036-1:2006, Heating boilers- Test regulations for airborne noise emissions from heat generators- Part 1: Airborne noise emissions from heat generators

2-22 EN 50090 (all parts), Home and building Electronic Systems(HBES)

2-23 EN 60335-1:2002, Household and similar electric appliances- Safety- Part 1: General requirements (IEC 60335-1: 2001, modified)

2-24 EN 60335-2-102:2006, Household and similar electric appliances- Safety- Part 2-102: Particular requirements for gas, oil and solid fuel burning appliances having electrical connections (IEC 60335-2-102: 2004, modified)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره 1562-2-102 سال 1393، وسایل برقی خانگی و مشابه- ایمنی- قسمت 2-102: الزامات ویژه وسایل احتراقی با سوخت گاز، نفت و سوخت جامد دارای اتصالات الکتریکی، با استفاده از استاندارد IEC60335-2-102: 2004 تدوین شده است.

2-25 EN 60529:1991, Degrees of operation provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره 2868 سال 1395، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه ها (کد IP) ، استفاده از استاندارد IEC 60529 :1989+A1:1999+A2:2013 تدوین شده است .

2-26 EN 60730-2-9:2010, Automatic electrical controls for household and similar use- part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls (IEC 60730-2-9-2008, modified)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره 5039-1 سال 1392، کنترل کننده های الکتریکی خودکار برای مصارف خانگی و مشابه، با استفاده از استاندارد IEC 60730-1:2010 :1989+A1:1999+A2:2013 تدوین شده است.

2-27 EN ISO 228-1:2003, Pipe threads where pressure- tight joints are not made on the threads- Part 1: Dimensions, tolerances and designation (ISO 228-1:2000)

یادآوری - استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۴۶۹۳ رزوه های لوله هایی که اتصالات فشار قوی روی رزوه ها انجام نشده - قسمت ۱- ابعاد، رواداری ها و نشانه گذاری ها، با استفاده از ISO 228-1:2000 تدوین شده است.

2-28 prEN ISO 2553:2011, Welding and allied processes- symbolic representation on drawings- Weled, brazed and soldered joints (ISO 3166-1:2006)

2-29 EN ISO 4063:2010, Welding and allied processes- Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:2009, Corrected version 2010-03-01)

2-30 ISO 857-2:2005, Welding and allied processes- Vocabulary-Part 2: Soldeing and brazing processes and related terms

۳ اصطلاحات، تعاریف و نمادها

۳-۱ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد EN 437:2003+A1:2009 ، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود:

۱-۱-۳

تغذیه گاز

gas supply

۱-۱-۱-۳

تنظیم کننده هوادهی

aeration adjuster

وسیله ای است که این امکان را می دهد که هوادهی اولیه به مشعل در مقدار مطلوب مطابق با شرایط تغذیه (گاز) تنظیم شود.

۲-۱-۱-۳

مدار گاز

gas circuit

مجموعه ای از قطعات دیگ است که گاز قابل اشتعال را بین اتصال ورودی گاز دیگ و نقطه ورودی هوا حمل کرده یا نگه می دارد.

۳-۱-۱-۳

اتصال ورودی گاز

gas inlet connection

قسمتی از دستگاه است که برای اتصال به مسیر تغذیه گاز در نظر گرفته شده است.

۴-۱-۱-۳

تنظیم کننده دبی گاز

gas rate adjuster

قطعه ای که با توجه به شرایط تغذیه، تغییر مقدار دبی گاز مشعل به مقدار از پیش تعیین شده را ممکن می سازد.

یادآوری- کاری که این وسیله انجام می دهد، «تنظیم دبی گاز» خوانده می شود.

۵-۱-۱-۳

نازل

injector

وسیله‌ای که اجازه ورود گاز به مشعل را می‌دهد.

۶-۱-۱-۳

از سرویس خارج کردن تنظیم کننده یا یک کنترل کننده

putting an adjuster or a control device out of service

قراردادن تنظیم کننده یا کنترل کننده (دبی، فشار و غیره) خارج از عملکرد.

۷-۱-۱-۳

وسیله تنظیم کننده محدوده توان

range rating device

وسیله‌ای که در دستگاه تعبیه شده است تا نصاب^۱ توان ورودی دستگاه را در بیشینه و کمینه توان ورودی تعیین شده توسط سازنده تنظیم و نیازهای واقعی حرارتی را تامین کند.

۸-۱-۱-۳

محدود کننده

restrictor

وسیله‌ای (با یک یا چند اریفیس در صورت وجود)، که برای ایجاد افت فشار و در نتیجه کاهش فشار گاز مشعل تا مقدار از پیش تعیین شده برای فشار تغذیه ورودی و دبی گاز مشخص شده در مدار گاز قرار می‌گیرد.

۹-۱-۱-۳

مهر و موم کردن یک تنظیم کننده یا کنترل کننده

sealing an adjuster or a control

1- Installer

ایجاد تمهیداتی که هرگونه تلاش برای تغییر در تنظیمات را آشکار کند (به عنوان مثال، شکستن یک وسیله یا ماده مهر و موم)

یادآوری - تنظیم کننده مهر و موم شده در کارخانه به صورت غیرقابل دسترس در نظر گرفته می شود.

۲-۱-۳

مشعل ها

burners

۱-۲-۱-۳

شمعک متناوب

alternating ignition burner

شمعکی که به محض تحقق اشتعال مشعل اصلی خاموش می شود و قبل از خاموش شدن آخرین شعله مشعل اصلی دوباره روشن می شود.

۲-۲-۱-۳

سیستم اشتعال خودکار

automatic ignition system

سیستم خودکاری که شمعک یا مشعل اصلی را به صورت مستقیم روشن می کند.

۳-۲-۱-۳

شمعک

ignition burner

مشعلی که برای اشتعال مشعل اصلی در نظر گرفته شده است.

۴-۲-۱-۳

وسیله اشتعال

ignition device

هر وسیله ای (به عنوان مثال شعله، وسیله اشتعال الکتریکی یا وسایل دیگر) که باعث اشتعال گاز ورودی به شمعک یا مشعل اصلی می شود.

۵-۲-۱-۳

شمعک همزمان

intermittent ignition burner

شمعکی که قبل از مشعل اصلی روشن می‌شود و همزمان با آن خاموش می‌شود.

۶-۲-۱-۳

شمعک منقطع

interrupted ignition burner

شمعکی که فقط در بازه اشتعال کار می‌کند.

۷-۲-۱-۳

مشعل اصلی

main burner

مشعلی که برای اطمینان از عملکرد حرارتی دستگاه در نظر گرفته می‌شود و به صورت کلی «مشعل» خوانده می‌شود.

۸-۲-۱-۳

وسیله اشتعال دستی

manual ignition device

وسیله‌ای که به صورت دستی، شمعک با آن روشن می‌شود.

۹-۲-۱-۳

مشعل پیش مخلوط

premixed burner

مشعلی که در آن حداقل تمام هوای تئوری لازم برای احتراق کامل گاز قبل از دهانه خروجی شعله، با گاز مخلوط می‌شود.

۱۰-۲-۱-۳

شمعک دائمی

permanent ignition burner

شمعکی که در زمان کارکرد دیگ، به صورت مداوم کار می کند.

۳-۱-۳

مدار تامین هوا و مدار محصولات احتراق

air supply and combustion products circuit

۱-۳-۱-۳

مدار احتراق

combustion circuit

مداری که از ورود هوا شروع می شود و تا خروجی محصولات احتراق از دستگاه ادامه دارد. یادآوری- این مدار شامل محفظه احتراق، مبدل حرارتی و بسته به نوع، شامل کانال هوای تأمین، کانال تخلیه محصولات احتراق، وصاله، قطعه اتصالی به پایانه، پایانه ورودی، پایانه خروجی است.

۲-۳-۱-۳

مدار تامین هوا

air supply circuit

وسیله انتقال هوای احتراق به مشعل

۳-۳-۱-۳

کانال تخلیه محصولات احتراق

combustion products evacuation duct

وسیله انتقال محصولات احتراق به خروجی دستگاه یا به پایانه

۴-۳-۱-۳

دمپر

damper

وسیله‌ای که در کانال ورودی هوا یا کانال خروجی محصولات احتراق به منظور کنترل جریان حجمی قرار داده می‌شود.

۴-۱-۳

وسیله‌های تنظیم، کنترل و ایمنی

adjusting, control and safety devices

۱-۴-۱-۳

ترموستات کنترلی قابل تنظیم

adjustable control thermostat

ترموستات کنترلی که به کاربر اجازه می‌دهد تا دمای تنظیمی بین مقدار کمینه و بیشینه را داشته باشد.

۲-۴-۱-۳

رگولاتور فشار قابل تنظیم

adjustable pressure regulator

رگولاتور فشاری که مجهز به وسیله‌ای برای تنظیم فشار پایین دست می‌باشد. یادآوری- این وسیله به عنوان یک «وسیله تنظیم کننده» در نظر گرفته می‌شود.

۳-۴-۱-۳

سامانه کنترل مشعل خودکار

automatic burner control system

این سامانه شامل یک واحد برنامه‌ریزی و کلیه اجزای آشکارساز شعله می‌باشد. یادآوری- تمامی عملکردهای مختلف سیستم کنترل مشعل خودکار می‌تواند در یک یا چند محفظه قرار گیرد.

۴-۴-۱-۳

شیر خودکار

automatic valve

وسیله‌ای که به صورت خودکار و بر اساس سیگنال مدار کنترل و یا مدار ایمنی باز، بسته شده یا دبی را تغییر می‌دهد.

۵-۴-۱-۳

عامل بندآورنده

closure member

قسمت متحرک شیر یا وسیله ترموالکتریک که مسیر گاز را باز کرده، تغییر می‌دهد یا قطع می‌کند.

۶-۴-۱-۳

کلید یا دستگیره کنترل

control knob

جزئی که با دست حرکت داده می‌شود تا کنترل دیگ (شیر، ترموستات و ...) را به کار بیندازد.

۷-۴-۱-۳

ترموستات کنترلی

control thermostat

وسیله‌ای که به صورت خودکار حفظ دمای آب، در بازه مشخص و از پیش تعیین شده‌ای را امکان‌پذیر می‌سازد.

یادآوری - این تعریف به این استاندارد و دامنه کاربرد آن اختصاص دارد، اما در اصل با تعریف زیر بند ۲-۲-۶ از استاندارد EN 6730-1:2011 مرتبط است، که بر اساس آن: «کنترل سیکلی حس‌کننده دما، که وظیفه آن حفظ دما بین دو مقدار مشخص تحت شرایط کاری عادی است، ممکن است شرایطی برای تنظیم شدن توسط کاربر داشته باشد».

۸-۴-۱-۳

دیافراگم

diaphragm

جز قابل انعطافی که به وسیله نیروی ناشی از اختلاف فشار، شیر را به کار می‌اندازد.

۹-۴-۱-۳

سلامت خارجی

external soundness

سلامت یک محفظه حاوی گاز، نسبت به اتمسفر

۱۰-۴-۱-۳

زمان تحمل خطا

fault tolerating time

زمان بین رخ دادن یک خطا و خاموش شدن مشعل که توسط دستگاه تحمل شده، بدون آنکه موقعیت خطرناکی پیش بیاید.

۱۱-۴-۱-۳

آشکار ساز شعله

flame detector

وسیله‌ای که وجود شعله را بررسی کرده و علامت می‌دهد. این وسیله می‌تواند دارای یک حسگر شعله، یک آمپلی فایر و یک رله برای انتقال سیگنال باشد.

یادآوری- می‌توان این قسمت‌ها را به‌جز قسمت حس‌کننده شعله به‌منظور استفاده تنگ‌انگ در یک واحد برنامه‌ریزی در یک محفظه یکپارچه قرار داد.

۱۲-۴-۱-۳

سیگنال شعله

flame signal

سیگنالی که توسط دستگاه آشکارساز شعله دریافت می‌شود و معمولاً زمانی که حسگر، شعله را احساس کند، ارسال می‌شود.

۱۳-۴-۱-۳

وسیله نظارت بر شعله

flame supervision device

وسیله‌ای که در پاسخ به سیگنال آشکارساز شعله، ورودی گاز را باز نگه می‌دارد و در نبود شعله نظارت شده ورودی گاز را می‌بندد.

۱۴-۴-۱-۳

سیستم حفاظت در برابر یخ زدگی

frost protection system

سیستمی که به صورت فعال از آب داخل دیگ در برابر یخ‌زدگی حفاظت می‌کند.

یادآوری - محلول ضدیخ به عنوان یک سیستم فعال حفاظت در برابر یخ زدگی در نظر گرفته نمی شود.

۱۵-۴-۱-۳

کنترل نسبت گاز به هوا

gas/ air ratio

وسیله ای که به صورت خودکار دبی هوای احتراق را با دبی گاز یا بالعکس، وفق می دهد.

۱۶-۴-۱-۳

قفل اشتعال

ignition interlock

قسمتی که از عملکرد روشن کننده در طول زمان باز بودن مسیر گاز اصلی جلوگیری می کند.

۱۷-۴-۱-۳

سلامت داخلی

internal soundness

سلامت یک عامل بندآورنده در شرایط بسته و ایزوله کردن یک محفظه بسته حاوی گاز از سایر محفظه ها یا از خروجی شیر.

۱۸-۴-۱-۳

بیشینه دمای کاری مجاز

maximum allowable working temperature

دمایی که ماده تحت شرایط کاری و در بازه زمانی طولانی می تواند تحمل کند.

۱۹-۴-۱-۳

بیشینه فشار سیستم آبرسانی

maximum water service pressure

بیشینه فشار مجاز در مدار آب مصرفی دیگ های ترکیبی، که توسط سازنده اعلام شده است.

۲۰-۴-۱-۳

کنترل چندکاره

multi-functional control

وسیله‌ای که حداقل دوکارکرد دارد، که یکی از آن‌ها قطع کردن است و در یک محفظه به صورت یکپارچه هستند، که به موجب آن اجزای کارکردی در صورت جدا شدن قادر به کارکردن نخواهند بود.

۲۱-۴-۱-۳

ولتاژ اسمی

nominal voltage

ولتاژ یا محدوده‌ای از ولتاژهای اعلام شده توسط سازنده که در آن دیگ به صورت عادی کار می‌کند.

۲۲-۴-۱-۳

وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

overheat cut-out device

وسیله‌ای که قبل از آسیب به دیگ و یا به خطر افتادن ایمنی، موجب خاموشی ایمن و قفل پایدار در مقداری از پیش تعیین شده می‌شود.

یادآوری- این تعریف به این استاندارد و دامنه کاربرد آن اختصاص دارد، اما در اصل با تعریف زیر بند ۲-۲-۸ استاندارد EN 60730-1:2011 مرتبط است، که می‌گوید: «وظیفه کنترل حسگر دما، حفظ دما کمتر یا بیشتر از یک مقدار معین در حین شرایط کاری غیرعادی است، در حالی که تنظیم توسط کاربر مجاز نیست».

۲۳-۴-۱-۳

رگولاتور فشار

pressure regulator

وسیله‌ای که فشار پایین دست را در بازه‌ای ثابت، در یک محدوده مشخص و مستقل از تغییرات فشار بالادست و دبی گاز، حفظ می‌کند.

۲۴-۴-۱-۳

کنترل تناسبی کارکرد آبگرم مصرفی

proportional control of the domestic hot water operation

وسیله تناسبی که در آن دبی گاز متناسب با دبی آبگرم مصرفی است؛ ضریب تناسب می‌تواند قابل تنظیم باشد.

۲۵-۴-۱-۳

راه اندازی مجدد

Recycling

فرآیند خودکاری که با آن، پس از خاموش شدن شعله حین کار، گاز تغذیه قطع می‌شود و روند کامل راه‌اندازی، دوباره به صورت خودکار آغاز می‌شود.

۲۶-۴-۱-۳

عملکرد کنترل از راه دور

remote control function

عملکردی که کارکرد خودکار و عادی را به وسیله یک کنترل که با یا بدون امکان مشاهده مستقیم دیگ تحریک می‌شود، تامین می‌کند به عنوان مثال از طریق:

الف- خطوط ارتباطی / پروتکل‌ها؛

ب- سخت افزار و یا نرم افزار اضافی؛

پ- فراسوت؛

ت- مادون قرمز (IR) / ارسال فرکانس رادیویی (RF)؛

ث- تمامی ترکیبات از الف تا ت از طریق اینترنت و با استفاده از مودم‌ها، تلفن‌های همراه.

۲۷-۴-۱-۳

کنترل از راه دور

remote control

وسیله‌ای که عمل کنترل از راه دور را، به وسیله سیم یا بدون آن، با یا بدون امکان مشاهده مستقیم دیگ انجام می‌دهد.

۲۸-۴-۱-۳

تنظیم مجدد از راه دور

remote reset

وسیله‌ای که عمل کنترل از راه دور بخصوصی را انجام می‌دهد، که از حالت قفل باید تنظیم مجدد شده تا اجازه شروع مجدد را صادر کند.

۲۹-۴-۱-۳

قفل شروع مجدد

re-start interlock

مکانیسمی که مانع از باز شدن مجدد مسیر گاز به مشعل اصلی یا به مشعل اصلی و مشعل پیلوت می‌شود، تا زمانی که صفحه آرماتور از المنت مغناطیسی جدا شود. یادآوری- این مساله مربوط به زمان آزاد کردن یک ترموکوپل می‌شود.

۳۰-۴-۱-۳

مخزن

tank

منبع دیگ‌های ترکیبی برای آبگرم مصرفی

۳۱-۴-۱-۳

ترموستات حفظ دما

temperature holding thermostat

وسیله‌ای است که آب داخل مخزن یا انباره گرمایی را در دمای معینی حفظ می‌کند.

۳۲-۴-۱-۳

محدود کننده دما

temperature limiter

وسیله‌ای است که هنگام رسیدن دما به مقدار حدی، گاز را قطع می‌کند و هنگامی که دما به پایینتر از حد ثابت رسید، به صورت خودکار مسیر گاز را باز می‌کند.

یادآوری- این تعریف به این استاندارد و دامنه کاربرد آن اختصاص دارد، اما در اصل با تعریف زیربند ۲-۲-۷ استاندارد EN 6730-1:2011 ارتباط دارد، که بیان می‌کند: «کنترل حس کننده دمایی که برای حفظ دما پایین تر یا بالاتر از مقدار خصوصی در طی شرایط کاری عادی به کار می‌رود و می‌تواند شرایطی برای تنظیم توسط کاربر داشته باشد».

۳۳-۴-۱-۳

شیر اطمینان دمای مدار آب گرم مصرفی

temperature relief valve of the domestic hot water circuit

شیری که در دمای معینی به صورت خودکار باز می‌شود تا آب گرم مصرفی را تخلیه کند.

۳-۱-۴-۳۴

المان حس کننده دما

temperature sensing element

جزئی که دمای محیط را حس کرده تا آن را مورد نظارت قرار داده یا کنترل کند.

۳-۱-۴-۳۵

انباره گرمایی

thermal store

منبع گرمایی که برخلاف مخزن آب گرم مصرفی که در مخزن قرار دارد، عمدتاً در آب گرم است.

۳-۱-۴-۳۶

کنترل ترموستاتیکی عملکرد آب گرم مصرفی

thermostatic control of the domestic hot water operation

وسیله کنترلی که در آن دبی گاز، تابع وسیله ترموستاتیکی کنترل کننده دمای آب گرم مصرفی است. نقطه تنظیم وسیله می تواند قابل تنظیم باشد.

۳-۱-۵

عملکرد دیگ آبگرم

operation of the boiler

۳-۱-۵-۱

توان ورودی روشن شدن

ignition rate

میانگین توان ورودی در طی زمان ایمنی اشتعال

- نماد Q_{ign}

- واحد کیلووات (kW)

۳-۱-۵-۲

قفل شدن

lock-out

قطع کامل تغذیه گاز با قفل

۳-۵-۱-۳

قفل شدن دائم

non-volatile Lock-out

شرایط خاموشی ایمن طوری که راه‌اندازی مجدد فقط با راه‌اندازی دستی سامانه انجام گیرد.

۴-۵-۱-۳

خاموشی ایمن

safety shut down

فرآیندی که بلافاصله بعد از پاسخ به عمل یک محدودکننده ایمنی و یا به نشانه یک خطا در سیستم کنترل خودکار مشعل فعال شده و موجب می‌شود که مشعل به کمک قطع برق شیرهای قطع گاز و سیستم جرقه‌زن از مدار خارج شود.

۵-۵-۱-۳

تجدید جرقه

spark restoration

فرآیند خودکاری است که طی آن پس از تشکیل نشدن شعله، وسیله اشتعال بدون قطع کامل تغذیه گاز دوباره فعال می‌شود.

۶-۵-۱-۳

حالت عملکرد تابستانه

summer operating mode

حالت عملکردی که در آن دیگ ترکیبی فقط گرمایش آب گرم مصرفی را تامین می‌کند.

۷-۵-۱-۳

بازده مفید

useful efficiency

نسبت توان خروجی مفید به توان ورودی که به صورت درصد بیان می‌شود.

- نماد η_u

- واحد درصد (%)

۸-۵-۱-۳

قفل موقت

volatile lockout

شرایطی از قطع سیستم به گونه‌ای که راه‌اندازی مجدد فقط می‌تواند با قطع برق اصلی و برقراری مجدد آن باشد.

۶-۱-۳

خروجی‌ها

outputs

۱-۶-۱-۳

خروجی اسمی

nominal output

خروجی مفیدی که توسط سازنده و بر حسب کیلووات بیان می‌شود و متناظر با عملکرد دیگ در رژیم اسمی دمای آب (مانند 80°C/60°C) است.

۲-۶-۱-۳

خروجی چگالشی اسمی

nominal condensating output

خروجی مفید بیان شده توسط سازنده بر حسب کیلووات، که متناظر با عملکرد دیگ آب‌گرم در یک رژیم دمای آب چگالشی (مانند 50°C/30°C) است.

۳-۶-۱-۳

خروجی مفید

useful output

توان خروجی منتقل شده به حامل گرما بر حسب کیلووات

۴-۶-۱-۳

توان خروجی نامی

(Prated)

rated heat output

خروجی مفیدی که توسط سازنده و بر حسب کیلووات بیان می‌شود و متناظر با عملکرد دیگ در رژیم اسمی دمای آب (مانند 80°C/60°C) است.

۷-۱-۳

احتراق

combustion

۱-۷-۱-۳

احتراق کامل

complete combustion

احتراقی که در محصولات آن هیچ اثری از اجزای قابل احتراق (هیدروژن، هیدروکربن‌ها، مونوکسیدکربن، کربن و ...) نباشد.

۲-۷-۱-۳

چگالیده

condensate

مایعی که از محصولات احتراق در حین فرآیند چگالش به دست آمده است.

۳-۷-۱-۳

پایداری شعله

flame stability

حالتی از شعله، که شعله بر روی سر مشعل^۱ یا در ناحیه‌ای از آن، پایدار باقی بماند.

1 - Burner Ports

۴-۷-۱-۳

پرش شعله

flame lift

پدیده‌ای است که مشخصه آن، جدا شدن جزئی یا کلی پایه شعله از روی سر مشعل یا ناحیه شعله است.

۵-۷-۱-۳

احتراق ناقص

incomplete combustion

احتراقی که در محصولات آن حداقل یک جزء قابل احتراق به مقدار قابل ملاحظه‌ای وجود داشته باشد، احتراق ناقص خوانده می‌شود.

۶-۷-۱-۳

پس زدن شعله

light-back

پدیده‌ای است که مشخصه آن، ورود شعله به داخل بدنه مشعل است.

۷-۷-۱-۳

تولید دوده

sooting

پدیده‌ای که در اثر احتراق ناقص گاز به وجود آمده و مشخصه آن، نشستن دوده بر سطوح یا قسمت‌هایی که در تماس با محصولات احتراق و یا شعله می‌باشند، است.

۸-۷-۱-۳

زردی نوک شعله

yellow tipping

پدیده‌ای که مشخصه آن، زرد شدن نوک مخروط آبی رنگ یک شعله هوادهی شده است.

۸-۱-۳

زمان‌ها

times

۱-۸-۱-۳

زمان تاخیر خاموشی

(T_{IE})

extinction delay time

در وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله، فاصله زمانی بین ناپدید شدن شعله تحت نظارت و قطع تغذیه گاز، زمان تاخیر در خاموشی خوانده می‌شود.

۲-۸-۱-۳

زمان ایمنی خاموشی

(T_{SE})

extinction safety time

زمان بین خاموشی شعله تحت نظارت و دستور قطع مسیر گاز به مشعل، زمان ایمنی خاموشی خوانده می‌شود

۳-۸-۱-۳

زمان شروع اشتعال

(T_{IA})

ignition opening time

در وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله، فاصله زمانی بین اشتعال شعله تحت نظارت و لحظه‌ای که شیر توسط سیگنال شعله باز باقی می‌ماند.

۴-۸-۱-۳

زمان ایمنی اشتعال

(T_{SA})

ignition safety time

در صورت رخ ندادن اشتعال، فاصله زمانی بین دستور باز شدن و بسته شدن مسیر گاز، زمان ایمنی اشتعال خوانده می‌شود.

۵-۸-۱-۳

پاکسازی

purge

مرحله مکانیکی ورود هوا به مدار احتراق به منظور تخلیه هرگونه مخلوط گاز/ هوا که ممکن است داخل مدار باقی مانده باشد؛

بین موارد زیر تفاوت وجود دارد:

الف- پیش پاکسازی: پاکسازی که بین فرمان شروع به کار و برقرار شدن وسیله اشتعال اتفاق می افتد؛

ب- پس پاکسازی: پاکسازی که به دنبال خاموش شدن مشعل صورت می گیرد

۹-۱-۳

auxiliary energy

انرژی کمکی

۱-۹-۱-۳

انرژی کمکی الکتریکی

electric auxiliary energy

انرژی الکتریکی مصرفی توسط اجزای سیستم مانند پمپ، دمنده، شیرها، المانهای گرمایشی و واحد کنترل که برای عملکرد طراحی تولیدکنندههای گرما طراحی شده است.

۲-۹-۱-۳

توان ورودی نامی

rated power input

توان ورودی که توسط سازنده برای وسیله تعیین شده است. (به استاندارد EN 60335 مراجعه شود).

۳-۹-۱-۳

ولتاژ نامی

rated voltage

ولتاژی که توسط سازنده برای وسیله تعیین شده است. (به استاندارد EN 60335-1 مراجعه شود).

۴-۹-۱-۳

حالت آماده به کار

stand-by

حالت کاری بدون نیاز به گرما. در صورت تقاضا برای گرما، سیستم بلافاصله در حالت لازم شروع به کار می‌کند.

۱۰-۱-۳

انواع طراحی دیگرها

design types of boilers

۱-۱۰-۱-۳

دیگ ترکیبی

combination boiler

دیگی که برای گرمایش مرکزی و تولید آبگرم مصرفی طراحی شده است. یادآوری - بسته به نوع تولید آبگرم مصرفی، دیگ ترکیبی بر اساس اعلام سازنده به نوع لحظه‌ای یا نوع ذخیره‌ای تقسیم‌بندی می‌شود.

۲-۱۰-۱-۳

دیگ چگالشی

condensing boiler

دیگی که در آن، تحت شرایط کاری عادی و در دماهای کاری معین آب، بخار آب موجود در محصولات احتراق به صورت جزئی چگالیده می‌شود تا از گرمای نهان این بخار آب برای اهداف گرمایشی استفاده شود.

۳-۱۰-۱-۳

دیگ دما پایین

low temperature boiler

دیگی که می‌تواند به صورت پیوسته با آب تغذیه^۱ در دمای °C ۳۵ تا °C ۴۰ کار کرده و در موارد خاصی چگالش ایجاد کند.

1-Water supply

۱۱-۱-۳

نصب

installation

۱-۱۱-۱-۳

دیگ‌هایی که در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب می‌شوند

boilers intended to be installed in a partially protected place

دیگ‌هایی که در هوای آزاد نصب می‌شوند و در تماس مستقیم با باران، برف یا تگرگ و طوفان نیستند. یادآوری - در صورتی که دیگ همراه با پوسته‌ای که وظیفه آن حفاظت از دیگ است فروخته شود، رویه به عنوان بخشی از دیگ در نظر گرفته می‌شود.

۲-۱۱-۱-۳

کمترین دمای کاری نصب اعلام شده برای دیگ‌ها در فضایی که بخشی از آن حفاظت شده

minimum declared installation temperature for boilers in partially protected place

کمترین دمای محیط، که دیگ برای کار در آن دما طراحی شده است و تمامی مواد و وسیله‌ها باید در آن دما به صورت مناسب و ایمن کار کنند. این دما توسط سازنده اعلام شده است.

۱۲-۱-۳

عملکرد دیگ

operation of the boiler

۱-۱۲-۱-۳

توان ورودی

heat input

مقدار توان مورد استفاده در واحد زمان، متناظر با دبی حجمی یا جرمی. ارزش حرارتی مورد استفاده می‌تواند خالص یا ناخالص باشد.

نماد: Q

واحد: کیلووات (kW)

۲-۱۲-۱-۳

توان ورودی اسمی

nominal heat input

مقدار توان ورودی که توسط سازنده اعلام شده است.

نماد: Q_n

واحد: کیلووات (kW)

۳-۱۲-۱-۳

توان ورودی اسمی برای آبگرم مصرفی

nominal domestic hot water heat input

مقدار توان ورودی اسمی در حالت آبگرم مصرفی که توسط سازنده نشان داده شده است.

نماد: Q_{nw}

واحد: کیلووات (kW)

۱۳-۱-۳

واژه‌های مربوط به طراحی سازگار با محیط زیست و مقررات برجسبزی

relevant eco-design and labelling regulations terms

۱-۱۳-۱-۳

انرژی الکتریکی کمکی برای طراحی سازگار با محیط زیست و مقررات برجسبزی

electric auxiliary energy for eco-design and labelling regulations

انرژی الکتریکی مصرفی توسط اجزای سیستم به غیر از پمپ‌های سیرکولاسیون، مانند دمنده، شیرها، المان‌های گرمایشی که برای عملکرد طراحی تولیدکننده‌های گرما، مورد نیاز هستند.

۲-۱۳-۱-۳

بازده انرژی گرمایش فضای فصلی

seasonal space heating energy efficiency

نسبت بین تقاضای گرمایشی فضا برای یک فصل گرمایشی انتخابی که توسط دیگ تامین می‌شود و مصرف انرژی سالانه بر اساس ارزش حرارتی ناخالص لازم برای برآورده کردن تقاضا است.

نماد: η_s

واحد: درصد (%)

۳-۱۳-۱-۳

بازده انرژی گرمایشی آب

water heating energy efficiency

نسبت بین انرژی مفید در آب آشامیدنی یا بهداشتی تامین شده توسط یک دیگ ترکیبی و انرژی مورد نیاز برای تولید آن بر اساس ارزش حرارتی ناخالص است.

نماد: η_{WH}

واحد: درصد (%)

۴-۱۳-۱-۳

سطح قدرت صدا

sound power level

میانگین سطح قدرت صدا در فضای بسته است.

نماد: LWA

واحد: dB(A)

۵-۱۳-۱-۳

پکیج

package

مجموعه‌ای از دیگ‌ها یا دیگ‌های ترکیبی، کنترل دما و لوازم خورشیدی، به معنای پکیج پیشنهادی به کاربر نهایی است. این پکیج می‌تواند شامل یک یا دو دیگ یا دیگ‌های ترکیبی که با یک یا تعداد بیشتری از کنترل دما یا یک وسیله خورشیدی ترکیب شده‌اند، باشد.

۶-۱۳-۱-۳

پروفیل بار بیشینه

maximum load profile

پروفیل بار برای دیگ‌های آب ترکیبی با بیشترین انرژی مرجعی که یک دیگ ترکیبی قادر به تامین آن است. در حالی که دیگ می‌تواند شرایط مربوط به دما و دبی آن پروفیل بار را برآورده سازد.

۲-۳ نمادها

جدول ۱- نمادهای اصلی و اختصارات به کار رفته

H_i	ارزش حرارتی خالص
H_s	ارزش حرارتی ناخالص
d	چگالی گاز آزمون
d_r	چگالی گاز مرجع
W_i	شاخص وُب خالص
W_s	شاخص وُب ناخالص
p_n	فشار آزمون عادی
p_{min}	کمترین فشار آزمون
p_{max}	بیشترین فشار آزمون
p_g	فشار گاز در کنتور
p_a	فشار اتمسفریک
V	دبی حجمی گاز در شرایط آزمون
V_r	دبی حجمی گاز در شرایط مرجع
V_n	دبی حجمی، اسمی
M	دبی جرمی

ادامه جدول ۱

M_n	دبی جرمی اسمی
Q	توان ورودی
Q_n	توان ورودی اسمی
Q_a	توان ورودی در مقدار میانگین حسابی بیشترین و کمترین توان ورودی اسمی
Q_c	توان ورودی تصحیح شده
Q_{nw}	توان ورودی اسمی آب گرم مصرفی
P	خروجی مفید
P_n	خروجی اسمی
P_a	خروجی مفید در مقدار میانگین حسابی کمترین و بیشترین خروجی مفید اسمی
P_{nc}	خروجی چگالشی
η_u	بازده مفید
η_s	بازده انرژی گرمایشی فضای فصلی
η_{WH}	بازده انرژی گرمایشی آب
$NO_{x,pond\ Hs}$	مقدار میانگین وزنی غلظت NO_x بر حسب میلی گرم بر کیلووات ساعت $\left(\frac{mg}{kWh}\right)$ ، بر اساس ارزش حرارتی ناخالص
$NO_{x,pond}$	مقدار میانگین وزنی غلظت NO_x بر حسب میلی گرم بر کیلووات ساعت $\left(\frac{mg}{kWh}\right)$ ، بر اساس ارزش حرارتی خالص
η_1	بازده مفید در ۳۰٪ از توان ورودی اسمی بر اساس ارزش حرارتی ناخالص
η_4	بازده مفید در توان ورودی اسمی بر اساس ارزش حرارتی ناخالص
η_{30}	بازده مفید در ۳۰٪ از توان ورودی اسمی بر اساس ارزش حرارتی خالص
η_{100}	بازده مفید در توان ورودی اسمی بر اساس ارزش حرارتی خالص
el_{max}	مصرف الکتریسیته کمکی در توان ورودی اسمی بر حسب کیلووات
el_{min}	مصرف الکتریسیته کمکی در ۳۰٪ توان ورودی اسمی بر حسب کیلووات
P_{SB}	مصرف الکتریسیته کمکی در حالت آماده به کار بر حسب کیلووات
PMS	بیشینه فشار کاری سمت آب (آب گرمایشی)
PMW	بیشینه فشار آبدهی (آب بهداشتی)
T_{IA}	زمان شروع اشتعال
T_{SA}	زمان ایمنی اشتعال
T_{IE}	زمان تاخیر خاموشی
T_{SE}	زمان ایمنی خاموشی
t_g	دمای گاز

۴ طبقه‌بندی

۴-۱ گازها و طبقه‌بندی آنها

گازها بر اساس استاندارد EN 437 به خانواده‌ها، گروه‌ها و محدوده‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند. دیگ‌ها بر اساس استاندارد EN 437 طبقه‌بندی می‌شوند.

۴-۲ نحوه تامین هوا و تخلیه محصولات احتراق

نوع دیگ‌ها، روی پلاک دیگ مشخص می‌شود. (به زیربند ۱۲-۱-۱ مراجعه شود).

۴-۳ پیشینه فشار کاری سمت آب

دیگ‌ها بر اساس پیشینه فشار کاری سمت آب (PMS) به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

الف- کلاس فشار ۱: PMS=1bar؛

ب- کلاس فشار ۲: PMS=3bar؛

پ- کلاس فشار ۳: $3bar < PMS \leq 6bar$.

۵ ساخت

۵-۱ کلیات

به استثنای مواردی که به صورت دیگری بیان شده باشد، الزامات ساخت، با بازرسی دیگ و مخزن متصل به آن و مدارک فنی آن، تایید می‌شوند.

برای دیگ‌هایی که در فضایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب می‌شوند، تمامی مواد به کار رفته در ساخت آن، از جمله درزبندها، واشرها و در صورت استفاده از خمیرهای لوله‌کشی، باید در شرایط محیط کاری مقرر به صورت مناسب کار کنند. سازنده باید در دستورالعمل‌های فنی کمترین و بیشترین دمای محیط کاری طراحی شده برای دیگ را، برای نصاب اعلام کند (به زیربند ۱۲-۲-۱ مراجعه شود).

۵-۲ تبدیل به گازهای مختلف

به منظور تبدیل یک گاز از یک خانواده یا گروه به یک گاز از خانواده یا گروه دیگر، عملیات زیر مجاز است:

الف- تنظیم دبی گاز مشعل اصلی و شمعی؛

ب- عوض کردن نازل‌ها یا محدودکننده‌ها؛

پ- عوض کردن شمعی یا اجزای آن؛

ت- تغییر سیستم تدریجی دبی گاز؛

ث- از سرویس خارج کردن و مهر و موم کردن یک تنظیم کننده دبی گاز و/ یا یک رگولاتور؛
ج- تغییرات پارامترهای ساختاری از طریق تبادل داده‌ها (برای الزامات، به استاندارد EN 14459 مراجعه شود).

در هر یک از عملیات ذکر شده، وسیله باید با هر یک از گازها، مورد آزمون قرارگیرد. این عملیات باید بدون دستکاری اتصالات دیگ و لوله‌کشی آن (گاز، آب و سیستم کانال) امکان‌پذیر باشند.

۳-۵ مواد

۵-۳-۱ کلیات

کیفیت و ضخامت مواد مورد استفاده در ساخت دیگ‌ها، و روش مونتاژ قسمت‌های مختلف باید به گونه‌ای باشد که در طول عمر منطقی و تحت شرایط استفاده و نصب عادی، مشخصه‌های ساخت و عملکردی تغییر نکنند.

به ویژه، تمامی قطعات دیگ و مدار احتراق باید شرایط مکانیکی، شیمیایی و گرمایی که معمولاً دیگ تحت آن شرایط قرار می‌گیرد، تحمل کنند.

مواد پایین دست مبدل گرما باید در برابر خوردگی مقاوم باشند یا به صورت موثری در برابر خوردگی محافظت شوند.

استفاده از مواد دارای آزیست ممنوع است.

در ساخت دیگ‌ها نباید از لحیم سخت دارای کادمیم استفاده شود.

الزامات مواد و مشخصه‌های مورد استفاده برای کانال‌های تخلیه محصولات احتراق، وصاله‌ها و پایانه‌ها در استاندارد مخصوص، قسمت ۲ تعیین شده‌اند.

۵-۳-۲ مواد و ضخامت دیواره‌ها یا لوله‌ها با فشارکاری سمت آب برای دیگ‌ها از کلاس فشار ۳

۵-۳-۲-۱ کلیات

مشخصه‌های مواد و ضخامت دیواره‌های تحت فشار باید با الزامات زیربندهای ۵-۳-۲-۲، ۵-۳-۲-۳ و ۵-۳-۲-۴ مطابق داشته باشند. اگر از مواد و/ یا ضخامت‌های دیگر استفاده شود، سازنده باید متناسب با کاربرد، توجیهات لازم را بعمل آورد.

۵-۳-۲-۲ مواد

مواد قطعات تحت فشار باید متناسب با کار تعریف شده برای آن‌ها باشد.

مواد زیر این معیارها را برآورده می‌کنند:

الف- فولادهایی که خواص و ترکیبات شیمیایی که در پیوست الف ذکر شده‌اند را دارا هستند؛

ب- چدن‌هایی که خواص مکانیکی که در پیوست ب ذکر شده‌اند را داشته باشند؛

ج- مواد غیرآهنی ذکر شده در پیوست پ و ت؛

در مورد سایر مواد، سازنده باید مناسب بودن آن ماده را اثبات نماید.

۵-۳-۲-۳ ضخامت

کمترین ضخامت‌های دیواره در پیوست ت و ج آورده شده‌اند.

برای فولاد نورد شده، رواداری‌ها در EN 10029 آورده شده‌اند.

ضخامت دیوارهای ریخته‌گری شده در نقشه‌های تولید، نباید کمتر از حداقل ضخامت اسمی آورده شده در پیوست ج برای قطعات چدنی یا مواد ریخته‌گری شده که تحت فشار قرار دارند، باشد.

حداقل ضخامت واقعی بخش‌های دیگ و قسمت‌های تحت فشار باید بزرگتر از $0/8$ برابر مقادیر ارائه شده در نقشه‌ها باشد.

۵-۳-۲-۴ درزهای جوشکاری شده و پرکن‌های جوش

مواد باید برای جوشکاری مناسب باشند. اتصالات جوشکاری شده ذکر شده در پیوست چ می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند و نیازی به عملیات حرارتی اضافی برای جوشکاری ندارند.

درزهای جوشکاری شده نباید دارای ترک یا ایرادهای اتصال^۱ باشند. درز جوش‌های لب به لب، باید در طول کل مقطع عرضی بدون ایراد جوش داده شده باشند.

جوش‌های نواری یک‌طرفه^۲ و جوش‌های یک‌طرفه زاویه دار^۳ بدون نفوذ کامل جوش به فلز پایه، نباید تحت تنش خمشی قرار گیرند. دودکش‌ها، مهارهای قابل مشاهده و اجزای مشابه نیازی نیست از دوطرف جوشکاری شوند. در صورت خنک شدن به اندازه کافی، جوش‌های نواری دوطرفه مجاز هستند.

در قسمت‌های با تنش‌های حرارتی بالا، از برجستگی داخل مسیر دود باید اجتناب شود.

باید از جوش‌های گوشه‌ای، جوش‌های لبه‌ای^۴ برجسته و جوش‌های مشابه که حین شرایط نامطلوب تولید یا کار، تحت تنش‌های خمشی قابل ملاحظه‌ای قرار می‌گیرند، اجتناب شود.

در مهارها، لوله‌های مهار یا پیچ‌های مهار که در جهت طولی جوشکاری شده‌اند، سطح مقطع برش جوش نواری باید حداقل $1/25$ برابر سطح مقطع لازم برای پیچ مهار یا لوله مهار باشد.

1- bonding faults
2- Single-sided fillet welds
3- half Y-welds
4- edge welds

جزئیات جوش‌های ذکر شده فوق، در پیوست چ ذکر شده‌اند. پرکن‌های جوش باید امکان اتصال مناسب با ماده پایه را ایجاد کنند.

عبارات ارائه شده در پیوست چ مطابق با prEN ISO 2553 هستند؛ اعداد مرجع فرآیندهای جوشکاری به ترتیب مطابق با ISO 857-1:1998، ISO 857-2:2005 و EN ISO 4063 هستند.

۵-۳-۲-۵ مواد و روش ساخت اجزای مدار آبگرم مصرفی برای دیگ‌های ترکیبی

مواد باید برای کاربرد آن‌ها تحت شرایط استفاده و در بیشینه فشار کاری آب بیان شده توسط سازنده مناسب باشند.

الزامات تعیین شده در زیربند ۵-۳-۴ مربوط به عایق کاری گرمایی و کاربرد آن، فقط در مورد قطعات مدار آبگرم مصرفی که احتمالاً در تماس با شعله‌ها خواهند بود یا نزدیک به خروجی محصولات احتراق قرار خواهند گرفت، به کار می‌رود.

مواد قسمت‌های حاوی آب مصرفی نباید بر کیفیت آب مصرفی چه از لحاظ سلامتی یا مزه تاثیری داشته باشد.

کل مدار آبگرم مصرفی باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده یا در برابر خوردگی محافظت شوند.

۵-۳-۳ اتصالات آب مصرفی

اتصالات رزوه‌ای باید مطابق با استانداردهای EN ISO 228-1، EN 10226-1 یا EN 10226-2 باشند. در صورت استفاده از لوله‌های مسی در اتصالات، انتهای لوله باید مطابق با استاندارد EN 1057 باشد. مطابق با دستورالعمل سازنده، مدار آب مصرفی باید قادر به تخلیه شدن، بدون به خطر انداختن ایمنی الکتریکی باشد.

۵-۳-۴ عایق کاری حرارتی

عایق کاری باید بدون تغییر شکل تحمل تنش‌های حرارتی و مکانیکی که معمولاً مورد انتظار هستند را داشته باشد و خواص عایق کاری خود را تحت تاثیرات گرما و زمان^۱ حفظ کند.

عایق کاری باید از مواد غیرقابل اشتعال باشد. البته، استفاده از مواد قابل اشتعال تحت شرایط زیر مجاز هستند:

الف- عایق کاری برای سطوح در تماس با آب انجام گیرد؛

ب- یا دمای سطح مورد عایق کاری تحت شرایط کارکرد عادی بیش از ۸۵ °C نباشد؛

1- ageing

پ- یا عایق کاری با رویه غیرقابل اشتعالی که ضخامت دیواره مناسبی دارد، حفاظت شده است.
در صورتی که احتمال تماس شعله با عایق کاری وجود داشته باشد یا عایق کاری نزدیک به خروجی محصولات احتراق صورت گیرد، عایق باید غیرقابل اشتعال بوده یا با رویه غیرقابل اشتعال دارای ضخامت دیواره مناسب محافظت شود.

۴-۵ روش ساخت

۴-۵-۱ طراحی

دیگ باید به گونه‌ای طراحی شود که پس از نصب و استفاده بر اساس دستورالعمل سازنده، چنانچه دیگ فاقد سیستم خود تهویه (اتوونت) باشد باید امکان تخلیه هوا از مسیرهای عبور آب از دیگ باشد.
در صورت چگالش:

الف- نباید تاثیری بر ایمنی عملکرد داشته باشد؛

ب- نباید از بیرون وسیله چکه کند. این الزام در مورد جریان چگالیده‌ای که در خروجی کانال تخلیه محصولات احتراق تولید می‌شود، کاربرد ندارد.

مطابق با دستورالعمل سازنده، قطعات ساختاری که در حین استفاده و سرویس در دسترس هستند، باید عاری از لبه‌ها و گوشه‌های تیز که می‌تواند آسیب‌رسان باشد یا موجب زخمی شدن فرد هنگام استفاده یا سرویس شود، باشند.

۴-۵-۲ بررسی وضعیت عملکرد

نصاب باید قادر به مشاهده چشمی اشتعال و عملکرد مشعل (ها) و نیز طول شعله (ها)ی شمعک (در صورت وجود) باشد.

علاوه بر آن، آینه‌ها، درجه‌های شیشه‌ای و ... باید خواص اپتیکی خود را حفظ کنند. به هر حال، در صورتی که مشعل اصلی مجهز به آشکارساز شعله خود باشد، یک وسیله غیرمستقیم نشان‌دهی (مانند یک نور نشان‌دهنده) مجاز است.

از نشانگر وجود شعله نباید برای نشان دادن هیچ ایرادی استفاده کرد، به غیر از ایراد در عملکرد وسیله کنترل خود شعله، که نتیجه آن باید نشان عدم وجود شعله است.

برای کاربر باید امکان‌پذیر باشد که بعد از بازکردن یک دریچه در صورت وجود، با مشاهده مستقیم یا توسط یک وسیله غیرمستقیم دیگر، در هر زمان کارکرد دیگ را کنترل کند.

در صورتی که سیگنال غیرمستقیم وجود شعله فقط روی کنترل از راه دور وجود داشته باشد، باید آن کنترل از راه دور همراه وسیله تامین شده و مورد آزمون قرار گیرد (به زیربند ۵-۷-۹-۲-۲ مراجعه شود).

۳-۴-۵ استفاده و تعمیرات

استفاده‌کننده و/ یا کاربر باید به تمامی کلیدها و دستگیره‌های کنترل، دکمه‌ها و غیره دسترسی داشته، و بدون اینکه مجبور باشد تا بخشی از رویه را کنار بزند، آن‌ها را برای استفاده عادی از دیگ به کار بیندازد. به هر حال، تحت شرایط زیر، بخشی از رویه می‌تواند متحرک باشد:

الف- این بخش را بتوان به آسانی و به صورت ایمن توسط کاربر جابجا کرد؛ و

ب- این بخش را بدون استفاده از ابزارها برداشت؛ و

پ- جایگزینی غیرصحيح آن دشوار باشد (به عنوان مثال، توسط تعبیه موانع).

تمامی نشانه‌گذاری‌ها برای استفاده‌کننده و/ یا کاربر باید به آسانی قابل مشاهده باشد و باید واضح و ماندگار ساخته شده باشند.

قسمت‌هایی که نیاز به بازرسی دارند یا لازم است برای سرویس از جا برداشته شوند، باید بر اساس دستورالعمل سازنده و احتمالاً پس از برداشتن رویه به آسانی در دسترس باشد.

بخش‌های قابل برداشتن باید به گونه‌ای طراحی و یا نشانه‌گذاری شوند که سرهم کردن مجدد قطعات به صورت اشتباه، مشکل باشد.

بر طبق دستورالعمل‌های سازنده، باید تمیزکردن و یا از جا برداشتن مشعل، محفظه احتراق و قطعاتی که در تماس با محصولات احتراق هستند، با ابزارهای موجود در بازار به سادگی امکان پذیر باشد. این امر نباید موجب جدایی دیگ از لوله‌های گاز یا آب شود. مدار گاز باید به گونه‌ای طراحی شود که جدا کردن دیگ از مشعل یا از مشعل و مجموعه کنترلی به تنهایی امکان پذیر باشد.

برای دیگ‌های متصل به سیستم تامین هوا و/ یا سیستم تخلیه محصولات احتراق که بخشی از ساختار ساختمان را تشکیل می‌دهند، باید امکان انجام سرویس دیگ بدون جداسازی اتصالات دائمی به کانال وجود داشته باشد.

مدار احتراق باید پس از مونتاژ مجدد و در صورت لزوم پس از جابجایی درزبندها به منظور تمیزکاری و سرویس، مطابق با دستورالعمل سازنده، سلامت خود را حفظ کند.

۴-۴-۵ اتصال به لوله‌های گاز و آب

۱-۴-۴-۵ کلیات

اتصالات دیگ باید به آسانی در دسترس باشند. باید در دستورالعمل‌های نصب و در صورت امکان روی دیگ، به صورت واضح مشخص شده باشند. فضای اطراف اتصالات، باید اجازه استفاده از ابزارهای مورد نیاز برای ایجاد اتصال را بدهد. برای اینکار در صورت لزوم باید رویه برداشته شود. باید امکان ایجاد تمامی اتصالات بدون ابزارهای مخصوص وجود داشته باشد.

۵-۴-۴-۲ اتصال به لوله گاز

باید اتصال دیگ به لوله گاز تغذیه توسط وسایل فلزی صلب یا قابل انعطاف امکان پذیر باشد. در صورتی که دیگ فلنج نداشته باشد، اتصال لوله باید مطابق با استانداردهای EN ISO 228-1، EN 10226-1، EN 10226-2، یا EN 1057 باشد. در مورد اول (EN ISO 228-1)، انتهای اتصال ورودی دیگ باید دارای سطح حلقوی نسبتاً مسطح باشد تا استفاده از واشر درزبند امکان پذیر باشد. در صورت استفاده از فلنج‌ها، فلنج‌ها باید مطابق با استاندارد EN 1092 بوده و سازنده باید فلنج‌های جفت‌شونده و واشرهای درزبندی را نیز تامین کند.

۵-۴-۴-۳ اتصالات به مدار گرمایش مرکزی

اتصالات رزوه‌ای باید مطابق با استانداردهای EN ISO 228-1، EN 10226-1 یا EN 10226-2 باشند. در صورت استفاده از اتصالات مسی، انتهای متصل شونده لوله باید مطابق با استاندارد EN 1057 باشد. در صورت استفاده از مواد غیر فلزی، سازنده باید توجیهات کافی مبنی بر مناسب بودن استفاده از آن‌ها را ارائه دهد.

۵-۴-۵ سلامت

۵-۴-۵-۱ سلامت مدار گاز

مدار گاز باید از قطعات فلزی ساخته شده باشد. سوراخ‌های پیچ‌ها، پیچ‌های بی‌سر و غیره مورد استفاده برای مونتاژ قطعات نباید به مسیرهای گاز راه داشته باشند. ضخامت دیواره بین سوراخکاری‌ها و مسیرهای گاز باید حداقل ۱ mm باشد. این امر در مورد اریفیس‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری صادق نیست. نباید امکان نفوذ آب به مدار گاز نباید وجود داشته باشد.

سلامت قطعات و مجموعه‌های تشکیل دهنده مدار گاز که احتمال جداسازی آن‌ها برای عملیات نگهداری عادی وجود دارد، باید توسط اتصالات مکانیکی، مانند اتصالات فلز به فلز، واشرها یا درزبندهای حلقوی حاصل شود. استفاده از مواد درزبندی مانند نوار، خمیر یا مایع جزو این موارد نیستند. به هر حال مواد درزبندی ذکر شده، ممکن است برای مونتاژهای دائمی مورد استفاده قرار گیرند. این مواد درزبندی باید تحت شرایط کارکرد عادی دیگ اثر خود را حفظ کنند.

در صورتی که قطعات مدار گاز بدون رزوه مونتاژ شده باشند، سلامت مجموعه نباید توسط لحیم نرم یا چسب حاصل شود.

۵-۴-۲ سلامت مدار احتراق

مدار احتراق باید به گونه‌ای ساخته شود که مانع از نشتی محصولات احتراق شود.

هر وسیله مورد استفاده برای کسب سلامت مدار احتراق باید تحت شرایط عادی استفاده و سرویس، موثر باقی بماند.

قطعاتی که حین سرویس متداول باید جدا شوند و بر روی سلامت دیگ و/یا کانال‌ها تاثیر دارند، باید توسط وسیله‌های مکانیکی، به جزخمیرها، مایعات و نوارها، درزبندی شوند. لزوم تعویض درزبندها برای عملیات تمیزکاری یا سرویس به روش بیان شده توسط سازنده، مجاز است.

در صورتی که رویه دیگ بخشی از مدار احتراق بوده و بدون استفاده از ابزار قابل جابجایی باشد، در صورت جاگذاری غیر صحیح رویه دیگ، دیگ نباید کار کند یا نباید محصولات احتراق به فضایی که دیگ در آن کار می‌کند نشت کند.

به هر حال، قطعاتی از مجموعه که قرار نیست در عملیات نگهداری جداسازی شوند، بهتر است به گونه‌ای متصل شوند که سلامت دائمی در حین سرویس‌دهی پیوسته تحت شرایط عادی استفاده، تضمین شود.

کانال‌ها، خم‌ها (در صورت وجود)، و پایانه و یا وصاله باید به صورت صحیح به یکدیگر متصل شده و یک مجموعه پایدار را تشکیل دهند. قطعاتی که برای سرویس دوره‌ای قرار است از هم جدا شوند باید به گونه‌ای طراحی شده و قرار گیرند که پس از مونتاژ مجدد سلامت تضمین شود.

در سیستم مورد استفاده برای تخلیه محصولات احتراق و تامین هوا، هر وصاله باید یک اتصال سالم را ممکن سازد.

۵-۴-۶ تامین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق

سازنده باید دیگ را به گونه‌ای طراحی کند که هوای احتراق کافی در زمان اشتعال و تمامی محدوده توان‌های ورودی بیان شده وجود داشته باشد.

۵-۴-۷ دمپرها

در دیگ‌های با توان ورودی بیش از ۷۰kW، استفاده از دمپرهای کنترلی در مدار هوا یا محصولات احتراق مجاز است.

اجزای متحرک دمپر باید قفل شده و هیچ حرکتی نسبت به یکدیگر نداشته باشند.

کلیدهای حدی باید به گونه‌ای طراحی شده و قرار گیرند که سیگنال‌های غیرصحیح در مورد باز بودن دمپرها حذف شود.

سیستم دمپر باید مجهز به وسیله‌ای باشد که از صحیح بودن موقعیت قفل‌ها قبل از عمل کردن دمپرها اطمینان حاصل شود. این الزام توسط کلیدهای حدی که با وسیله‌های حفاظتی در برابر اثرات اتصال کوتاه

محافظت می‌شوند، برآورده شود. این وسیله‌ها باید قبل از اینکه جریان اتصال کوتاه بیش از ۵۰٪ نرخ مجاز سوئیچ‌ها شود، عمل کنند.

در حالت شروع به کار و در هر یک از حالات کاری، باید اطمینان حاصل شود که دمپر در موقعیتی قرار دارد، و یا قرار داده شده است که دبی هوا و توان ورودی در نسبت‌های تعیین شده هستند.

در صورتی که نسبت توان ورودی به دبی هوا در مقدار تعیین شده نیست یا اینکه خطا در سیستم سوئیچینگ (تغییر وضعیت) وجود دارد:

الف- باید دمپر در موقعیتی قرار گیرد که هوای اضافی را افزایش دهد؛

ب- یا باید قطع ایمنی گاز تغذیه مشعل اصلی صورت گیرد.

۵-۴-۸ وسیله ناظر هوا^۱

دیگ‌های فن‌دار باید به یک سیستم ناظر هوا مجهز شوند.

قبل از هر شروع به کار فن باید عدم وجود جریان هوای کاذب بررسی شود، در صورتی که دیگ دارای کنترل کننده نسبت گاز/ هوا باشد، این الزام برآورده شده تلقی می‌شود.

تامین هوای احتراق باید به یکی از روش‌های زیر بررسی شود:

الف- نظارت بر فشار هوای احتراق یا فشار محصولات احتراق؛

ب- نظارت بر دبی هوای احتراق یا دبی محصولات احتراق؛

پ- کنترل خودکار نسبت گاز/ هوا؛

ت- نظارت غیر مستقیم (به عنوان مثال، نظارت بر سرعت دمنده) وقتی که یک وسیله ناظر هوا وجود دارد که بر دبی هوا حداقل یکبار در هر شروع به کار نظارت می‌کند به شرطی که هر ۲۴ hr حداقل یکبار خاموشی وجود داشته باشد.

۵-۴-۹ کنترل کننده‌های نسبت گاز/ هوا

کنترل کننده‌های نسبت گاز/ هوا باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که آسیب قابل پیش‌بینی معقول، منجر به تغییر اثرگذاری روی ایمنی نگردد.

کنترل کننده‌های نسبت گاز/ هوا پنوماتیک باید مطابق با الزامات مربوطه در استاندارد EN 88-1 باشند.

کنترل کننده‌های نسبت گاز/ هوا الکتریکی باید مطابق با الزامات مربوطه در استاندارد EN 12067-2 باشند.

1- air proving

۵-۴-۱۰ فن

از دسترسی مستقیم به قطعات دوار یک فن باید ممانعت شود. قطعاتی از فن که در تماس با محصولات احتراق هستند، باید به صورت موثری در برابر خوردگی محافظت شوند مگر اینکه از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده باشند؛ این مواد باید دمای محصولات احتراق را تحمل کنند.

۵-۴-۱۱ تخلیه

در صورتی که امکان تخلیه دیگ توسط اتصالات آب آن امکان پذیر نباشد، دیگ باید دارای وسیله‌ای باشد که آن را قادر به تخلیه نماید و بتواند توسط وسیله‌ای مانند یک آچار یا پیچ گوشتی انجام شود. راهنمایی‌های مناسب برای تخلیه باید در دستورالعمل‌ها آورده شود.

۵-۴-۱۲ ایمنی عملکرد در صورت قطع انرژی کمکی

در صورتی که دیگ از انرژی کمکی استفاده کند، طراحی آن باید به گونه‌ای باشد که هیچ خطری در صورت قطعی یا برقراری مجدد انرژی کمکی وجود نداشته باشد.

۵-۴-۱۳ شرایط مخصوص دیگ‌های دما پایین و دیگ‌های چگالشی

۵-۴-۱۳-۱ مواد در تماس با چگالیده

تمامی قطعات مبدل گرما و سایر قطعات دیگ که احتمال تماس آن‌ها با چگالیده وجود دارد، باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی یا موادی که توسط یک پوشش مناسب حفاظت شده ساخته شوند تا عمر منطقی دیگ که مطابق با دستورالعمل‌های سازنده نصب، استفاده و سرویس شده، تضمین شود.

۵-۴-۱۳-۲ تخلیه چگالیده

۵-۴-۱۳-۲-۱ الزامات

دیگ‌های چگالشی باید به یک سیستم تخلیه چگالیده از جنس مواد مقاوم در برابر خوردگی یا با روکش مقاوم در برابر خوردگی متصل شوند.

در صورتی که دفع چگالیده از دیگ بر اثر نیروی جاذبه زمین انجام گیرد، قطر داخلی اتصال تخلیه چگالیده باید حداقل ۱۳ mm باشد. در صورت استفاده دیگ از پمپ برای تخلیه چگالیده، سائز تخلیه از دیگ و اتصال به هر نقطه از زمین باید توسط سازنده دیگ تعیین شود. سیستم تخلیه، به صورت بخشی از دیگ یا تامین شده به همراه دیگ، باید به گونه‌ای باشد که:

الف- بتوان آن را به آسانی مورد بازرسی قرار داده و مطابق با دستورالعمل سازنده تمیز کرد؛

ب- نباید اجازه انتقال محصولات احتراق یا ورود هوا به اتاق محل نصب دیگ را بدهد؛ این شرط در صورتی برآورده می‌شود که سیستم تخلیه مجهز به تله آب باشد.

سطوح در تماس با چگالیده (به غیر از مسیرهای تخلیه، تله آب و سیفون‌ها) باید به گونه‌ای طراحی شوند که مانع از جمع شدن چگالیده شوند.

سرویس و تمیزکردن سیستم باید به آسانی امکان پذیر باشد. می‌تواند یک تخلیه مشترک چگالیده معمولی برای دود خروجی و دیگ چگالشی وجود داشته باشد.

۵-۴-۲-۲ شرایط آزمون

برآورده شدن الزامات تخلیه چگالیده توسط اندازه‌گیری‌ها، بررسی چشمی یا آزمون‌های دستی مورد کنترل قرار می‌گیرد.

۵-۴-۱۳-۳ کنترل دمای محصولات احتراق

در صورتی که مدار محصولات احتراق شامل موادی باشد که تحت تاثیر گرما قرار می‌گیرند یا قرار است به یک دودکش (دارای درزبند) وصل شود که احتمالا تحت تاثیر گرمای ناشی از محصولات احتراق قرار گیرد، دیگ باید به وسیله‌ای مجهز باشد که مانع از افزایش دمای محصولات احتراق از بیشینه دمای کاری مجاز اعلام شده توسط سازنده برای مواد شود.

وسیله محدود کننده دمای محصولات احتراق باید غیرقابل تنظیم باشد و فقط با ابزارها قابل دسترس باشد.

۵-۴-۱۳-۴ ترکیب شیمیایی چگالیده

در صورتی که سازنده ترکیب شیمیایی چگالیده را اعلام کند، ترکیب در انتهای آزمون زیربند ۹-۳ صحه‌گذاری شود.

۵-۵ مشعل‌ها

سطح مقطع سرمشعل و نیز نازل‌های مشعل و شمعی نباید قابل تنظیم باشند.

هر نازل و/ یا محدودکننده که قابل برداشتن باشد، باید حامل وسیله شناسایی غیر قابل پاک شدن باشد تا مانع سردرگمی شود. در مورد نازل‌ها و/ یا محدودکننده‌های غیر متحرک نشانه‌گذاری می‌تواند روی چندراهه^۱ باشد.

باید امکان تعویض نازل‌ها و محدودکننده‌ها بدون نیاز به جدا کردن دیگ وجود داشته باشد. در صورتی که نازل‌ها و محدودکننده‌ها قابل برداشتن باشند، موقعیت آن‌ها باید به خوبی تعریف شده باشد و روش کارگذاشتن آن‌ها باید به گونه‌ای باشد که قراردادن غیر صحیح آن‌ها دشوار باشد.

استفاده از تنظیم‌کننده‌های هوادهی تا ۷۰ kW ممنوع است.

1- manifold

۵-۶ نقاط آزمون فشار

دیگ‌ها باید حداقل دو نقطه آزمون فشار داشته باشند تا اندازه‌گیری فشار ورودی و فشار مشعل امکان پذیر باشد. این نقاط باید با دقت و در مکانی قرار گیرند که دسترسی به آن‌ها آسان باشد.

هر یک از نقاط آزمون باید دارای قطر خارجی $(+0, -0,5)$ mm و طول مفید حداقل ۱۰ mm باشد تا امکان جازنی یک لوله وجود داشته باشد. حداقل قطر سوراخ نقاط آزمون نباید بیش از ۱ mm باشد. باید امکان اندازه‌گیری فشار گاز بدون ایجاد اختلال در شرایط کاری دیگ وجود داشته باشد.

۵-۷ الزامات به کارگیری وسیله‌های کنترل کننده و ایمنی

یادآوری- الزامات برای وسیله‌های کنترل کننده و ایمنی در بند ۷ تعیین شده‌اند.

۵-۷-۱ کلیات

وسیله‌های تنظیم و کنترل کننده نباید بر عملکرد وسیله‌های ایمنی مسلط شوند.

طراحی سیستم کنترل و ایمنی باید به گونه‌ای باشد که انجام دادن دو یا تعداد بیشتری عمل که در ترکیب با هم قابل قبول نیستند، امکان پذیر نباشد. عملیات باید به گونه‌ای ترتیب داده شود که تغییر آن ممکن نباشد.

در صورتی که چند کلید کنترل (شیر آب، ترموستات و ...) وجود داشته باشد، چنانچه که قابل تعویض بودن آن‌ها موجب سردرگمی شود، نباید قابل تعویض باشند و عملکرد آن‌ها باید به وضوح نشان داده شود.

۵-۷-۲ تنظیم کننده‌ها و وسیله‌های محدودکننده توان

۵-۷-۲-۱ کلیات

هر قسمت از دیگ، که نباید توسط کاربر یا نصاب جایگزین شود، باید با روش مناسبی حفاظت شود. به این منظور می‌توان از رنگ استفاده کرد، با این شرط که رنگ بتواند دمای کاری دیگ در شرایط عادی را تحمل کند.

پیچ‌های تنظیم باید به گونه‌ای قرار گیرند که نتوانند وارد مسیر گاز شوند.

سلامت مدار گاز نباید به دلیل وجود تنظیم کننده‌ها یا وسیله‌های تنظیم کننده محدود توان به خطر بیفتد. تنظیم وسیله‌های تنظیم کننده یا محدودکننده توان می‌تواند به صورت پیوسته (به عنوان مثال، استفاده از یک پیچ تنظیم) یا گسسته (به عنوان مثال، تعویض محدودکننده‌ها) باشد.

۵-۷-۲-۲ تنظیم کننده

تنظیم کننده‌های دبی گاز برای دیگ‌هایی که از چند گروه از گازهای خانواده اول استفاده می‌کنند اجباری است و برای سایر دیگ‌ها اختیاری است.

یک تنظیم کننده:

الف- اگر تنظیم توسط سازنده انجام گیرد، باید مهر و موم شود؛

ب- اگر تنظیم توسط نصاب انجام گیرد، باید امکان مهر و موم وجود داشته باشد.

دیگ‌هایی در دسته‌ای که شامل علامت «+» است قرار می‌گیرند، تنظیم‌کننده‌ها باید توسط سازنده مهر و موم شوند.

۵-۷-۲-۳ وسیله‌های تنظیم‌کننده محدود کننده توان

دیگ می‌تواند دارای وسیله تنظیم کننده محدوده توان باشد.

در صورتی که این وسیله و تنظیم‌کننده دبی گاز یکسان باشند، دستورالعمل نصب باید استفاده از تنظیم‌کننده را مشخص کند.

۵-۷-۳ مدار گاز

۵-۷-۳-۱ وسیله‌های کنترل کننده

هر دیگ باید مجهز به حداقل یک وسیله باشد که کاربر را قادر سازد تا جریان گاز ورودی به مشعل و شمعک (در صورت وجود) را کنترل نماید.

قطع کردن جریان گاز باید بدون تاخیر باشد، به عنوان مثال، نباید تحت تاثیر زمان تاخیر وسیله نظارت بر شعله ترموالکتریکی قرار گیرد.

در صورتی که عملکرد غیر صحیح امکان نداشته باشد، نیاز به نشانه‌گذاری نیست، به عنوان مثال، زمانی که فقط یک دکمه وسیله نظارت بر شعله مشعل و شمعک را کنترل می‌کند. به هر حال، در صورتی که استفاده از نشانه‌گذاری‌ها لازم باشد، نمادهای زیر باید مورد استفاده قرار گیرند:



دایره کامل

ستاره

شعله

خاموش

جرقه

ظرفیت کامل مشعل

اگر دیگ دارای دو کنترل‌کننده دبی گاز متمایز باشد، یکی برای مشعل و دیگری برای شمعک، عملکرد این وسیله‌ها باید به گونه‌ای با هم مرتبط شوند که ورود گاز به مشعل قبل از شمعک امکان نداشته باشد.

در صورتی که مشعل و شمعک از یک شیر استفاده کنند، موقعیت اشتعال آخری باید یک متوقف‌کننده یا شیر داشته باشد که این موقعیت را برای کاربر قابل درک سازد. باید امکان بازکردن قفل (در صورت وجود) با یک دست وجود داشته باشد.

در صورتی که وسیله قطع گاز با چرخاندن عمل کند، باید با چرخاندن در جهت ساعتگرد ناظر رو به شیر، انجام گیرد.

۵-۷-۳-۲ ترکیب بندی مدار گاز

مدار گاز باید الزامات جدول ۲ را برآورده کند. طبقه بندی شیرها بر اساس استاندارد EN 161:2011 صورت می‌گیرد.

برای خطوط گاز مجزا بیش از ۰٫۲۵ kW، وسیله‌های ایمنی که نیاز به رخ دادن قفل دائم دارند، باید موجب ارسال سیگنال همزمان شوند تا دو شیر بسته شود. به هر حال، برای یک وسیله ترموالکتریکی، وسیله‌های ایمنی فقط روی این وسیله کار می‌کنند.

در صورت اشتعال مستقیم مشعل اصلی و در صورتی که در پاسخ به یک وسیله کنترلی به صورت همزمان به دو شیر بسته نشوند، دو شیر باید از کلاس C باشند. (B برای بیش از ۱۵۰ kW و A برای بیش از ۳۰۰ kW) در پاسخ به یک وسیله کنترلی، در صورتی که فاصله زمانی بین سیگنال‌ها برای بستن دو شیر بیش از ۵ s نباشد، سیگنال‌ها همزمان در نظر گرفته می‌شوند. طرح ترکیب بندی مدار گاز در پیوست ح ارائه شده است.

جدول ۲- ترکیب بندی مدار گاز

بویلر با دمنده		بویلر بدون دمنده	
بدون پیش‌پاکسازی	بدون پیش‌پاکسازی اما با یک سیستم نظارت بر شیر ^۱ با شمعک دائمی یا متناوب	با پیش‌پاکسازی	توان ورودی یک خط گاز داخل مدار گاز Kw
C^a	C^a		ورودی ≥ 0.25
$B + J$ یا $C^{a,b} + C$	$C^{a,b} + J$		ورودی ≥ 150
$B + B$	$B + C$		$150 < \text{ورودی} < 300$
$A + A$	$B + B$		$300 < \text{ورودی} < 1000$
<p>^a یا شیر وسیله نظارت بر شعله ^b برای شمعک‌های با توان ورودی ≥ 1000 وات که معیار پاراگراف بند چهارم ۸-۱۱-۶-۲-۱ را برآورده می‌کنند، یک شیر کلاس C مورد نیاز است.</p>			
1- valve proving system			

۵-۷-۴ رگولاتور فشار گاز

دیگ‌هایی که با گازهای خانواده اول کار می‌کنند، باید یک رگولاتور فشار گاز مطابق با EN88-1:2011 داشته باشند؛ دیگ‌های با توان ورودی بیش از ۷۰ kW که با گازهای خانواده دوم کار می‌کنند، نیز باید مجهز به یک رگولاتور فشار گاز مطابق با استاندارد EN88-1:2011 باشند.

برای سایر دیگ‌ها رگولاتور فشار گاز، اختیاری است.

یک رگولاتور فشار گاز که با جفت فشار کار می‌کند، باید قادر به تنظیمی باشد که نتواند بین دو فشار کاری عادی کار کند.

به هر حال، هنگام کار با یک جفت فشار، یک رگلاتور فشار گاز غیرقابل تنظیم برای شمعک مجاز است.

طراحی و در دسترس بودن رگولاتور فشار گاز باید به گونه‌ای باشد که در صورت استفاده با گاز دیگر، به سادگی بتوان آنرا تنظیم نموده یا از کار انداخت. باید تمهیدات لازم را اتخاذ کرد تا دخالت افراد غیر مجاز در تنظیم کننده سخت باشد.

۵-۷-۵ وسیله‌های اشتعال

۵-۷-۵-۱ اشتعال شمعک

باید امکان اشتعال شمعک بدون تداخل در مدار احتراق وجود داشته باشد.

وسیله‌های اشتعال شمعک باید به گونه‌ای طراحی و جازنی شوند که نسبت به اجزا و شمعک در موقعیت صحیح قرار گیرند. باید امکان نصب یا برداشتن وسیله اشتعال شمعک، یا مجموعه وسیله اشتعال شمعک با استفاده از ابزارهای متداول وجود داشته باشد.

۵-۷-۵-۲ وسیله اشتعال برای مشعل اصلی

۵-۷-۵-۲-۱ کلیات

مشعل اصلی باید مجهز به یک شمعک یا وسیله برای اشتعال مستقیم باشد. اشتعال مستقیم نباید موجب خرابی مشعل شود.

۵-۷-۵-۲-۲ شمعک‌ها

شمعک‌ها باید به گونه‌ای طراحی و جازنی شوند که نسبت به اجزا و مشعل‌هایی که روشن خواهند شد، به طور صحیح قرار گیرند. در صورتی که شمعک‌های متفاوت برای گازهای مختلف مورد استفاده قرار گیرند، باید علامتگذاری شده و جایگزین کردن آن‌ها و نصبشان آسان باشد. این امر در مورد نازل‌هایی که فقط آن‌ها باید تعویض شوند، نیز صادق است.

در صورتی که دبی شمعک تحت کنترل نباشد، یک تنظیم کننده دبی گاز برای دیگ‌هایی که با گازهای خانواده اول کار می‌کنند اجباری، و برای دیگ‌هایی که با گازهای خانواده دوم و سوم کار می‌کنند، اختیاری است. در صورت استفاده از یک جفت فشار، استفاده از تنظیم کننده دبی گاز برای گازهای خانواده دوم و سوم ممنوع است. در صورتی که شمعک‌ها و/یا نازل‌ها متناسب با ویژگی‌های گاز مورد استفاده بوده و به آسانی قابل تعویض باشد، می‌توان تنظیم کننده را حذف کرد.

اگر جرقه‌زنی بعد از دوره پیش‌پاکسازی انجام شود، ورود گاز به شمعک ($Q_{IB} \leq 0.250kW$) در دوره پیش‌پاکسازی مجاز است.

۵-۷-۲-۳ اشتعال مستقیم

وسیله‌های اشتعال مستقیم باید اشتعال ایمن را برای ولتاژ بین ۸۵٪ تا ۱۱۰٪ ولتاژ اسمی تضمین کنند. فرمان انرژی‌دار شدن وسیله‌های اشتعال نباید دیرتر از دستور باز شدن شیر خودکار کنترل کننده گاز مورد اشتعال، باشد.

به استثنای آشکارساز شعله، انرژی وسیله روشن کننده باید قبل از خاتمه زمان ایمنی روشن شدن قطع شود.

۵-۷-۶ وسیله‌های نظارت بر شعله

۵-۷-۶-۱ کلیات

وجود شعله باید تشخیص داده شود:

الف- یا توسط یک وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله؛

یادآوری- جدول ۲، مربوط به الزامات شیر را مشاهده کنید.

ب- یا توسط آشکارساز شعله یک سیستم کنترل خودکار مشعل.

حداقل یک آشکارساز شعله مورد نیاز است.

در صورتی که مشعل توسط یک شمعک روشن شود، وجود شعله در شمعک باید قبل از ورود گاز به مشعل اصلی آشکار شود.

۵-۷-۶-۲ وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله

در صورت خاموش شدن شعله و در صورت آسیب رسیدن به حسگر یا اتصال بین حسگر و وسیله پاسخ دهنده به سیگنال آن، وسیله باید سبب قفل شدن دائم دیگ شود.

این وسیله باید با یک قفل کننده اشتعال یا قفل شروع مجدد همراه باشد.

۵-۷-۶-۳ سامانه کنترل خودکار مشعل

سامانه کنترل خودکار مشعل باید مطابق با الزامات EN 298:2012 باشد.

در صورت خاموش شدن شعله، سامانه باید حداقل یکی از کارهای زیر را انجام دهد:

الف- تجدید جرقه؛

ب- یا شروع مجدد؛

پ- یا قفل شدن موقت.

در موارد تجدید جرقه یا شروع مجدد، عدم وجود شعله در انتهای زمان ایمنی اشتعال (T_{SA}) باید حداقل منجر به قفل شدن موقت شود.

۵-۷-۷ لوله‌های کنترل نسبت گاز / هوا

لوله‌های کنترل می‌توانند از فلز با اتصالات مکانیکی مناسب یا از مواد با حداقل خواص معادل ساخته شوند. در این صورت، در برابر شکستن، قطع اتصال تصادفی و نشستی پس از کنترل‌های سلامت اولیه، ایمن محسوب می‌شوند. در این صورت، تحت آزمون‌های بخصوصی قرار نمی‌گیرند.

لوله‌های کنترل برای هوا یا محصولات احتراق باید دارای حداقل مساحت سطح مقطع 12 m^2 و حداقل قطر داخلی 1 mm باشد. لوله‌ها باید طوری قرار گرفته و ثابت شوند که از تجمع چگالیده اجتناب شود و به گونه‌ای جاداده شوند که چین‌دار شدن، نشستی یا شکستن اتفاق نیفتد. در مواردی که از بیش از یک لوله کنترل استفاده شود موقعیت اتصال مربوطه برای هر یک باید واضح باشد. به شرطی که شواهد ارائه گردد و تمهیدات لازم بعمل آید تا از چگالش در لوله‌های کنترل اجتناب شود. حداقل مساحت سطح مقطع لوله‌های کنترل هوا باید 5 mm^2 باشد.

۵-۷-۸ ترموستات‌ها و وسیله‌های محدودکننده دمای آب

۵-۷-۸-۱ کلیات

دیگ‌ها باید مجهز به ترموستات کنترل با تنظیمات ثابت یا قابل تنظیم مطابق با زیربند ۷-۳-۲-۱ باشند. علاوه بر آن، دیگ‌ها باید متصل به وسیله‌های محدودکننده دمای اضافی که در زیر تعیین شده‌اند، باشند.

به جای آن، یک سیستم کنترل دمای الکترونیک می‌تواند برای کنترل دما در یک نقطه تنظیم ثابت یا متغیر مورد استفاده قرار گیرد. چنین سیستمی باید مطابق با الزامات یک وسیله کلاس A بر اساس استاندارد EN 14459:2007، پیوست ذ باشد.

۵-۷-۸-۲ دیگ‌هایی که فقط برای سیستم‌های گرمایش مرکزی با یک منبع انبساط باز مورد استفاده قرار می‌گیرند

در صورتی که دیگ فقط برای نصب با یک منبع انبساط باز طراحی شده است، و در صورت عدم موفقیت ترموستات کنترلی موجب موقعیت خطرناکی برای کاربر یا آسیب به دیگ نمی‌شود، نیازی به وسیله‌های محدودکننده دما نیست. اطلاعات لازم باید در دستورالعمل‌های فنی ارائه شوند.

۵-۷-۸-۳ دیگ‌هایی که برای سیستم‌های گرمایش مرکزی و با یک منبع انبساط باز یا بسته مورد استفاده قرار می‌گیرند

۵-۷-۸-۳-۱ دیگ‌های با کنترل‌های الکترومکانیکی

دیگ‌ها باید متصل به موارد زیر باشند:

الف- یک محدود کننده دما مطابق با زیربند ۷-۳-۲-۲، دارای حد از پیش تعیین شده با حداکثر 110°C و یک وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد مطابق با زیربند ۷-۳-۲-۳ مورد نیاز است، که دارای حد از پیش تعیین شده‌ای است که موجب قفل دائم قبل از آسیب دیدن دیگ و/یا قبل از رخ دادن موقعیت خطرناک، می‌شود. برای دیگ‌های کلاس فشار ۱ و ۲، به جای یک محدودکننده دما استفاده از وسیله‌های دیگر، (به عنوان مثال وسیله نظارت بر دبی آب، وسیله ایمنی نشان دهنده سطح پایین آب) تا زمانی که تمامی الزامات زیربندهای ۸-۱۱-۸ و ۷-۳ برآورده شوند، امکان پذیر است؛

ب- یا یک وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد مطابق با زیربند ۷-۳-۲-۳ دارای حد از پیش تعیین شده حداکثر 110°C که موجب قفل شدن غیردائم قبل از آسیب دیدن دیگ و/یا قبل از رخ دادن موقعیت خطرناک می‌شود.

محدودکننده دما باید قبل از اینکه دمای جریان آب از مقدار از پیش تعیین شده افزایش یابد، حداقل موجب خاموشی ایمن شود. در صورتی که دمای آب به کمتر از مقدار از پیش تعیین شده برسد، گاز ورودی به مشعل می‌تواند به صورت خودکار به حالت اول برگردد. وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید موجب قفل شدن دائم قبل از آسیب دیدن دیگ و/یا قبل از رخ دادن موقعیت خطرناک برای کاربرها شود.

۵-۷-۸-۳-۲ دیگ‌ها با کنترل‌های الکترونیک

دیگ‌ها باید به سیستم‌های الف یا ب متصل شوند.

الف- یک سیستم کنترل دمای الکترونیک می‌تواند فقط برای کنترل و محدود کردن دما، در کنار وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد الکترومکانیکی بر اساس الزامات این استاندارد مورد استفاده قرار گیرد. این سیستم کنترل دمای الکترونیک باید دارای دو تنظیم مختلف باشد: دمای کنترل و دمای حد، و بهتر است الزامات را برای یک وسیله کلاس A بر اساس استاندارد EN 14459:2007، پیوست ذ برآورده کند. در

دمای حد حداکثر 110°C سیستم باید خاموش شود، و زمانی که دما به پایین تر از مقدار حد رسید، دوباره عملکرد عادی را از سر بگیرد.

ب- یک سیستم کنترل دمای الکترونیک می تواند برای کنترل و محدود کردن دما مورد استفاده قرار گیرد و عملکرد کنترل حدی دما را ایجاد کند. چنین سیستم کنترل ایمنی باید الزامات عملکرد کنترل دمای کلاس C که در EN 14459:2007، پیوست ذ تعیین شده اند، را برآورده سازد. سیستم باید حداقل سه سطح تنظیم دما را دارا باشد: دمای کنترل، دمای حد و دمای مربوط به جلوگیری از گرم شدن بیش از حد. در نقطه تنظیم دمای حد حداکثر 110°C ، سیستم باید خاموش شده، و زمانی که دما به پایین تر از مقدار حد رسید، دوباره عملکرد عادی را از سر بگیرد. سیستم باید در دمای ایجاد وقفه در هنگام داغ کردن، قبل از آسیب دیدن دیگ و/یا قبل از رخ دادن موقعیت خطرناک برای کاربرها وارد حالت قفل دائم شود.

۵-۷-۹ کنترل از راه دور

۵-۷-۹-۱ کلیات

دیگ با یک وسیله یا وسیله های کنترل از راه دور باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که نقص این وسیله نتواند منجر به موقعیت ناایمن شود. طراحی وسیله کنترل از راه دور باید به گونه ای باشد که مانع از عملکرد تصادفی یا دستکاری شود.

راهکارهای مناسب باید انتخاب شود تا از کار افتادن دیگ توسط کنترل های غیرمجاز ممانعت شود.

اتصال هر یک از کنترل های توصیه شده توسط سازنده، باید بدون ایجاد اختلال در اتصالات الکتریکی داخلی، به استثنای رابط های جدایی پذیر که برای این منظور طراحی شده اند، امکان پذیر باشد.

عملکرد کنترل ها در دیگ باید نسبت به کنترل از راه دور در اولویت قرار گیرد.

در صورت اتصال به سامانه های الکترونیک خانه و ساختمان (HBES) الزامات مربوطه در استاندارد EN50090 به کار خواهد رفت.

برای الزامات با جزئیات بیشتر در مورد تبادل داده ها، به استاندارد EN 14459 مراجعه کنید.

۵-۷-۹-۲ عمل تنظیم مجدد^۱ کنترل از راه دور

۵-۷-۹-۲-۱ کلیات

دیگ هایی که عمل تنظیم مجدد از راه دور را مجاز می سازد، باید به یک کلید یا سایر وسیله ها برای خاموش کردن دیگ متصل شوند.

۵-۷-۹-۲ الزامات عملکردی

عمل تنظیم مجدد یک دیگ باید یک عمل واضح و تعریف شده دستی باشد.

تنظیم مجدد خودکار (به عنوان مثال، تنظیم مجدد توسط وسیله‌های خودکار، مانند تایمرها) نباید امکان پذیر باشد.

هرگاه عمل تنظیم مجدد از راه دور توسط یک وسیله قابل حمل انجام گرفته باشد، حداقل به دو عمل دستی نیاز هست تا یک تنظیم مجدد فعال شود.

عملکرد تنظیم مجدد از راه دور باید حداقل یک تابع کلاس B بر اساس استاندارد EN 14459 (ارزیابی بر اساس EN 14459:2007,6.3) با زمان تحمل خطا ۲۴ hr باشد.

هر خطا در تنظیم مجدد از راه دور نباید موجب شود که دیگ خارج از الزامات قابل قبول کار کند. خطا باید قبل از شروع به کار بعدی تشخیص داده شده یا نباید مانع از خاموش شدن یا قفل شدن دیگ شود.

برای عمل تنظیم مجدد، عمل دستی بدون خط دید دیگ گام اول است و الزامات اضافی زیر باید به کار رود:

الف- وضعیت واقعی و اطلاعات مربوط به فرآیند تحت کنترل باید برای کاربر قبل، در حین عمل تنظیم مجدد و بعد از آن قابل مشاهده باشد؛

ب- حداکثر تعداد تنظیم مجدد قابل قبول پذیرفته شده توسط کنترل باید به پنج عمل در بازه زمانی ۱۵ min محدود شود. پس از این دوره، دیگ نباید توسط کنترل از راه دور تنظیم مجدد شود.

۵-۷-۹-۳ ارزیابی عمل تنظیم مجدد از راه دور روی دیگ

عمل تنظیم مجدد از راه دور باید با دیگ ارزیابی شود.

در صورتی که تنظیم مجدد توسط تغییر وضعیت دادن یک ترموستات یا وسیله‌ای با کارکرد مشابه به صورت دستی فعال شود، این امر باید توسط سازنده اعلام شده و باید در مورد دیگ اثبات شود.

۵-۷-۱۰ منبع انبساط و گیج فشار

در صورتی که دیگ با منبع انبساط یک سیستم درزبندی شده کار می‌کند، باید این منبع به گونه‌ای قرار گرفته یا حفاظت شود که گرما نتواند به دیافراگم آسیب بزند و دیگ باید به یک گیج فشار که نشان دهنده بیشینه فشار کاری سمت آب (PMS) متصل شود.

۵-۷-۱۱ حفاظت در برابر یخ‌زدگی برای دیگ‌هایی که قرار است در یک مکان که بخشی از آن محافظت شده نصب شود.

اگر حداقل دمای محیط بیان شده توسط سازنده کمتر از 0 °C باشد، دیگی که باید در یک مکان نسبتاً محافظت شده نصب شود، باید توسط سیستم حفاظت در برابر یخ‌زدگی، مورد حفاظت قرار گیرد.

برای دیگ‌های ترکیبی، مدار تولید آب گرم مصرفی نیز باید در برابر آسیب ناشی از یخ زدگی حفاظت شود. تخلیه چگالیده، در صورت وجود، باید در برابر آسیب مورد حفاظت قرار گرفته و در صورت یخ‌زدگی نباید مانع کار تخلیه شود.

۵-۷-۱۲ وسیله‌های تنظیم، کنترل و ایمنی برای مدار آبگرم مصرفی

در صورت لزوم، مدار آبگرم مصرفی باید به وسیله‌های کنترل و ایمنی لازم برای تطابق با الزامات زیربند ۵-۷-۸ این استاندارد مجهز باشد.

مخزن باید متصل به وسیله‌ای برای کنترل کردن دمای آب باشد. این وسیله باید اجازه دهد دما به اندازه‌ای برسد که مانع از تشکیل باکتری‌ها شود (به زیربند ۸-۱۱-۳-۱-۳-۳ مراجعه شود).

در صورتی که وسیله مجهز به یک شیر اطمینان دما باشد، هر وسیله کنترل کننده دمای آب گرم بهداشتی باید قبل از این شیر عمل کند.

۶ ایمنی الکتریکی

دیگ باید با الزامات مربوطه در استاندارد EN 60335-2-102 مطابقت داشته باشد.

در صورتی که دیگ مجهز به اجزا یا سیستم‌های الکترونیکی تامین کننده یک عملگر ایمنی باشد، این موارد باید با الزامات مربوطه در بند ۷ تطابق داشته باشد.

در صورت اعلام سازنده در مورد سطح حفاظت الکتریکی دیگ در پلاک مشخصات، این اعلام باید با EN60529 مطابق باشد.

دیگ‌هایی که قرار است در مکانی که بخشی از آن محافظت شده نصب شوند:

الف- درجه حفاظت محفظه حداقل باید IPX4D باشد؛

ب- محدوده دمای تجهیزات الکتریکی و/ یا الکترونیک باید متناسب با محدوده دمای تعیین شده برای دیگ باشد.

۷ کنترل‌ها

۷-۱ کلیات

در زیربند ۷-۲ الزامات کنترل‌ها با ارجاع به استانداردهای کنترل‌ها تعیین شده‌اند. برای بعضی از بندها، الزامات اضافی و/ یا حذفیات در زیربند ۷-۲ ارائه شده است.

برای کنترل‌های مخصوص دیگ، که برای یک دیگ بخصوص تعیین شده‌اند، از برخی الزامات می‌توان چشم‌پوشی کرد، زیرا برخی از آنها توسط استاندارد دیگ پوشش داده می‌شوند. برای جزئیات بیشتر به زیربند ۷-۲ مراجعه شود.

۷-۲ مشخصات تفصیلی

۷-۲-۱ وسیله‌های کنترل‌کننده و ایمنی باید مطابق با استانداردهای زیر باشند:

- 7-2-1-1 EN 88-1, Pressure governors for gas appliances
- 7-2-1-2 EN 125, Thermo-electric flame supervision devices for gas burning appliances
- 7-2-1-3 EN 126, Multi functional controls for gas burning appliances
- 7-2-1-4 EN 161:2011, Automatic shutoff valves for gas burners and gas appliances
- 7-2-1-5 EN 298, Automatic gas burner control systems
- 7-2-1-6 EN 12067-2, Gas/ Air ratio controls for gas burners and gas burning appliances- Part 2: Electronic types
- 7-2-1-7 EN 13611, Safety and control devices for gas burners and gas burning appliances- General requirements
- 7-2-1-8 EN 14459, Control functions in electronic systems for gas burners and gas burning appliances- General requirements

۷-۲-۲ علاوه بر موارد فوق، در مورد دیگ‌ها موارد زیر نیز اعمال می‌شوند:

الف- شیرهایی که از سیالات کمکی استفاده می‌کنند، هنگامی که فشار تحریک به ٪ ۱۵ بیشترین فشار اعلام شده از سوی سازنده کاهش یابد، باید به صورت خودکار بسته شوند؛

ب- شیری که با مکانیسم‌های پنوماتیک یا هیدرولیک تحریک می‌شود، در بیشینه فشار تحریک انرژی می‌گیرد، و فشار تحریک به صورت آرام تا ٪ ۱۵ بیشینه فشار تحریک، کاهش داده می‌شود. در این نقطه، شیر باید به موقعیت بسته شدن رسیده باشد.

۷-۲-۳ کنترل‌های دیگ که به صورت مجزا مورد آزمون قرار نگرفته‌اند، باید در ترکیب با دیگ مورد آزمون قرار بگیرند. در این صورت، بندهای استانداردهای مذکور فوق که معطوف به موارد ذیل هستند، می‌توانند مستثنی شوند:

الف- اتصالات: ذکر شده در EN 13611:2007+A2:2011، زیربندهای ۴-۶، ۱-۴-۶، ۲-۴-۶، ۳-۴-۶، ۴-۴-۶، ۵-۴-۶ و ۶-۴-۶؛

ب- توان اسمی: ذکر شده در EN 13611:2007+A2:2011، زیربند ۷-۶ (در آزمون‌های توان اسمی ورودی/ خروجی پوشش داده شده اند)؛

پ- الزامات الکتریکی/ EMC: ذکر شده در EN 13611:2007+A2:2011، زیربندهای ۸-۱ تا ۸-۱۰؛

ت- نشانه گذاری: ذکر شده در بند ۹ از EN 13611:2007+A2:2011؛

ث- محافظت در برابر اثرات محیطی: ذکر شده در EN 298:2012، زیربندهای ۸-۲ تا ۸-۸؛

ج- دستورالعمل‌های نشانه‌گذاری، نصب و کار: ذکر شده در EN 298:2012، بند ۱۱.

یادآوری- در صورت استفاده از استاندارد محصول (به عنوان مثال، EN 88-1/ EN 161:2011) بندهای دیگری ممکن است مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۷-۴ کنترل‌های دیگر که به صورت مجزا مورد آزمون قرار نگرفته‌اند، باید در ترکیب با دیگر مورد آزمون قرار بگیرند. در این صورت، جنبه‌های زیر نیز باید در نظر گرفته شوند:

الف- EN 13611:2007+A2:2011، زیربند ۶-۴-۸، صافی می‌تواند در دیگر نیز باشد؛

ب- EN 13611:2007+A2:2011، زیربند ۷-۱، کنترل باید با در نظر گرفتن حالت بیشینه به صورت صحیح کار کند. از فشار کاری که برای دیگر تعیین شده استفاده می‌شود، و در مورد مکان نصب، موقعیت کنترل در دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

پ- EN 13611:2007+A2:2011، زیربند ۷-۳، آزمون‌ها محدود به فشارهای تعیین شده در دیگر هستند؛

ت- EN 13611:2007+A2:2011، آزمون‌های زیربندهای ۷-۴ و ۷-۵ انجام می‌گیرند، مگر اینکه کنترل تحت بار خمشی و پیچشی قرار نگیرد، به عنوان مثال، به دلیل نوع ساخت یا نصب در دیگر؛

ث- EN 88-1:2011، زیربند ۷-۱۰۱-۵، عملکرد صحیح رگولاتور بر روی دیگر بر اساس الزامات استانداردهای خاص نشان داده شده است، برای گازهای مشخص شده، قابل مقایسه با رگولاتور از کلاس C، می‌باشد.

۳-۷ ترموستات‌ها و وسیله‌های محدود کننده دمای آب

۳-۷-۱ کلیات

برای حفاظت از دستگاه گازی در برابر خطرات آتش‌سوزی و انفجار در اثر گرم شدن بیش از حد، یک عملگر کنترل دما (TCF) مورد نیاز است.

هدف عملگر کنترل دما، کنترل کردن دما (ترموستات کنترلی و محدود کننده دما) و مانع شدن از خطر دمای بیش از اندازه است (قطع در اثر گرم شدن بیش از حد که می‌تواند منجر به خطر بیش از حد گرم شدن برای وسیله‌های گاز سوز شود. برنامه کنترل دما سیستمی متشکل از سنسور دما، پردازشگر سیگنال، عمل‌های تغییر وضعیت (روشن / خاموش یا عمل حفاظتی) و تنظیم مجدد است.

کاربری واقعی عملگر کنترل دما می‌تواند توسط یک کنترل (سیستم‌های الکترونیکی) یا کنترل‌های بیشتر، مشخص کننده ترموستات‌های کنترلی، محدود کننده‌های دما و وسیله‌های جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

انجام گیرد). همچنین راهکارهای ساختاری، مانند یک سیستم منبع انبساط باز می‌تواند بخشی از این خطر را کاهش دهد.

با استفاده از طبقه‌بندی موجود در مورد عملگرهای کنترل مرتبط با ایمنی (به استاندارد EN 14459:2007 مراجعه شود)، عملگر کنترل دما در کلاس C قرار می‌گیرد. این امر بر اساس مقایسه بین کنترل‌کننده مشعل خودکار و عملگر کنترل دما است، که دلالت بر ایمنی هر یک از عملگرها که معادل در نظر گرفته می‌شوند، دارد.

استانداردهای دستگاه می‌تواند کلاس ایمنی پایین‌تری را در ترکیب با راهکارهای ساختاری مجاز سازد، که منجر به کلاس ایمنی کلی C برای عملگر کنترل دما شود، مانند سیستم‌های منبع انبساط باز.

راه حل‌های مرسوم که در زیربندهای ۲-۳-۷ و ۳-۳-۷ تعیین شده‌اند، با استفاده از ترکیبی از ترموستات-های الکترومکانیک که در استانداردهای مخصوص وسیله معین شده‌اند، مد نظر قرار می‌گیرند تا الزامات کلاس C را برآورده سازند. این فرض بر اساس راه‌حل‌های الکترومکانیکی با الزامات ساختاری خاص، از تجربیات سال‌های متمادی سرچشمه گرفته و با تکیه بر اکثریت به عنوان قاعده کلی است.

راه‌حل‌های الکترونیکی برای کل عملگر کنترل دما بر اساس یک رویکرد ارزیابی خطا، مانند استاندارد EN 298 یا EN 60730، با الزامات مخصوص توصیه شده در استاندارد EN 14459 است.

۷-۳-۲ الزامات ساخت

۷-۳-۲-۱ ترموستات کنترلی

ترموستات کنترلی باید مطابق با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسیله‌های نوع ۱ باشد.

در صورتی که ترموستات کنترلی قابل تنظیم باشد، سازنده حداقل باید دمای بیشینه را در دستورالعمل‌ها اعلام کند. موقعیت‌های قرارگیری انتخابگر دما باید به آسانی قابل تشخیص باشد و باید امکان تعیین جهت‌ی که دمای آب کم یا زیاد می‌شود، وجود داشته باشد. اگر برای دستیابی به این هدف از اعداد استفاده می‌شود باید بزرگترین عدد وابسته به بالاترین دما باشد.

باید در حداکثر مقدار تنظیم شده آن، ترموستات کنترلی دستکم خاموشی کنترل شده را داشته باشد.

۷-۳-۲-۲ محدودکننده دما

محدودکننده دما باید مطابق با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسیله‌های نوع ۱ باشد.

بیشترین دمای نقطه تنظیم این وسیله نباید قابل تنظیم باشد.

کنتاکت‌های محدودکننده دما باید قبل از اینکه دما از مقدار از پیش تعیین شده‌ای بالاتر رود، باز شده و در صورت پایین آمدن دما از مقدار از پیش تعیین شده دوباره بسته شود.

۷-۳-۲-۳ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

وسيله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید مطابق با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسیله‌های نوع ۲ باشد.

وسيله نباید قابل تنظیم باشد و کارکرد عادی دیگ نباید موجب افزایش دمای نقطه تنظیم آن شود. کنتاکت‌های وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید باز شوند تا قبل از اینکه دما از حد پیش تعیین شده‌ای بالاتر رود، منجر به قفل شدن دائم شوند. قطع شدن رابط بین المان حس کننده دما و وسیله پاسخ دهنده به سیگنال‌های آن باید حداقل موجب خاموشی ایمن شود.

۷-۳-۲-۴ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد برای دستگاه‌های بالای ۷۰Kw

برای یک وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد برای دستگاه‌های بالای ۷۰Kw، الزامات زیر بند ۷-۳-۲-۳ با اصلاحات زیر می‌توانند به کار روند:

الف- حد از پیش تعیین شده 110°C است؛

ب- سازنده می‌تواند دمای نقطه تنظیم را به گونه‌ای تنظیم کند که بیشینه دمای جریان آب به کمتر از 110°C برسد، به شرطی که پس از انجام گرفتن تنظیم، تنظیم مجدد به دمای بالاتر از نقطه تنظیم جدید بدون استفاده از ابزار امکان پذیر نباشد.

۷-۳-۲-۵ حسگرها

ترموستات‌ها، محدودکننده‌های دما و وسیله‌های جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، باید المان‌های حس کننده دمای مستقل داشته باشند.

با یک سیستم الکترونیک، ترموستات‌ها و محدودکننده‌های دما می‌توانند المان حس کننده دمای یکسان داشته باشند، به شرطی که عدم موفقیت آن نتواند موجب بروز خطر برای کاربر و یا آسیب به دیگ شود.

المان‌های حس کننده دما باید گرمای بیش از حد ناشی از شرایط گرم شدن تعیین شده در این استاندارد را، بدون تاثیر در نقطه تنظیم از پیش تعیین شده تحمل کنند.

EN 14459 باید برای الزامات بخصوص سیستم‌های کنترل دمای الکترونیک و حسگرهای آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۳-۳ عملکرد

۷-۳-۳-۱ کلیات

۷-۳-۳-۱-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون ذکر شده، دماهای باز و بسته شدن ترموستات‌ها نباید با دماهای اعلام شده توسط سازنده بیش از 6 K تفاوت داشته باشند. برای ترموستات‌های قابل تنظیم، این الزام در دماهای حداقل و حداکثر محدوده کنترل به کار می‌رود.

۷-۳-۳-۱-۲ شرایط آزمون

در صورتی که وسیله‌ها به صورت جداگانه مورد آزمون قرار گیرند، باید در موقعیتی یکسان با موقعیتشان روی دیگ نصب شوند. در صورتی که آزمون‌ها جدا از دیگ انجام شوند، حسگر و بدنه ترموستات‌ها هر یک در محفظه‌ای که بصورت ترموستاتیکی کنترل می‌شوند قرار می‌گیرند.

دمای بدنه دمایی است که وسیله در دیگ تحت آن دما قرار می‌گیرد، دیگ باید با توان ورودی اسمی با گاز مرجع کار کند و به تعادل گرمایی رسیده باشد، یک ترموستات قابل تنظیم که با موقعیت متناظر با دمای بیشینه آب تنظیم شده است، نیز وجود دارد.

آزمون‌ها در دمای محیط و در بیشترین دما انجام می‌گیرند، مگر اینکه طور دیگری بیان شده باشد.

حسگر تحت دمای بیان شده در زیربند ۷-۳-۳-۲ قرار می‌گیرد.

۶۰٪ از چرخه‌ها در ۱/۱ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌گیرند، سایر آزمون‌های باقی مانده در ۰/۸۵ ولتاژ اسمی انجام می‌شوند.

در پایان این آزمون‌ها، برآورده شدن الزامات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷-۳-۳-۲ ترموستات‌های کنترلی - دوام

۷-۳-۳-۲-۱ الزامات

ترموستات‌ها باید آزمون دوام ۲۵۰۰۰۰ چرخه‌ای را تحت شرایط تعیین شده آزمون تحمل کنند. در پایان آزمون‌ها، عملکرد آن‌ها باید مطابق با الزامات زیر باشد:

- نقطه تغییر وضعیت یک ترموستات با تنظیمات ثابت، باید در محدوده $10\text{ K} \pm$ دمای بیان شده توسط سازنده باشد؛

- برای یک ترموستات قابل تنظیم باید امکان انتخاب نقطه تغییر وضعیت، در بازه $10\text{ K} \pm$ دما در محدوده اعلام شده توسط سازنده، وجود داشته باشد.

۷-۳-۳-۲ شرایط آزمون

ترموستات‌های حبابی در یک محفظه که دمای آن با بیشترین نرخ 2 K/min بین دماهای باز و بسته شدن وسیله تغییر می‌کند، قرار می‌گیرد.

ترموستات‌های قابل تنظیم در 0.7 برابر بیشینه دمای تنظیم، تنظیم می‌شوند. ترموستات‌های غیرقابل تنظیم در دمای بیشینه‌ای که توسط سازنده تنظیم شده است، مورد آزمون قرار می‌گیرند.

ترموستات‌های تماسی تحت همان شرایط مورد آزمون قرار می‌گیرند، به جز اینکه آن‌ها به جای دمای محیط، تحت دمای تماس قرار می‌گیرند.

پس از آزمون‌های دوام، برآورده شدن الزامات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷-۳-۳-۳ وسیله‌های محدود کننده دمای آب- پایداری

۷-۳-۳-۱ محدودکننده‌های دما

۷-۳-۳-۱ الزامات

محدودکننده‌های دما باید آزمون دوام 10000 چرخه‌ای تحت شرایط آزمون تعیین شده را تحمل کنند.

در پایان آزمون‌ها، کارکرد آنها باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۳-۳-۱ باشد.

۷-۳-۳-۲ شرایط آزمون

این وسیله‌ها تحت شرایط یکسان با آزمون ترموستات‌های غیر قابل تنظیم قرار می‌گیرند (به زیربند ۷-۳-۳-۲ مراجعه شود).

پس از آزمون‌های دوام، برآورده شدن الزامات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷-۳-۳-۲ وسیله‌های جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

۷-۳-۳-۱ الزامات

وسیله‌ها باید یک آزمون دوام 4500 چرخه گرمایی را بدون فعالسازی و 500 چرخه با قفل شدن و تنظیم مجدد، را تحت شرایط آزمون تعیین شده تحمل کنند.

در پایان آزمون‌ها، کارکرد آن‌ها باید مطابق با الزامات زیربند ۷-۳-۳-۱ باشد.

قطع شدن رابط بین المان حس کننده دما و وسیله پاسخ دهنده به سیگنال‌های آن باید حداقل موجب خاموشی ایمن شود.

۷-۳-۳-۲ شرایط آزمون

این وسیله‌ها تحت آزمون‌های سری اول، تحت شرایط آزمون ترموستات‌های غیر قابل تنظیم قرار می‌گیرند (به زیربند ۷-۳-۳-۲ مراجعه کنید)، با این تفاوت که دمای محفظه یا دمای سطح، بین ۰٫۷ و ۰٫۹۵ بیشینه دمای گرم شدن بیش از حد تغییر می‌کند.

دومین سری آزمون‌ها به طور متناوب در دمایی که موجب قطع و دمایی که اجازه تنظیم مجدد را می‌دهد، انجام می‌گیرد.

پس از آزمون‌های دوام، برآورده شدن الزامات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در نهایت، رابط بین المان حس‌کننده و وسیله پاسخ دهنده به سیگنال‌های آن قطع می‌شود. برآورده شدن الزامات باید مورد بررسی قرار گیرد.

۸ الزامات عملکردی

۸-۱ کلیات

الزامات زیر تحت شرایط آزمون زیربندهای ۸-۱-۱ و ۸-۱-۲ مورد بررسی قرار می‌گیرند، مگر اینکه طور دیگری بیان شده باشد.

۸-۱-۱ مشخصه‌های گازهای مرجع و گازهای حدی

۸-۱-۱-۱ کلیات

دیگ‌ها با گازهای با کیفیت‌های مختلف کار می‌کنند. یکی از اهداف این آزمون‌ها بررسی رضایتمندی عملکرد دیگ‌ها با هریک از خانواده‌ها یا گروه گازها برای فشارهایی که دیگ برای آن طراحی شده، و در صورت لزوم با استفاده از وسایل تنظیم مناسب می‌باشد.

در دیگ‌های با توان ورودی بیش از ۳۰۰kW، استفاده از کل محدوده گازهای آزمون در استاندارد EN 437 امکان‌پذیر نیست، زیرا در دسترس بودن آن‌ها برای مراکز آزمون و سازنده‌ها ممکن است مشکل‌ساز باشد. پیوست غ راهنمایی‌هایی در مورد استفاده از گازها برای آزمون‌ها ارائه می‌کند.

۸-۱-۱-۲ الزامات آماده‌سازی گازهای آزمون

الزامات آماده‌سازی گازهای آزمون در استاندارد EN 437 آورده شده‌اند.

۸-۱-۱-۳ مشخصه‌ها و انتخاب گازهای آزمون

الزامات برای مشخصه‌ها و انتخاب گازهای آزمون در استاندارد EN 437:2003 ارائه شده‌اند.

زمانی که آزمون‌ها باید فقط با یکی از گازهای مرجع انجام گیرد، بر اساس طبقه‌بندی دیگ، اولویت باید G20

G 25، G 30 یا G 31 باشد.

در صورتی که یک گاز توزیعی در شبکه گاز برای آزمون‌های معینی مجاز باشد، این گاز باید به خانواده و گروه گاز مرجع، که جایگزین آن می‌شود، متعلق باشد.

۸-۱-۱-۴ فشارهای آزمون

فشارهای آزمون در استاندارد EN 437:2003 ارائه شده‌اند. در صورتی که اشاره خاصی نشده باشد، آزمون‌ها باید در فشار اسمی انجام گیرند.

۸-۱-۲ شرایط کلی آزمون

۸-۱-۲-۱ نصب دیگ

دیگ باید مطابق با دستورالعمل‌های فنی، در اتاقی با تهویه مناسب، بدون کوران هوا (سرعت هوا کمتر از ۰٫۵ m/s) در دمای محیط $C^{\circ} (20 \pm 5)$ نصب شود. دیگ از تابش مستقیم خورشید حفاظت می‌شود. بسته به نوع دیگ، سازنده باید دیگ را به همراه تمامی قطعات لازم برای نصب و نیز دستورالعمل نصب ارائه کند.

دیگ‌هایی که روی دیوار نصب خواهند شد، باید روی یک صفحه آزمون عمودی از جنس تخته چند لایه یا ماده‌ای با همان مشخصات گرمایی مطابق با اطلاعات موجود در دستورالعمل سازنده نصب شوند. صفحه از جنس تخته چند لایه، باید دارای ضخامت $mm (25 \pm 1)$ بوده و رنگ سیاه مات خورده باشند؛ ابعاد صفحه باید حداقل 50 mm بزرگتر از ابعاد متناظر دیگ باشند.

روش نمونه‌گیری از محصولات احتراق در قسمت ۲ استاندارد مربوطه آورده شده است. پراب نمونه‌گیری به گونه‌ای قرار می‌گیرد که نمونه به خوبی نمایانگر محصولات احتراق باشد.

۸-۲-۱-۲ مدار گاز

آزمون‌ها با گازهای مرجع و گازهای حدی و با دیگی که به تجهیزات مناسب متصل است (شمعک‌ها، رگولاتورهای فشار، تنظیم کننده‌ها، نازل‌ها و غیره) و محدوده گاز، گروه گاز یا خانواده گاز مطابق با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده، انجام می‌گیرد.

در دیگ‌های با توان ورودی بیش از 300 kW ، می‌توان آزمون‌ها را با استفاده از گاز توزیع شده انجام داد. اطلاعات بیشتر در مورد این امکان، در پیوست غ-۲ ارائه شده است.

۸-۲-۱-۳ انجام آزمون برای به دست آوردن توان ورودی

زمانی که در بندهای بخصوص، نیاز به انجام آزمون‌ها در توان ورودی اسمی است، این آزمون‌ها تحت شرایط زیر باید انجام گیرد:

الف- توان ورودی اسمی، یا

ب- بیشینه توان ورودی برای محدودکننده توان دیگ.

آزمون‌ها تحت شرایط زیر انجام می‌گیرند. دبی گاز مورد نیاز که در کنتور اندازه‌گیری می‌شود، باید برای توان ورودی مناسب (اسمی، بیشترین یا کمترین) به شکل زیر تعیین شده باشد:

$$M = 3.6 \times \frac{Q_i}{H_i}$$

که

M : دبی جرمی اندازه‌گیری شده، بر حسب kg/h؛

H_i : ارزش حرارتی خالص گاز مرجع خشک در دمای 15°C ، $1013,25\text{mbar}$ ، بر حسب MJ/kg؛

Q_i : توان ورودی مناسب، بر حسب kW در:

توان ورودی اسمی،

توان ورودی بیشینه،

یا کمترین توان ورودی؛

یا

$$V = 3.6 \cdot \frac{Q_i}{H_i} \cdot \frac{1013,25}{p_a + p_g - p_s} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15}$$

که

V : دبی حجمی اندازه‌گیری شده، بر حسب m^3/h ؛

Q_i : توان ورودی مناسب، بر حسب kW در:

۱- توان ورودی اسمی،

۲- توان ورودی بیشینه،

۳- یا کمترین توان ورودی؛

H_i : ارزش حرارتی خالص گاز مرجع خشک در دمای 15°C ، $1013,25\text{mbar}$ ، بر حسب MJ/kg؛

t_g : دمای گاز در کنتور، بر حسب $^\circ\text{C}$ ؛

p_g : فشار گاز در کنتور، بر حسب mbar؛

p_a : فشار اتمسفریک در زمان آزمون، بر حسب mbar؛

p_s : فشار بخار اشباع آب در t_g ، بر حسب mbar (در صورتی که از کنتور گاز خشک استفاده شده باشد، برابر صفر است).

بسته به شرایط تغذیه، دمای اتاق آزمون، فشار اتمسفریک و شرایط اندازه‌گیری (کنتور خشک یا تر)، آزمایشگاه به گونه‌ای موارد را تنظیم خواهد کرد که توان ورودی اسمی در بازه $\pm 2\%$ بدست بیاید.

در صورتی که دبی گاز بدست نیاید، تصحیحی باید روی دیگ انجام گیرد، به جز در آزمون‌های زیربند ۸-۴-۱: پ- با تنظیم دبی گاز تعیین شده به وسیله جایگزینی تنظیم‌کننده دبی گاز یا رگولاتور دیگ در مورد دیگ‌های قابل تنظیم، یا

ت- با تغییر فشار تغذیه برای دیگ‌های بدون تنظیم‌کننده. هر رگولاتور فشار غیرقابل تنظیم باید از کار کنار گذاشته شود. برای آزمون‌های در فشار حدی، فشار: EN 437 باید به گونه‌ای تصحیح شود که:

$$\frac{p'_n}{p_n} = \frac{p'_{min}}{p_{min}} = \frac{p'_{max}}{p_{max}}$$

که

p'_n : فشار اسمی تصحیح شده بر اساس EN 437؛

p'_{min} : فشار کمینه تصحیح شده بر اساس EN 437؛

p'_{max} : فشار بیشینه تصحیح شده بر اساس EN 437؛

p_n : فشار اسمی بر اساس EN 437؛

p_{min} : فشار کمینه بر اساس EN 437؛

p_{max} : فشار بیشینه بر اساس EN 437؛

۸-۲-۱-۴ مدار آب

دیگ به تجهیزات آزمون عایق کاری شده که در شکل ۱ یا شکل ۲ نشان داده شده، یا به تجهیزات دیگر که نتایج قابل مقایسه و عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری معادل را ارائه می‌کنند، متصل می‌شود؛ دیگ مطابق با اطلاعات بیان شده در دستورالعمل‌های فنی از هوا پاکسازی می‌شود.

در صورتی که دیگ مجهز به یک ترموستات/سیستم کنترل دمای الکترونیک باشد که قابل تنظیم تا دمای 95°C یا بیشتر است، یا مجهز به ترموستات غیرقابل تنظیم/سیستم کنترل دمای الکترونیک که نقطه تنظیمی در محدوده 70°C تا 105°C دارد، در آزمون‌ها دمای رفت $(80 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ است.

به هر حال، در شرایطی که بیشینه دمای رفت، بر اساس طراحی، نتواند از یک مقدار کمینه‌ای بیشتر شود، آزمون‌ها در بیشینه دمای جریان بیان شده توسط سازنده در دستورالعمل‌های فنی انجام می‌گیرند.

شیر ۲ از شکل ۱ یا شکل ۲ برای به دست آوردن اختلاف دمای $K (1 \pm 2)$ بین جریان رفت و برگشت، یا مقدار بیان شده توسط سازنده در صورتی که طراحی سیستم کنترل دیگ اجازه عملکرد صحیح را در اختلاف دمای $K 20$ ندهد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۸-۲-۱-۵ تعادل گرمایی

آزمون‌ها با دیگ در تعادل گرمایی انجام می‌گیرند، مگر اینکه غیر از این بیان شده باشد. یعنی زمانی که دماهای آب رفت و برگشت دیگ در بازه $K 2 \pm$ ثابت شده باشند.

باید احتیاط‌های لازم بعمل آید تا از کارکردن و تاثیر گذاشتن ترموستات‌ها یا دیگر کنترل‌های قابل تنظیم یا سیستم کنترل دمای الکترونیک بر دبی گاز ممانعت شود، مگر اینکه برای آزمون لازم باشد.

۸-۲-۱-۶ شرایط کلی آزمون برای دیگ‌های ترکیبی

شرایط کلی آزمون برای تهیه آبگرم دیگ‌های ترکیبی موارد زیر هستند، مگر اینکه غیر از این بیان شده باشد:

الف- دمای آب سرد ورودی: $C (2 \pm 1)$ ؛

ب- دمای آبگرم تحویلی: $C 50$ یا تا حد ممکن نزدیک به آن؛

پ- فشار آب مصرفی باید $\pm 4\%$ مقدار مورد نیاز تنظیم شده باشد.

در آزمون‌ها:

ت- فشار آب مصرفی، اختلاف فشار بین فشار استاتیک ورودی و خروجی دیگ است که تا حد ممکن در نقطه نزدیک به دیگ اندازه‌گیری شده است؛

ث- دماهای ورودی و خروجی آب مصرفی در مرکز جریان و تا حد امکان نزدیک به دیگ اندازه‌گیری می‌شوند.

در آزمون‌های معینی، یک دماسنج با لختی پایین^۱ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دماسنج با لختی پایین یک وسیله اندازه‌گیری است. زمان پاسخ‌دهی این وسیله به گونه‌ای است که ۹۰٪ افزایش دمای نهایی، در بازه $C 15$ تا $C 100$ ، در ۵ s حاصل می‌شود در حالی که حسگر وارد آب ساکن شده است.

آزمون‌ها بر روی دیگی که در شرایط حالت آب مصرفی و حالت کاری «تابستان» کار می‌کند، انجام می‌گیرد. مگر اینکه غیر از این بیان شده باشد.

1 - Low inertia thermometer

۸-۱-۲-۷ منبع الکتریکی

دیگ در ولتاژ اسمی یا یکی از ولتاژهای اسمی تغذیه می‌شود، مگر اینکه در بندهای بخصوصی غیر از این بیان شده باشد.

۸-۱-۲-۸ رواداری‌های اندازه‌گیری

اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از تجهیزات با بیشینه مقدار رواداری‌های نشان داده شده زیر انجام گیرد، مگر اینکه در بندهای بخصوصی غیر از این بیان شده باشد:

الف- فشار اتمسفریک $\pm 5 \text{ mbar}$ ؛

ب- فشار محفظه احتراق و دودکش آزمون $\pm 5\%$ کل دامنه یا 0.05 mbar ؛

پ- فشار گاز $\pm 2\%$ کل دامنه اندازه؛

ت- افت فشار سمت آب $\pm 5\%$ ؛

ث- دبی آب $\pm 1\%$ ؛

ج- دبی گاز $\pm 1\%$ ؛

چ- دبی هوا $\pm 2\%$ ؛

ح- زمان

- تا ۱ ساعت $\pm 0.2 \text{ s}$

- بیش از یک ساعت $\pm 0.1\%$ ؛

خ- انرژی الکتریکی کمکی $\pm 2\%$ ؛

د- دماها:

- محیط $\pm 1 \text{ K}$

- آب $\pm 2 \text{ K}$ ؛

- محصولات احتراق $\pm 5 \text{ K}$ ؛

- گاز $\pm 0.5 \text{ K}$

- سطح $\pm 5 \text{ K}$ ؛

ذ- CO ، CO_2 و O_2 برای محاسبه افت دودکش $\pm 6\%$ کل اندازه؛

- CO_2 در هوای استخراج شده $\pm 0.1\%$ ؛

ر- ارزش حرارتی گاز $\pm 1\%$ ؛

ز- چگالی گاز $\pm 0.5\%$ ؛

س- جرم $\pm 0.05\%$

ش- گشتاور $\pm 10\%$

ص- نیرو $\pm 10\%$

کل محدوده دستگاه اندازه‌گیری انتخاب شده است تا برای بیشینه مقدار پیش‌بینی شده مناسب باشد. برای تعیین نرخ نشتی در حین آزمون‌های سلامت، روش مورد استفاده دارای چنان دقتی است که خطا در تعیین آن از $0/01 \text{ dm}^3/\text{h}$ بیشتر نمی‌شود.

عدم قطعیت اندازه‌گیری‌های نشان داده شده به اندازه‌گیری‌های منفرد مربوط می‌شود. برای اندازه‌گیری‌هایی که نیازمند ترکیبی از اندازه‌گیری‌های منفرد هستند (به عنوان مثال، اندازه‌گیری‌های بازده)، عدم قطعیت‌های پایین‌تر مربوط به اندازه‌گیری‌های منفرد می‌تواند برای به دست آوردن عدم قطعیت کلی مورد نیاز باشند. جدول‌هایی که خلاصه شرایط تغذیه گاز را برای آزمون‌های اصلی که بر روی دیگ‌ها با گازهای خانواده اول، دوم و سوم نشان می‌دهند، در پیوست خ ارائه شده‌اند.

۸-۲ سلامت

۸-۲-۱ سلامت مدار گاز

۸-۲-۱-۱ الزامات

مدار گاز باید سالم باشد. الزامات سلامت داخلی برای کنترل‌ها، در بند ۷ ارائه شده‌اند. سلامت خارجی مدار گاز در دیگ قبل و بعد از انجام تمام آزمون‌های این استاندارد بررسی می‌شود. در صورتی که تحت شرایط آزمون زیر میزان نشتی هوا از $0/14 \text{ dm}^3/\text{h}$ تجاوز نکند، سلامت خارجی تایید می‌شود.

۸-۲-۱-۲ شرایط آزمون

آزمون‌ها در دمای محیط و با استفاده از هوا انجام می‌گیرند. آزمون زیر هنگام تحویل دیگ و قبل از هر آزمون دیگری، و بار دیگر بعد از تکمیل کلیه آزمون‌های این استاندارد باز هم این آزمون‌ها پس از ۵ دفعه باز و بسته نمودن مسیر گاز، مربوط به مسیرهایی که دارای اتصالات گازبند می‌باشند و سازنده در دستورالعمل‌های خود پیش‌بینی نموده است که این اتصالات برای سرویس‌های معمولی مسیر گاز باز و بسته می‌شوند، باید تکرار شود.

نرخ نشتی در حالی که تمام شیرها باز می‌باشند مورد بررسی قرار می‌گیرد، مانند وقتی که دیگ در حال کارکردن می‌باشد و مجرای گاز با استفاده از قطعات مناسب بجای نازل که توسط سازنده تأمین شده است در محل نازل‌ها مسدود می‌گردد.

فشار بالادست برای دیگ‌هایی که از گاز خانواده سوم استفاده نمی‌کنند ۵۰ mbar، و برای دیگ‌هایی که از گاز خانواده سوم استفاده می‌کنند، ۱۵۰ mbar است.
برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

۸-۲-۲ سلامت مدار احتراق

در استانداردهای مخصوص مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۲-۳ سلامت مدار آب

۸-۲-۳-۱ کلیات

۸-۲-۳-۱-۱ الزامات

دیگ و/یا قطعات آن باید تحمل آزمون هیدرولیک را، بر اساس طبقه‌بندی آن‌ها که در زیربند ۴-۳ بیان شده است، داشته باشند.

۸-۲-۳-۱-۲ شرایط آزمون

آزمون‌ها با آب در دمای محیط و فشارهای بیان شده در زیربندهای ۸-۲-۳-۱، ۸-۳-۳-۱ یا ۸-۲-۳-۴ انجام می‌گیرند. فشار آزمون حداقل به مدت ۱۰ min باید حفظ شود.

۸-۲-۳-۱-۲ دیگ‌های کلاس فشار ۱

۸-۲-۳-۱-۲ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، نباید در حین آزمون، نشتی یا در پایان آزمون تغییر شکل دائمی قابل رویت به وجود آید.

۸-۲-۳-۱-۲-۲ شرایط آزمون

فشار آزمون برای دیگ‌های کمتر از ۷۰ kW، ۱٫۵ bar و برای دیگ‌های بیشتر از ۷۰ kW، PMS \times ۲ خواهد بود.

برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

۸-۲-۳-۳ دیگ‌های کلاس فشار ۲

۸-۲-۳-۳-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، نباید در حین آزمون نشتی، یا در پایان آزمون تغییر شکل دائمی قابل رویت به وجود آید.

۸-۲-۳-۳-۲ شرایط آزمون

فشار آزمون برای دیگ‌های کمتر از ۷۰ kW، ۴٫۵ bar و برای دیگ‌های بیشتر از ۷۰ kW، PMS $\times 2$ خواهد بود.

برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

۸-۲-۳-۴ دیگ‌های کلاس فشار ۳

۸-۲-۳-۴-۱ دیگ‌های ساخته شده از فولاد ورق یا فلزات غیر آهنی

۸-۲-۳-۴-۱-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، نباید در حین آزمون نشتی، یا در پایان آزمون تغییر شکل دائمی قابل رویت به وجود آید.

۸-۲-۳-۴-۱-۲ شرایط آزمون

فشار آزمون bar (PMS $\times 2$) خواهد بود. برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

۸-۲-۳-۴-۲ دیگ‌های ساخته شده از چدن ریختگی و مواد ریختگی

۸-۲-۳-۴-۲-۱ بدنه دیگ

۸-۲-۳-۴-۲-۱-۱ الزامات

در فشار آزمون PMS $\times 2$ که حداقل مقدار آن ۸ bar است، نباید در حین آزمون، نشتی یا در پایان آزمون تغییر شکل دائمی قابل رویت به وجود آید.

۸-۲-۳-۴-۲-۱-۲ شرایط آزمون

برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

۸-۲-۳-۴-۲-۲ مقاومت در برابر ترکیدگی

۸-۲-۳-۴-۲-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، قطعات باید در فشار $PMS \times 4 + 2 \text{ bar}$ سالم بمانند.

۸-۲-۳-۴-۲-۲ شرایط آزمون

سه نمونه از هر نوع بخش تحت فشار قرار می‌گیرند. برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

۸-۲-۳-۴-۳-۲-۱ میله مهار^۱ (بست)

۸-۲-۳-۴-۳-۱ الزامات

جوش پیوند باید فشار $PMS \times 4$ را تحمل کند.

۸-۲-۳-۴-۳-۲-۱ روش تایید

با محاسبات یا انجام آزمون برآورده شدن این الزامات بررسی می‌شود.

۸-۲-۴ سلامت مدار آب مصرفی

مدار آبگرم مصرفی و مدار گرمایش باید از یکدیگر مجزا باشند. در صورتی که یک محرک یا کنترل‌کننده، دارای یک محور لغزنده یا ارتباطی باشد، که توسط دیافراگم قسمت‌های زیر را از هم جدا نماید:

الف- مدار گاز و مدار آب گرمایشی؛

ب- مدار آب گرمایشی و مدار آب مصرفی؛

پ- مدار گاز و مدار آب مصرفی

در این حالت باید یک منفذ تخلیه‌کننده هوا بین این مدارها وجود داشته باشد. مساحت این منفذ باید حداقل 19 mm^2 بوده و امکان قرار دادن یک گیج میله ای 3.5 mm وجود داشته باشد.

۸-۳ مقاومت هیدرولیکی

۸-۳-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، مقادیر مقاومت هیدرولیکی یا فشار موجود باید مطابق با مقادیری که برای نصاب در دستورالعمل فنی سازنده ارائه شده، باشند.

1 -Tie bars

۸-۳-۲ شرایط آزمون

مقاومت هیدرولیکی یک دیگ (که بر حسب mbar اندازه گیری می شود) باید برای دبی آب معادل با عملکرد دیگ در توان ورودی اسمی با جریان آب رفت با دمای 80°C ، و معمولاً اختلاف دمای بین جریان رفت و برگشت 20 K ، یا مقدار اعلام شده توسط سازنده، تعیین شود.

آزمون با آب و در دمای محیط انجام می گیرد.

تجهیزات آزمون در شکل ۵ معین شده است. قبل یا بعد از خودآزمون، دو لوله آزمون را به صورت مستقیم به یکدیگر متصل کرد تا مقاومت خود این دو لوله نیز در برابر دبی های مختلف تعیین می شود.

تحت همین شرایط آزمون، منحنی فشارهای قابل دسترس، که سازنده برای دیگ هایی که دارای پمپ های وابسته به خود، (یکپارچه) می باشند، تهیه کرده است مورد بررسی قرار می گیرد.

۸-۴ توان های ورودی و توان خروجی

۸-۴-۱ تعیین توان ورودی اسمی یا توان ورودی بیشینه یا کمینه

۸-۴-۱-۱ الزامات

توان ورودی تصحیح شده که تحت شرایط آزمون زیر به دست می آید نباید بیش از ۵٪ با موارد زیر تفاوت داشته باشد:

الف- توان ورودی اسمی، برای دیگ ها بدون وسیله تنظیم کننده محدوده توان، یا؛

ب- توان ورودی بیشینه و کمینه برای دیگ ها با یک وسیله تنظیم کننده محدوده توان.

در صورتی که این ۵٪ کمتر از 500 W باشد، رواداری 500 W قابل قبول است.

۸-۴-۱-۲ شرایط آزمون

دیگ با هریک از گازهای مرجع برای طبقه بندی دیگ در فشار عادی برای این آزمون، تغذیه می شود. برای دیگ های با توان خروجی ثابت، تنظیمات برای این آزمون نباید تغییر پیدا کند. هر تنظیم کننده باید در موقعیت اعلام شده توسط سازنده، تنظیم گردد. دبی حجمی به دست آمده تحت این شرایط (p_g, p_a, t_g) ، باید مطابق با حالتی که آزمون تحت شرایط مرجع انجام گرفته باشد (101325 mbar ، 15°C ، گاز خشک) تصحیح شود.

توان ورودی تصحیح شده توسط رابطه زیر محاسبه می شود:

در صورتی که دبی حجمی گاز بر حسب m^3/h اندازه گیری شده باشد:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V \cdot \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{1013,25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

بنابراین

$$Q_c = \frac{H_i \cdot V}{214,9} \cdot \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g) \cdot (p_a + p_g)}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

در صورتی که دبی گاز بر حسب kg/h اندازه‌گیری شده باشد:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M \cdot \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{p_a + p_g} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

بنابراین:

$$Q_c = \frac{H_i \cdot M}{61,1} \cdot \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g) \cdot (273,15 + t_g)}{(p_a + p_g)} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

که

Q_c : توان ورودی تصحیح شده ($1013,25 \text{ mbar}$ ، 15°C ، گاز خشک)، متناسب با ارزش حرارتی خالص بر حسب کیلووات (kW)؛

V : دبی حجمی اندازه‌گیری شده گاز تحت شرایط رطوبت، دما و فشار کنتور، بر حسب مترمکعب بر ساعت m^3/h ؛

M دبی جرمی اندازه‌گیری شده بر حسب کیلوگرم بر ساعت، kg/h ؛

H_i ارزش حرارتی خالص گاز مرجع خشک در $1013,25 \text{ mbar}$ ، 15°C بر حسب Mj/m^3 ، یا Mj/kg ؛

t_g دمای گاز در کنتور، بر حسب درجه سلسیوس ($^\circ\text{C}$)؛

d چگالی گاز آزمون؛

d_r چگالی گاز مرجع؛

p_g فشار گاز در کنتور بر حسب میلی‌بار (mbar)؛

p_a فشار اتمسفریک در زمان آزمون بر حسب میلی‌بار (mbar).

1- Is the density of the test gas

برآورده شدن الزامات فوق، بررسی می‌شود.

یادآوری- روابط تصحیح فوق، برای دستگاه‌هایی با مشعل‌هایی که از نازل‌های گاز و انژکتورها استفاده می‌کنند معتبر هستند.

برای دستگاه‌های استفاده کننده از سیستم کنترل نسبت گاز/ هوا روابط تصحیح دیگری به کار می‌روند، پیوست گ را مشاهده کنید.

۸-۴-۲ تنظیم توان ورودی به وسیله فشار گاز پایین دست

۸-۴-۲-۱ الزامات

در صورتی که دستورالعمل‌های سازنده مقدار فشار پایین‌دستی را مشخص کرده باشد که این فشار این امکان را به وجود آورد که بتوان به مقدار توان ورودی اسمی دست یافت، در این صورت، توان ورودی بدست آمده تحت شرایط آزمون زیر نباید بیش از ۵٪ با توان ورودی اسمی تفاوت داشته باشد. اگر این ۵٪ کمتر از ۵۰۰ W (۵۰۰ W) باشد، در این صورت رواداری ۵۰۰ W قابل قبول است.

۸-۴-۲-۲ شرایط آزمون

دیگ با هریک از گازهای مرجع برای طبقه‌بندی دیگ در فشار عادی برای این آزمون، تغذیه می‌شود. تنظیم‌کننده دبی گاز در موقعیتی تنظیم می‌شود که بتواند فشار مشعل اعلام شده توسط سازنده را که در نقطه آزمون فشار پایین‌دست اندازه‌گیری می‌شود، تامین کند. برآورده شدن الزامات فوق، در مورد توان ورودی تعیین شده تحت شرایط زیربند ۸-۴-۱، بررسی می‌شود.

۸-۴-۳ توان ورودی روشن شدن

۸-۴-۳-۱ الزامات

در دیگ‌هایی که می‌تواند با توان ورودی کمتر از توان اسمی ورودی تحت شرایط آزمون زیر، روشن شود، توان ورودی روشن شدن دیگ نباید از توان ورودی روشن شدن بیان شده توسط سازنده بیشتر شود.

۸-۴-۳-۲ شرایط آزمون

توان ورودی روشن شدن تحت شرایط آزمون تشریح شده در زیربند ۸-۴-۱ تعیین شده است. عدم افزایش توان ورودی روشن شدن به مقدار بیش از توان ورودی روشن شدن اعلام شده از سوی سازنده، باید مورد بررسی قرار گیرد.

۴-۴-۸ خروجی اسمی

۱-۴-۴-۸ الزامات

حاصلضرب بازده تعیین شده تحت شرایط آزمون زیربند ۹-۲ و توان ورودی اسمی نباید کمتر از خروجی اسمی باشد.

۵-۴-۸ تایید خروجی چگالیده اسمی

۱-۵-۴-۸ الزامات

در صورتی که سازنده خروجی چگالیده اسمی را اعلام کند، این مقدار تحت شرایط آزمون زیر بررسی می-شود.

۲-۵-۴-۸ شرایط آزمون

در مورد دیگ‌هایی که از گاز خانواده دوم استفاده می‌کنند، با یا بدون خانواده گاز دیگر، آزمون‌ها باید با یکی از گازهای مرجع خانواده دوم متناظر انجام بگیرند.

در مورد دیگ‌هایی که فقط از گاز خانواده سوم استفاده می‌کنند، آزمون‌ها باید با یکی از گازهای مرجع خانواده سوم متناظر انجام بگیرند.

دبی آب به گونه‌ای تنظیم می‌شود که دمای آب برگشت $^{\circ}\text{C}$ (30 ± 0.5) و اختلاف دمای جریان رفت و برگشت $^{\circ}\text{C}$ (20 ± 2) شود.

بازده همان‌طور که در زیربند ۹-۲-۲ بیان شده است، تعیین می‌شود.

حاصلضرب بازده تعیین شده و توان ورودی اسمی (توان ورودی بیشینه برای دیگ‌های دارای تنظیم کننده محدوده توان) نباید کمتر از خروجی چگالیده اسمی باشد.

۶-۴-۸ توان ورودی آبگرم مصرفی اسمی

۱-۶-۴-۸ الزامات

توان ورودی آبگرم مصرفی اسمی باید تحت شرایط آزمون زیر، به دست بیاید یا می‌تواند در بازه $\pm 5\%$ تنظیم شود.

۲-۶-۴-۸ شرایط آزمون

آزمون با هریک از گازهای مرجع (EN 437) و با فشار آب ۲bar انجام می‌گیرد. دبی گاز می‌تواند مطابق با دستورالعمل سازنده تنظیم شود. آب برداشت می‌شود تا برآورده شدن الزامات فوق بررسی شود.

۸-۴-۷ فشار آب برای به دست آوردن توان ورودی اسمی برای دیگ‌های ترکیبی لحظه‌ای

۸-۴-۷-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، توان ورودی به دست آمده باید حداقل ۹۵٪ توان ورودی به دست آمده در زیربند ۸-۴-۶ باشد.

۸-۴-۷-۲ شرایط آزمون

آزمون با کم کردن فشار آب تا حداقل مقدار بیان شده توسط سازنده انجام می‌گیرد. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۴-۸ بدست آوردن دمای آبگرم مصرفی برای دیگ‌های ترکیبی لحظه‌ای

۸-۴-۸-۱ الزامات

تحت شرایط زیر، باید امکان بدست آوردن یا تنظیم، دبی آب متناظر با دمای بین 50°C و 80°C برای دیگ‌های با کنترل ترموستاتیک، یا افزایش دما در خروجی بین 45 K و 65 K در دیگ‌های با کنترل تناسبی وجود داشته باشد.

۸-۴-۸-۲ شرایط آزمون

دیگ همان طور که در زیربندهای ۸-۱-۲-۶ و ۸-۴-۷ بیان شده، با یکی از گازهای مرجع (EN 437) تنظیم می‌شود. سپس برداشتها در فشار آب ۲ bar، ۳ bar و ۴ bar و ۶ بار یا در صورتی که فشارهای آب اعلام شده توسط سازنده کمتر باشند، در آن فشارها انجام می‌گیرد.

دبی آب مصرفی در دبی معینی بر اساس استاندارد EN 13203-1 تنظیم می‌شود.

در شرایط حالت پایا، در صورت قابل تنظیم بودن، برآورده شدن الزامات فوق برای موقعیت‌های بیشینه و کمینه ترموستات گرمایش مرکزی بررسی می‌شود.

۸-۴-۹ زمان گرم شدن آبگرم مصرفی

۸-۴-۹-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، زمان گرم شدن نباید بیش از ۲ min طول بکشد.

۸-۴-۹-۲ شرایط آزمون

دیگ همان طور که در زیربندهای ۸-۱-۲-۶ و ۸-۴-۷ بیان شده، با یکی از گازهای مرجع (EN 437) تنظیم می‌شود.

ترموستات گرمایش مرکزی و/ یا در صورت وجود ترموستات حفظ دما برای آبگرم مصرفی، روی موقعیت کمترین دما تنظیم می‌شود.

دبی آب و وسیله تنظیم دما، در صورتی که قابل تنظیم باشد، به صورتی تنظیم می‌شوند که شرایط دمای آب زیر، در توان ورودی آبگرم مصرفی اسمی و در حالت پایا بدست آیند:

- دیگ‌های با خروجی ثابت یا کنترل تناسبی: افزایش دمای ۴۵ K؛
- دیگ‌های با کنترل ترموستاتیک: دمای خروجی ۵۰°C.

سپس دیگ بدون هیچ برداشتی، به تعادل گرمایی می‌رسد.

پس از رسیدن به تعادل گرمایی، یا در صورت وجود چرخه کنترل در پایان آن، شیر برداشت باز می‌شود.

زمان باز شدن، از باز شدن شیر اندازه‌گیری شروع می‌شود تا ۹۰٪ افزایش دما، یا دمای خروجی اعلام شده توسط سازنده ادامه دارد.

این دماها با یک دماسنج با لختی پایین اندازه‌گیری می‌شوند.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۵ دماهای حدی

۸-۵-۱ کلیات

دیگ همانگونه که در زیربند ۸-۱-۲ بیان شده است، نصب می‌شود و با یکی از گازهای مرجع یا گازی که عملاً توزیع می‌شود با مقدار توان ورودی اسمی تغذیه شده و یک ترموستات یا کنترل قابل تنظیم را طوری تنظیم نموده و در موقعیتی قرارداده که بالاترین دما را در دیگ ایجاد کند.

دماهای حدی پس از رسیدن به تعادل گرمایی اندازه‌گیری می‌شوند.

۸-۵-۲ دماهای حدی وسیله‌های تنظیم، کنترل و ایمنی

۸-۵-۲-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، دمای وسیله‌های تنظیم، کنترل و ایمنی نباید از مقدار بیان شده توسط سازنده بیشتر شود و عملکرد این وسیله‌ها باید رضایتبخش باشد.

دماهای سطح کلید کنترل تمامی قطعاتی که حین استفاده عادی از دیگ لمس می‌شود، فقط در ناحیه‌هایی که گرفته می‌شوند و تحت شرایطی که در زیر بیان می‌شوند، نباید از دمای محیط بیش از مقادیر زیر افزایش پیدا کنند:

برای فلزات: ۳۵ K

برای سرامیک: ۴۵ K

برای پلاستیک‌ها: ۶۰ K

به هر حال، بخش‌هایی از رویه که در محدوده ۵ cm از لبه سوراخ اشتعال یا در محدوده ۵ cm در پیچه شیشه‌ای (در صورت وجود)، و محدوده ۱۵ cm کانال دودکش قرار دارند از این امر مستثنی هستند.

۸-۵-۲-۲ شرایط آزمون

دماها با استفاده از حسگرهای دما اندازه‌گیری می‌شوند. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۵-۳ دماهای حدی دیواره‌های کناری، روبرو و بالایی

۸-۵-۳-۱ الزامات

دمای دیواره‌های کناری، روبرو و بالایی دیگ، هنگامی که تحت شرایط آزمون مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرند، نباید بیش از ۸۰ K از دمای محیط بیشتر باشد. به هر حال، بخش‌هایی از رویه که در محدوده ۵ cm از لبه سوراخ اشتعال یا در محدوده ۵ cm در پیچه شیشه‌ای (در صورت وجود)، و محدوده ۱۵ cm کانال دودکش قرار دارند از این امر مستثنی هستند.

۸-۵-۳-۲ شرایط آزمون

دمای گرمترین جاها روی دیواره‌های کناری، روبرو و بالایی، به وسیله حسگرهای دما و با المان‌های حس‌کننده‌ای که در مقابل سطوح خارجی این قطعات دیگ قرار گرفته‌اند، اندازه‌گیری می‌شوند. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۵-۴ دمای حدی صفحات آزمون و کف

۸-۵-۴-۱ الزامات

دمای کفی که دیگ روی آن نصب می‌شود، و دیواره‌هایی که در کنار و پشت دیگ قرار می‌گیرند، تحت شرایط آزمون، نباید در هیچ نقطه‌ای بیش از ۸۰ K بیشتر از دمای محیط باشد.

هنگامی که این افزایش دما بین ۶۰ K و ۸۰ K باشد، و در صورتی که سطوح جانبی اطراف آن از مواد قابل اشتعال ساخته شده باشد، سازنده باید در دستورالعمل‌های فنی، ماهیت مواد حفاظتی را که باید در فاصله بین پکیج و سطوح جانبی بکار رود، برای نصاب شرح دهد.

این مواد حفاظتی باید به آزمایشگاه آزمون ارسال گردند تا بررسی شود که وقتی این مواد در زیر و مجاورت دیگ قرارداده می‌شود، دمای کف و صفحات آزمون که تحت شرایط آزمون اندازه‌گیری می‌شوند بیش از ۶۰ K از دمای محیط بیشتر می‌شود.

۸-۴-۵-۲ شرایط آزمون

دیگ، بر روی دیواره آزمون ساخته شده از چوب، که بر اساس نوع طراحی به صورت عمودی یا افقی قرار دارد، نصب می‌شود.

در مورد دیگ‌هایی که سازنده اعلام می‌کند می‌توانند نزدیک دیوار نصب شوند، فاصله بین دیواره پشتی و کناری دیگ و صفحات چوبی آزمون، همان مقدار اعلام شده توسط سازنده است، یا در صورتی که دیگ برای نصب روی دیوار طراحی شده است، این اندازه‌ها توسط روش نصب تعیین می‌شوند؛ به هر حال تحت هیچ شرایطی نباید این فاصله از ۲۰۰ mm بیشتر شود.

فاصله از نزدیک‌ترین قسمت دیگ اندازه‌گیری می‌شود. صفحه جانبی، در سمتی از دیگ قرار می‌گیرد که بیشترین دما را دارد.

در مورد دیگ‌هایی که سازنده اعلام می‌کند دیگ می‌تواند زیر یک قفسه یا موقعیت اینچینی نصب شود، یک صفحه مناسب در بالای دیگ و در کمترین فاصله که در دستورالعمل نصب وجود دارد، نصب می‌شود.

در صورتی که سازنده جزئیاتی برای نصب دیگ در نزدیکی دیوار یا دیوارها یا زیر یک قفسه نداده باشد، در این صورت هنگام آزمون باید صفحات مربوطه را در تماس مستقیم با دیگ قرار داد.

ضخامت دیواره‌های چوبی باید 1 ± 25 mm باشد و باید با رنگ سیاه مات رنگ‌آمیزی شوند. اندازه لبه‌های این دیواره‌ها باید از هر طرف به اندازه ۵ cm بیشتر از لبه سطحی از دیگ که در طرف آن دیواره قرار دارد باشد.

بر روی سطح صفحات، در مرکز مربع‌هایی با اضلاع ۱۰ cm، سنسورهای دما قرار داده شده، و در صفحه به گونه‌ای فرو برده می‌شوند که نقطه اندازه‌گیری در فاصله ۳ mm از سطح روبروی دیگ قرار گیرد.

بعد از اینکه دیگ برای مدتی کار کرد و هنگامی که دما در سطح صفحه آزمون به مقدار ثابتی رسید یعنی تغییرات آن ۲ K بود، در این زمان دمای سطح صفحه آزمون اندازه‌گیری می‌شود.

در صورتی که سازنده در دستورالعمل‌ها اعلام کند که نوعی از حفاظ باید مورد استفاده قرار گیرد، آزمون دیگری که در آن حفاظ در جایش قرار گرفته، انجام می‌گیرد.

دمای محیط در ارتفاع ۱٫۵ m از کف و در فاصله حداقل ۳ m از دیگ و با یک حسگر دما اندازه‌گیری می‌شود. حسگر دما در برابر تشعشع تاسیسات آزمون مورد حفاظت قرار می‌گیرد.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۶ روشن شدن، انتقال، پایداری شعله

۸-۶-۱ کلیات

آزمون‌ها دوبار انجام می‌گیرند، یکبار با دیگ در دمای محیط و بار دیگر با دیگ در تعادل گرمایی.

۸-۶-۲ شرایط حدی

۸-۶-۲-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون تعیین شده زیر و در هوای ساکن، روشن شدن و انتقال شعله باید بتوانند به صورت صحیح، به سرعت و بدون ایجاد صدا انجام شوند. شعله‌ها باید پایدار باشند. تمایل اندک به پرش در لحظه روشن شدن مجاز است، اما پس از آن شعله باید پایدار باشد.

در تمامی دبی‌های گاز بدست آمده تحت کنترل‌های اعلام شده توسط سازنده، روشن شدن مشعل باید انجام گیرد. و نباید پس زدن شعله یا پرش طولانی مدت وجود داشته باشد. به هر حال، پس‌زدن جزئی شعله در حین روشن شدن یا خاموشی مشعل، در صورتی که بر عملکرد صحیح تاثیری نداشته باشد، قابل قبول است. یک شمعک دائم نباید حین روشن شدن یا خاموش شدن مشعل اصلی خاموش شود؛ در حالی که دیگ در حال کارکردن است، شعله شمعک نباید آنقدر تغییر کند که نتواند عملکردش (روشن شدن مشعل، عملکرد وسیله نظارت بر شعله) را انجام دهد.

در صورتی که شمعک به مدت لازم برای حصول عملکرد صحیح و منظم دیگ، روشن باشد، باید همیشه آماده به کار بدون خراب شدن باشد، حتی اگر گاز ورودی توسط تنظیم ترموستات یا سیستم کنترل دمای الکترونیک به مشعل چندین دفعه به سرعت و پشت سر هم قطع و وصل شود.

دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم کننده محدوده توان، این الزامات در بیشینه توان ورودی و کمینه توان ورودی اعلام شده توسط سازنده، بررسی می‌شود.

علاوه بر آن، برای آزمون پایداری شعله برای دیگ‌هایی که دارای وسیله غیر مستقیم جهت نشان دادن وجود شعله می‌باشند، غلظت منوکسیدکربن، در حالت تعادل حرارتی در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا که از گاز حدی پرش شعله استفاده کرده‌اند نباید از ۱۰۰۰ جزء در میلیون (ppm) بیشتر شود.

$$\text{یادآوری} - 1 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^3} = 1 \text{ppm}$$

الزامات فوق باید در صورت تجدید جرقه یا راه‌اندازی مجدد، برآورده شوند.

۸-۶-۲-۲ شرایط آزمون

مشعل و شمعک مجهز به نازل‌های مناسب، به صورت متوالی با هریک از گازهای مرجع مناسب برای رده دیگ تغذیه می‌شود.

سپس آزمون‌های زیر انجام می‌گیرند:

۸-۶-۲-۱ آزمون شماره ۱

بدون تغییر دادن تنظیمات مشعل و شمعک انجام می‌گیرد.

فشار ورودی دیگ تا ۷۰٪ فشار اسمی عادی برای گازهای خانواده اول و دوم، و برای گازهای خانواده سوم تا حداقل فشار کاهش می‌یابد (به زیربند ۸-۱-۲-۲ مراجعه کنید).

تحت شرایط تغذیه گاز، برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

این آزمون با حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می‌دهند، البته اگر در این شرایط روشن شدن مشعل اصلی مقدور باشد، باید تکرار کرد.

۸-۶-۲-۲ آزمون شماره ۲

بدون تغییر دادن تنظیمات اولیه مشعل و شمعک، گازهای مرجع با گاز حدی پس زدن شعله متناظر عوض شده و در حالی که فشار ورودی دیگ تا کمترین مقدار کاهش یافته است، انجام می‌گیرد.

سپس باید بررسی کرد که روشن شدن مشعل اصلی توسط شمعک یا وسیله روشن دیگر و انتقال صحیح انجام شود و همچنین الزامات فوق برآورده شده باشد.

این آزمون با حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می‌دهند، البته اگر در این شرایط روشن شدن مشعل اصلی مقدور باشد، باید تکرار کرد.

۸-۶-۲-۳ آزمون شماره ۳

بدون تغییر دادن تنظیمات اولیه مشعل و شمعک، گازهای مرجع با گاز حدی پرش شعله متناظر عوض شده و در حالی که فشار ورودی دیگ تا کمترین مقدار کاهش یافته است، انجام می‌گیرد.

سپس باید بررسی کرد که روشن شدن مشعل اصلی توسط شمعک یا وسیله روشن شونده دیگر و انتقال شعله صحیح انجام شود و همچنین الزامات فوق برآورده شده باشد.

این آزمون با حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می‌دهند، البته اگر در این شرایط روشن شدن مشعل اصلی مقدور باشد، باید تکرار کرد.

۸-۶-۲-۴ آزمون شماره ۴

بدون تغییر دادن تنظیمات اولیه مشعل و شمعک، دیگ با گاز حدی پرش شعله و در بیشینه فشار دیگ تغذیه شده و عدم وجود پرش شعله مورد بررسی قرار گیرد.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۶-۲-۵ آزمون شماره ۵

در مورد دیگ‌های دارای وسیله تشخیص غیرمستقیم وجود شعله، بدون تغییر دادن تنظیمات اولیه مشعل و شمعک، دیگ باید با گاز حدی پرش شعله در فشار عادی تغذیه گردد و برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۶-۳ شرایط خاص دودکش

در استانداردهای مخصوص مورد بررسی قرار گیرد.

۸-۶-۴ کاهش دبی گاز شمعک

۸-۶-۴-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر و زمانی که دبی گاز شمعک به حداقل مورد نیاز برای باز نگه داشتن شیر گاز وسیله نظارت بر شعله برسد، روشن شدن مشعل باید بدون آسیب به دیگ، تضمین شود.

روشن شدن مشعل باید بدون بیرون زدن شعله از رویه، تضمین شود.

۸-۶-۴-۲ شرایط آزمون

مشعل و شمعک متصل به نازل‌های مناسب، در توان ورودی اسمی با گازهای مرجع آن طبقه‌بندی تغذیه می‌شود.

در دیگ‌های بدون رگولاتور یا مجهز به کنترل تناسبی هوا/گاز یا گاز به هوا، فشار تغذیه، روی حداقل فشار تنظیم می‌شود.

در دیگ‌های مجهز به رگولاتور فشار گاز، فشار پایین دست رگولاتور، در صورت لزوم، به مقدار متناظر با ۹۰٪ توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده اول، ۹۲/۵٪ توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده دوم و ۹۵٪ توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده سوم کاهش می‌یابد.

به وسیله یک تنظیم کننده مناسب در خط تغذیه گاز شمعک، دبی گاز به تدریج کاهش می‌یابد تا حدی که حداقل انرژی لازم برای باز نگه داشتن مسیر گاز مشعل تامین شود.

روشن شدن مشعل توسط شمعک در شرایط تعیین شده فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در شمعک‌های دارای چندین سرمشعل متمایز، سرمشعل‌های شمعک بسته می‌شوند به جز سرمشعل‌های مشعلی که المان حسگر را گرم می‌کنند.

در صورتی که تحت شرایط این آزمون روشن شدن امکان پذیر باشد، این آزمون در حداقل توان ورودی داده شده توسط کنترل‌ها، تکرار می‌شود.

۸-۷ کاهش فشار گاز

۸-۷-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، نباید هیچ موقعیت خطرناکی برای کاربر یا آسیب به دیگ رخ دهد.

۸-۷-۲ شرایط آزمون

در دیگی که به روش بیان شده در زیربند ۸-۶-۲ نصب شده است و از گازهای مرجع استفاده می‌کند، فشار تغذیه دیگ با گام‌های ۱ mbar، از ۷۰٪ فشار اسمی تا 0 mbar کاهش می‌یابد.

در هر گام، برآورده شدن الزامات فوق یا اینکه حداقل خاموشی ایمن اتفاق افتد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. انتقال ناقص مشعل به هر حال قابل قبول است در صورتی که غلظت گاز قابل احتراق که در خروجی دودکش اندازه‌گیری شده است، پایین‌تر از حد پایین روشن‌پذیری گاز مرجع مورد استفاده باشد.

۸-۸-۸ بسته شدن ناقص شیر گازی که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد

۸-۸-۱ الزامات

در صورتی که خط گاز به صورتی طراحی شده باشد که گاز شمعی از فاصله بین دو شیر اصلی مشعل تامین شود، بررسی می‌شود که تحت شرایط آزمون، اگر در بسته شدن شیر گاز بلافاصله قبل از مشعل اصلی خطایی به وجود آید، در حالی که شمعی هنوز روشن می‌باشد، وضعیت خطرناکی رخ ندهد.

۸-۸-۲ شرایط آزمون

در صورتی که گاز تامینی شمعی از بین دو شیر خودکار مشعل اصلی گرفته شود، شیرگازی که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد به صورت ساختگی باز نگه داشته شود. دیگ با گاز مرجع یا یک گاز توزیع شده در فشار عادی تغذیه می‌شود. تحت این شرایط، برآورده شدن الزامات فوق بررسی می‌شود.

۸-۹ پیش پاکسازی

در استانداردهای مخصوص مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۰ عملکرد یک شمعی دائم، هنگامی که فن در حالت آماده به کار، متوقف است

۸-۱۰-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، پایداری شعله شمعی باید صحیح باشد.

- دیگ مطابق با شرایط زیربند ۸-۱-۲ نصب می‌شود.

شمعی با استفاده از گازهای مرجع در فشار عادی و مطابق با دستورالعمل سازنده تنظیم می‌شود.

۸-۱۰-۲ شرایط آزمون

آزمون وقتی که فن متوقف شده است، در هوای ساکن، در بیشینه فشار آزمون و با گاز حدی احتراق ناقص و تولید دوده انجام می‌شود. در حالی که دیگ در دمای محیط است، شمعک روشن می‌شود و برای مدت یک ساعت در حال کار کردن نگه داشته می‌شود. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱ وسیله‌های تنظیم، کنترل و ایمنی

۸-۱۱-۱ کلیات

به استثنای مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، آزمون‌ها در دمای محیط و در دمای بیشینه انجام می‌گیرد دمای حداکثر، دمایی است که عملاً وسیله در دیگ در معرض آن قرار می‌گیرد، در حالی که دیگ برای توان ورودی اسمی تنظیم شده و با گاز مرجع کار می‌کند و به حالت تعادل گرمایی رسیده است و با یک ترموستات قابل تنظیم که برای دستیابی به حداکثر دمای آب تنظیم شده باشد.

۸-۱۱-۲ دیگ‌هایی که قرار است در مکانی که بخشی از آن حفاظت شده نصب شوند

در دیگ‌هایی که قرار است در مکانی که بخشی از آن حفاظت شده نصب شوند، وسیله‌ها باید در دماهایی که بر اساس موارد زیر تحت آن قرار می‌گیرند، به صورت صحیح کار کنند:

الف- «حداقل دمای نصب اعلام شده برای دیگ‌هایی که قرار است در مکانی که بخشی از آن حفاظت شده نصب شوند» (تعریف مشاهده شود)؛

ب- نهایتاً، بیشینه دمای محیط اعلام شده توسط سازنده.

۸-۱۱-۳ دیگ‌های ترکیبی

در صورتی که توان ورودی اسمی در حالت آب گرم مصرفی، بیش از توان ورودی اسمی در حالت گرمایش مرکزی باشد، الزامات ایمنی این استاندارد در توان ورودی اسمی در حالت آب گرم مصرفی و در بیشترین دمای آب مورد بررسی قرار می‌گیرد:

الف- سلامت مدار احتراق

ب- دماهای حدی؛

پ- روشن شدن - انتقال - پایداری شعله؛

ت- وسیله نظارت بر شعله؛

ث- وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق (برای دیگ های نوع B_{11Bs})؛

ج- مونوکسید کربن.

۸-۱۱-۳-۱ ایمنی مدار آبگرم مصرفی

۸-۱۱-۳-۱-۱ نوع لحظه‌ای و ذخیره‌ای

۸-۱۱-۳-۱-۱-۱ سلامت قطعات حاوی آب مصرفی

۸-۱۱-۳-۱-۱-۱-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، قطعات حاوی آب مصرفی باید بدون تغییر شکل دائمی یا ایراد در سلامت، نسبت به خارج یا مدار گرمایش، فشار آزمون را تحمل کنند.

۸-۱۱-۳-۱-۱-۱-۲ روش‌های آزمون

مدار آب مصرفی به مدت ۱۰ min، تحت فشار ۱/۵ برابر بیشینه فشار ارائه شده در پلاک مشخصات قرار می‌گیرد.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۳-۱-۱-۲ گرم شدن بیش از حد آب گرم مصرفی بوسیله مدار گرمایش

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، دمای آب گرم مصرفی نباید بیش از 95°C باشد.

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱-۲ روش‌های آزمون

دیگ با یکی از گازهای مرجع (EN 437) تغذیه می‌شود. ترموستات مدار گرمایش مرکزی در موقعیت بیشینه تنظیم شده است.

دستگاه به صورت پیوسته و به مدت یک ساعت در توان ورودی اسمی در حالت گرمایش مرکزی، بدون برداشت آب گرم مصرفی کار می‌کند. یک برداشت در کمترین دبی ممکن، در حالی که دیگ هنوز در حال کار کردن است، انجام می‌گیرد و الزامات فوق بررسی می‌شود.

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱-۳ نقص وسیله کنترل دمای آب گرم مصرفی

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱-۳ الزامات

در دیگ‌هایی که مدار آب بهداشتی در تماس با محصولات احتراق نیست، در صورتیکه وسیله کنترل مدار آب بهداشتی خارج از مدار قرار می‌گیرد و بر اساس امکان انتخابی، حداقل الزام مربوط به محدودکننده دما (به زیربند ۸-۱۱-۳-۲-۸ آزمون شماره ۱ مراجعه شود) یا وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد (زیربند ۸-۱۱-۳-۲-۸ آزمون شماره ۱ یا شماره ۲ بسته به نوع انتخاب) باید برآورده شود.

در دیگ‌هایی که مدار آب بهداشتی در تماس کلی یا جزئی با محصولات احتراق است، محدود کننده دما باید قبل از اینکه آب شیر به دمای 100°C برسد، حداقل موجب خاموشی ایمن شود.

۸-۱۱-۳-۱-۲ روش‌های آزمون

الزامات فوق پس از اینکه وسیله کنترل مدار آب گرم بهداشتی از کار خارج شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد

ب- در دیگ‌هایی که مدار آب بهداشتی در تماس کلی یا جزئی با محصولات احتراق است، دبی خارج شدن آب داغ دیگ به تدریج کاهش می‌یابد تا به نقطه‌ای می‌رسد که مشعل خاموش می‌شود.

در صورتی که دیگ مجهز به وسیله تنظیم کننده محدوده توان باشد، آزمون در بیشینه توان ورودی تنظیم شده در حالت گرمایش مرکزی انجام می‌گیرد.

۸-۱۱-۳-۱-۲ نوع لحظه ای

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ بیشینه دمای آب گرم مصرفی

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، دمای آب گرم مصرفی نباید بیش از 95°C باشد.

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ روش‌های آزمون

دیگ با یکی از گازهای مرجع (EN437) تغذیه می‌شود و در توان ورودی اسمی آب گرم مصرفی با فشار تغذیه آب مصرفی ۲ bar کار می‌کند.

فشار منبع تغذیه از ۲ bar شروع شده و فشار به تدریج کاهش می‌یابد تا جایی که مشعل‌ها خاموش شوند. دمای آب خروجی به صورت پیوسته با یک دماسنج لختی پایین سنجیده می‌شود. بیشترین دما اندازه‌گیری شده و باید الزامات فوق را برآورده کند.

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ گرم شدن بیش از حد آب گرم مصرفی

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ الزامات

تحت شرایط آزمون زیر، دمای آب گرم مصرفی نباید بیش از 95°C باشد.

۸-۱۱-۳-۱-۲-۱ روش‌های آزمون

دیگ با یکی از گازهای مرجع (EN 437) تغذیه شده و در توان ورودی آب گرم مصرفی اسمی کار می‌کند.

دبی آب (و، در صورت امکان، هر کنترل دمای آب) به گونه‌ای تنظیم می‌شود که بیشترین دمای آب در توان ورودی اسمی آب گرم مصرفی به دست آید.

پس از کارکردن دیگ به مدت ۱۰ min ، شیر تحویل آب گرم به سرعت بسته می‌شود. پس از ۱۰ s شیر به سرعت باز شده و بالاترین دما در مرکز جریان و تا حد ممکن نزدیک به خروجی دیگ، به وسیله دماسنج با لختی پایین سنجیده می‌شود. دیگ تا شرایط رسیدن به حالت پایدار کار می‌کند. همان اندازه‌گیری‌ها در طی چرخه‌های کاری مشابه انجام می‌گیرند، اما به ازای هر عمل برداشت ۱۰ s به زمان اضافه می‌شود تا بیشترین دما بدست آید.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۳-۱-۳ نوع ذخیره‌ای

۸-۱۱-۳-۱-۳-۱-۳ پیشینه دمای آب گرم مصرفی

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، دمای آب گرم مصرفی نباید بیش از 95°C باشد.

روش‌های آزمون:

دیگ با یکی از گازهای مرجع (EN437) تغذیه می‌شود و در توان ورودی اسمی آب گرم مصرفی در حالی که ترموستات آب مصرفی در موقعیت پیشینه قرار دارد، کار می‌کند.

بلافاصله پس از خاموش شدن مشعل توسط کنترل‌کننده‌ها، برداشت صورت می‌گیرد. پیشینه دمای اندازه‌گیری شده باید الزامات فوق را برآورده کند.

۸-۱۱-۳-۱-۳-۲ گرم شدن بیش از حد آب گرم مصرفی

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، در دیگ‌هایی که بخشی از منبع در تماس با محصولات احتراق هستند، دمای آب گرم مصرفی نباید بیش از 95°C باشد.

شرایط آزمون:

آزمون پس از آنکه مخزن یا منبع گرمایی به دما رسید و پس از آنکه مشعل برای بار دوم توسط کنترل‌کننده‌ها خاموش شده است، شروع می‌شود. چندین بار آب با نرخ متناظر با ۵٪ ظرفیت آب مخزن، بر حسب لیتر بر دقیقه، برداشت می‌شود.

در هر مرحله، آب تا زمانی برداشت می‌شود که مشعل روشن شده و حداقل ۹۵٪ از توان ورودی اسمی آب گرم مصرفی به دست آید. برداشت بعدی بلافاصله پس از خاموش شدن مشعل صورت می‌گیرد، و به همین ترتیب، تا جایی که دمای بیشینه بدست آید.

در مشعل‌های تدریجی یا مشعل‌های چند مرحله‌ای، برداشت بعدی زمانی صورت می‌گیرد که دبی گاز حداقل به ۵۰٪ بیشینه توان ورودی آب گرم مصرفی رسیده باشد.

با شروع هر برداشت، دمای آب تحویلی اندازه‌گیری شده و برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۳-۳-۳ دمای آب گرم مصرفی

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، باید امکان تنظیم یا به دست آوردن آب گرم مصرفی با دمای حداقل 60°C در مخزن، وجود داشته باشد.

شرایط آزمون:

در صورت امکان، تنظیم کننده باید در موقعیت اعلام شده توسط سازنده قرار داده شود. پس از خاموشی کنترل شده دیگ، به مدت ۱۰ min برداشتی با نرخ معادل ۵٪ ظرفیت مخزن بر دقیقه یا کمینه نرخ اعلام شده توسط سازنده که اجازه روشن شدن را به مشعل می‌دهد اگر بیش از ۵٪ ظرفیت مخزن بر دقیقه باشد، انجام می‌گیرد. پس از ۱ min، برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۴ وسیله‌های کنترل کننده

۸-۱۱-۴-۱ دستگیره گردان

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، گشتاور کاری یک دستگیره نباید بیش از ۰٫۶ N.m یا ۰٫۱۷ N.m/mm قطر دستگیره باشد.

شرایط آزمون:

با استفاده از یک گشتاورسنج مناسب، برآورده شدن الزامات فوق بررسی می‌شود. عملیات در دامنه کامل، بررسی می‌شود. عملیات با سرعت ثابت ۵ دور بر دقیقه انجام می‌گیرد.

۸-۱۱-۴-۲ دکمه فشاری

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، نیروی لازم برای باز کردن و یا باز نگهداشتن المان بندآورنده نباید بیش از ۴۵ N یا $0/5 \text{ N/mm}^2$ مساحت دکمه باشد.

۸-۱۱-۵ وسایل روشن شدن

۸-۱۱-۵-۱ وسیله روشن شدن دستی برای شمعک

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، حداقل نیمی از تلاش برای روشن شدن دستی باید منجر به روشن شدن صحیح شمعک شود.

تاثیر وسیله روشن شدن، باید مستقل از سرعت کارکرد و توالی آن باشد. عملیات وسایل روشن الکتریکی که به صورت دستی راهاندازی می‌شوند، باید در بیشینه دمایی که در دیگ تحت آن قرار می‌گیرند و زمانی که ولتاژ بین ۰/۸۵ و ۱/۱ ولتاژ اسمی تغییر داده می‌شود و تحت هر ترکیبی از این شرایط، رضایت بخش باشد. اجازه تغذیه گاز به مشعل اصلی، باید تنها پس از آشکار شدن شعله شمعک داده شود.

شرایط آزمون:

آزمون‌ها در دمای محیط با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده دیگ با توان ورودی اسمی انجام می‌شود.

شمعک‌هایی که به نازل مناسب مجهز می‌باشند، و در صورت لزوم مطابق توصیه سازنده تنظیم شده‌اند، بعد از اولین تلاش که به طور صحیح روشن شدند برای ۴۰ دفعه به کار انداخته می‌شوند به طوری که فاصله زمانی بین هر دفعه روشن شدن ۱/۵ s باشد. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۵-۲ سیستم روشن شدن خودکار برای شمعک و مشعل

۸-۱۱-۵-۲-۱ کلیات

روشن شدن باید با حداکثر پنج تلاش برای روشن شدن خودکار اتفاق بیفتد. هر تلاش برای روشن شدن با باز شدن شیر(ها) شروع شده و با آشکار شدن شعله یا بسته شدن شیر(ها) گاز بسته به پایان می‌رسد.

۸-۱۱-۵-۲-۲ روشن شدن

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، وسیله‌های روشن شدن باید روشن شدن ایمن را تضمین کنند. سیستم روشن شدن باید در دیرترین حالت، همزمان با سیگنال باز شدن شیر(ها) فعال شود.

روشن شدن باید حداقل تا لحظه حس شدن شعله ادامه یابد، اما نباید بیش از اتمام زمان ایمنی روشن شدن طول بکشد.

در صورتی که حس کردن شعله تحت تاثیر روشن شدن قرار گیرد، قطع در روشن شدن برای بررسی وجود سیگنال شعله مجاز است.

شرایط آزمون:

مشعل‌های اصلی و شمعی‌هایی که مجهز به نازل‌های مناسب خود می‌باشند ابتدا، در صورت امکان، مطابق آنچه که سازنده بیان کرده است تنظیم می‌شود. آزمون‌ها با هر یک از گازهای مرجع، که برای رده دیگ مناسب باشند، در فشار عادی و با ولتاژی مساوی با $0/85$ برابر ولتاژ اسمی، انجام می‌شوند.

پس از اولین تلاش موفق برای روشن شدن، در حالی که دیگ در دمای محیط است، ۲۰ تلاش برای روشن شدن با زمان انتظار 30 s بین دو تلاش پی در پی، انجام می‌گیرد.

تحت این شرایط آزمون و با در نظر گرفتن الزامات فوق، رخ دادن روشن شدن پس از هر تلاش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۵-۳ شمعی

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، توان ورودی هر شمعی که هنگام خاموش شدن مشعل، روشن می‌ماند، نباید بیش از $0/25\text{ kW}$ باشد.

سیگنال باز شدن گاز تغذیه به مشعل اصلی، فقط باید پس از آشکار شدن شعله شمعی داده شود.

شرایط آزمون:

توان ورودی شمعی با تغذیه کردن گاز مرجع یا گازهای با بیشینه فشار کاری ذکر شده در استاندارد EN 437 برای گازهای خانواده اول و در فشار عادی برای گازهای خانواده دوم و سوم، تعیین می‌شود. به هر حال، در صورتی که شمعی دارای تنظیم‌کننده دبی گاز باشد، این تنظیم‌کننده باید به روش اعلام شده از سوی سازنده در دستورالعمل تنظیم شود.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۶ وسیله نظارت بر شعله

۸-۱۱-۶-۱ وسیله ترموالکتریک

۸-۱۱-۶-۱-۱ زمان شروع روشن شدن

(T_{IA})

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، زمان شروع روشن شدن (T_{IA}) یک شمعک دائمی نباید بیش از ۳۰ s باشد. در صورتی که هیچ مداخله دستی در طول این زمان انجام نگیرد، می‌توان این زمان را تا ۶۰ s افزایش داد. شرایط آزمون:

دیگ به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن تغذیه می‌شود. در حالی که دیگ در دمای محیط می‌باشد، باید جریان گاز را به آن باز کرده و شمعک را روشن کرد. در پایان زمان تعیین شده فوق، باید کمک دستی را متوقف کرده و بررسی نمود که شمعک همچنان روشن باقی می‌ماند.

۸-۱۱-۶-۱-۲ زمان ایمنی خاموشی (T_{IE})

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، زمان ایمنی خاموشی (T_{IE}) یک وسیله نظارت بر شعله ترموالکتریکی نباید بیش از مقادیر زیر باشد:

الف- ۶۰ s، اگر $Q_n \leq 35kW$ ؛

ب- ۴۵ s، اگر $Q_n > 35kW$.

هنگامی که یک وسیله ایمنی به وسیله نظارت بر شعله ترموالکتریک فرمان می‌دهد، مسدود کردن باید بدون تاخیر رخ دهد.

شرایط آزمون:

دیگ به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن تغذیه می‌شود. ابتدا به دیگ فرصت داده می‌شود تا حداقل برای ۱۰ min در توان ورودی اسمی خود، کار کند.

زمان ایمنی خاموشی (T_{IE}) از لحظه‌ای که پیلوت و مشعل اصلی با بستن عمدی جریان گاز خاموش می‌شوند تا لحظه‌ای که پس از برقراری مجدد جریان گاز، این جریان در اثر عملکرد وسیله ایمنی قطع می‌گردد، اندازه‌گیری می‌شود.

یک کنتور گاز یا هر وسیله مناسب دیگر می‌تواند برای آشکار ساختن بسته بودن وسیله نظارت بر شعله مورد استفاده قرار گیرد.

برآورده شدن الزامات فوق باید مورد بررسی قرار گیرد.

۸-۱۱-۶-۲ سامانه کنترل مشعل خودکار

۸-۱۱-۶-۲-۱ زمان ایمنی روشن شدن

(T_{SA})

الزامات:

زمان ایمنی روشن شدن (T_{SA}) توسط سازنده اعلام می‌شود.

در صورتی که توان ورودی شمعک بیش از ۰٫۲۵ kW نباشد، هیچ الزامی مربوط به زمان ایمنی روشن شدن (T_{SA}) وجود ندارد.

در صورتی که توان ورودی شمعک بین ۰٫۲۵ kW و ۱ kW باشد، و مدارک کافی مبنی بر اینکه هیچ موقعیت خطرناکی برای کاربر به وجود نیامده یا آسیبی به دیگ وارد نخواهد شد، توسط سازنده ارائه شده باشد، هیچ الزامی مربوط به زمان ایمنی روشن شدن (T_{SA}) وجود ندارد.

در تمامی موارد دیگر، زمان ایمنی روشن شدن توسط سازنده و بر اساس زیربند ۸-۱۱-۶-۲-۵ (روشن با تاخیر) انتخاب می‌شود.

به هر حال، در صورتی که زمان ایمنی روشن شدن، که تحت شرایط آزمون زیر تعیین شده است، مطابق با الزامات زیر باشد نیاز به آزمون روشن شدن با تاخیر وجود ندارد:

$$T_{SA} \leq \frac{Q_n}{Q_{ign}} : Q_n \leq 150kW \text{ ثانیه}$$

$$T_{SA} \leq \frac{5 \times 150}{Q_{ign}} : Q_n > 150kW \text{ ثانیه}$$

که:

Q_n : ورودی اسمی بر حسب کیلووات؛

Q_{ign} : نرخ روشن شدن بر حسب کیلووات است.

در صورتی که چندین تلاش روشن شدن خودکار، به دنبال پاکسازی متناظر با زیربند ۸-۹ اتفاق نیفتد، کل زمان تلاش‌های روشن شدن باید مطابق با الزامات فوق برای زمان ایمنی روشن شدن باشد.

در صورتی که چندین تلاش روشن شدن خودکار، به دنبال پاکسازی متناظر با زیربند ۸-۹ انجام گیرد، زمان ایمنی روشن شدن باید کمتر از زمان ایمنی روشن برای هر تلاش باشد.

برای دیگ‌های B_{11} و B_{11BS} با تلاش‌های روشن شدن خودکار متعدد، زمان انتظار حداقل ۳۰ ثانیه‌ای بین تلاش‌ها لازم است. هنگامی که دیگ‌ها گازهای با چگالی نسبی بیش از ۱ را بسوزانند، بیشینه تعداد

تلاش‌های روشن ۲ مرتبه است. هنگامی که دیگ‌ها گازهای با چگالی نسبی کمتر از ۱ را بسوزانند، بیشینه تعداد تلاش‌های روشن شدن ۵ مرتبه است.

شرایط آزمون:

دیگ به صورت متوالی با گازهای مرجع مربوط به طبقه‌بندی که دیگ در آن قرار دارد، تغذیه می‌شود. در حالی که دیگ در توان ورودی اسمی خود تحت شرایط بیشترین تغذیه الکتریکی و دما تنظیم شده است (در دمای محیط و تعادل گرمایی)، زمان ایمنی روشن شدن با گاز مرجع کنترل می‌شود. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۶-۲-۲ زمان ایمنی خاموشی

(T_{SE})

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، بجز زمانی که تجدید جرقه رخ دهد، زمان ایمنی خاموشی (T_{SE}) شمعک و مشعل اصلی برای توان‌های ورودی زیر، نباید بیش از مقدار ذکر شده باشد:

الف- توان ورودی کمتر و شامل ۷۰ kW، ۵ s

ب- توان ورودی بیشتر از ۷۰ kW، ۳ s

شرایط آزمون:

دیگ به صورت متوالی با گازهای مرجع مربوط به طبقه‌بندی که دیگ در آن قرار دارد، تغذیه می‌شود. دیگ ابتدا به مدت حداقل ۱۰ min در توان ورودی اسمی کار می‌کند.

زمان ایمنی خاموشی بین لحظه‌ای که شمعک و مشعل اصلی با قطع شدن گاز به صورت عمدی خاموش می‌شوند، و لحظه‌ای که با وارد شدن مجدد گاز دوباره شروع به کار کرده و توسط عمل وسیله ایمنی متوقف می‌شود، اندازه‌گیری می‌شود.

یک کنتور گاز یا هر وسیله مناسب دیگر می‌تواند برای آشکار ساختن بسته بودن وسیله نظارت بر شعله مورد استفاده قرار گیرد.

برآورده شدن الزامات فوق باید مورد بررسی قرار گیرد.

۸-۱۱-۶-۳-۲ تجدید جرقه

الزامات:

در صورتی که تجدید جرقه اتفاق بیفتد، تحت شرایط آزمون زیر، وسیله روشن شدن باید در بازه زمانی حداکثر ۱ s پس از قطع شدن سیگنال شعله دوباره روشن شود.

در این صورت، زمان ایمنی روشن شدن همان زمان مورد استفاده برای روشن شدن است و از زمانی که وسیله اشتعال روشن می‌شود، شروع می‌شود.

شرایط آزمون:

دیگ به صورت متوالی با گازهای مرجع مربوط به طبقه بندی که دیگ در آن قرار دارد، تغذیه می‌شود. در صورتی که تجدید جرقه اتفاق بیفتد، برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۶-۲-۴ راه اندازی مجدد

در صورت راه‌اندازی مجدد، تحت شرایط آزمون زیر، این امر باید قبل از قطع شدن گاز اتفاق بیفتد؛ ترتیب روشن شدن باید مجدداً از ابتدا شروع شود.

در این صورت، زمان ایمنی روشن شدن همان زمان مورد استفاده برای روشن شدن است و از زمانی که وسیله روشن شدن روشن می‌شود، شروع می‌شود.

شرایط آزمون:

دیگ به صورت متوالی با گازهای مرجع مربوط به طبقه بندی که دیگ در آن قرار دارد، تغذیه می‌شود. در صورتی که راه‌اندازی مجدد اتفاق بیفتد، برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۶-۲-۵ روشن شدن با تاخیر

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، نباید دیگ خراب شده یا خطری برای کاربر وجود داشته باشد. آزمون به روشی که بیان خواهد شد، با تاخیر یک ثانیه‌ای تکرار می‌شود و این تاخیر هر بار یک ثانیه افزایش می‌یابد تا حداکثر به زمان ایمنی روشن شدن برسد.

شرایط آزمون:

دیگ به صورت متوالی با گازهای مرجع مربوط به طبقه بندی که دیگ در آن قرار دارد، تغذیه می‌شود. آزمون اشتعال با تاخیر تحت شرایط زیر انجام می‌گیرد:

الف- دیگ به صورتی که در زیربند ۸-۱-۲ بیان شده، نصب می‌شود؛

ب- در حالی که دیگ در دمای محیط است، روشن شدن پس از تاخیری که به دنبال باز کردن شیر اتفاق می‌افتد، شروع می‌شود.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۷ رگولاتور فشار گاز

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، دبی گاز دیگ‌های مجهز به یک رگولاتور نباید با دبی گاز به دست آمده تحت فشار عادی بیش از مقادیر زیر اختلاف داشته باشد:

الف- $7.5\% + 10\%$ - برای گازهای خانواده اول؛

ب- $5\% + 7.5\%$ - برای گازهای خانواده دوم بدون جفت فشار؛

پ- $5\% \pm$ برای گازهای خانواده دوم و سوم با جفت فشار؛

ت- $5\% \pm$ برای گازهای خانواده سوم بدون جفت فشار.

در صورتی که دیگ‌های استفاده کننده از گازهای خانواده دوم و سوم بدون جفت فشار، الزامات بین فشار آزمون عادی و کمترین فشار آزمون را برآورده نکنند، این دیگ‌ها باید الزامات یک دیگ بدون رگولاتور فشار گاز برای این محدوده فشاری را، برآورده کنند.

شرایط آزمون:

اگر دیگ به رگولاتور مجهز باشد، در صورت لزوم تنظیم صورت می‌گیرد، تا توان ورودی اسمی با گاز مرجع، در فشار عادی بیان شده در استاندارد EN 437 متناظر با این گاز حاصل شود. با حفظ تنظیمات اولیه، فشارهای تغذیه بین مقادیر زیر تغییر پیدا می‌کنند:

الف- p_{max} و p_n برای گازهای خانواده اول؛

ب- p_{max} و p_{min} برای گازهای خانواده دوم و سوم بدون جفت فشار؛

پ- حد بالای p_n و حد بالای p_{max} برای گازهای خانواده دوم و سوم با جفت فشاری؛

این آزمون برای تمام گازهای مرجعی که رگولاتور در آن‌ها غیرفعال نشده، انجام می‌گیرد.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۸ ترموستات‌ها و وسیله‌های محدود کننده دما

۸-۱۱-۸-۱ ترموستات‌های کنترل کننده آب

در سیستم‌های الکترونیک کنترل کننده دما،

الف- عبارت ترموستات با تنظیمات ثابت، بهتر است به عنوان نقطه تنظیم دمای کنترل کننده ثابت خوانده شود؛^۱

1- Fixed setting thermostat should be read as fixed control temperature setpoint;

ب- عبارت ترموستات قابل تنظیم، بهتر است به عنوان نقطه تنظیم دمای کنترل کننده قابل تنظیم خوانده شود.^۱

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر:

الف- بیشینه دمای آب دیگ مجهز به ترموستات با تنظیمات ثابت، باید در محدوده $\pm 10 K$ دمای اعلام شده توسط سازنده قرار گیرد؛

ب- در دیگ مجهز به ترموستات قابل تنظیم، باید امکان انتخاب دماهای جریان، در محدوده $\pm 10 K$ دمای اعلام شده توسط سازنده وجود داشته باشد؛

پ- دمای جریان نباید از بیشینه دمای اعلام شده توسط سازنده بیشتر شود، به هر حال، هنگامی که ترموستات کنترل کننده در مسیر برگشت قرار می گیرد، این الزام می تواند با عملکرد محدود کننده دما قرار داده شده در جریان آب برآورده شود.

شرایط آزمون:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱-۲ نصب شده و برای توان ورودی اسمی یکی از گازهای مرجع مربوط به طبقه بندی که دیگ در آن قرار دارد، یا گاز عملاً توزیع شده، تنظیم می شود. محدود کننده دما (بجز زمانی که ترموستات کنترل کننده در مسیر برگشت قرار گرفته باشد) و وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد نباید بکار بیفتد.

با استفاده از شیر کنترل ۱ در شکل ۱ یا شکل ۲، دبی آب سرد به گونه ای تنظیم می شود که نرخ افزایش دمای رفت در حدود $2 K/min$ شود.

در صورت قابل تنظیم بودن ترموستات، دو آزمون انجام می گیرد:

الف- یک آزمون در بیشینه دمای تنظیم، و

ب- یک آزمون در دمای کمینه.

تحت این شرایط آزمون، دیگ در دمای محیط شروع به کار کرده و به کنترل کننده ها اجازه کار داده می شود. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می گیرد.

۸-۱۱-۸-۲ وسیله های محدود کننده دمای آب

۸-۱۱-۸-۲-۱ گردش ناکافی آب

الزامات:

1 -Adjustable thermostat should be read as adjustable control temperature setpoint.

دیگ نباید تحت شرایط آزمون زیر آسیب ببیند. این الزامات برای دیگ‌هایی که منحصرأً برای یک سیستم گرمایش مرکزی با یک منبع انبساط باز استفاده می‌شوند کاربرد ندارند.
شرایط آزمون:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱-۲-۱ نصب و تنظیم شده است.
با استفاده از شیر کنترل ۲ در شکل ۱ یا شکل ۲، دبی عبوری آب دیگ به تدریج کاهش می‌یابد تا نرخ افزایش دمای رفت در حدود ۲ K/min شود، و برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۸-۲ گرم شدن بیش از حد دیگ کلاس فشاری ۲ او

در سیستم‌های الکترونیک کنترل کننده دما،

الف- عبارت ترموستات کنترل کننده، باید به عنوان نقطه تنظیم دمای کنترل خوانده شود؛

ب- عبارت محدود کننده دما، باید به عنوان نقطه تنظیم حد دما خوانده شود؛

پ- عبارت وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، باید به عنوان نقطه تنظیم جلوگیری از گرم شدن بیش از حد خوانده شود.

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر (آزمون شماره ۱) محدود کننده دما باید قبل از افزایش دمای جریان آب از مقدار از پیش تعیین شده، موجب خاموشی ایمنی شود (به زیربند ۵-۷-۸-۳ مراجعه شود).

تحت شرایط آزمون زیر (آزمون شماره ۲) وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، باید موجب قفل شدن دائم دیگ قبل از رخ دادن موقعیت خطرناک برای کاربر یا آسیب زننده به دیگ شود.

شرایط آزمون:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱-۲-۱ نصب و تنظیم می‌شود. دیگ در تعادل گرمایی قرار می‌گیرد.

- آزمون شماره ۱

پس از خارج از سرویس کردن ترموستات کنترل کننده، دبی آب سرد دیگ با به کار انداختن شیر کنترل ۱ شکل ۱ یا شکل ۲، به تدریج کاهش می‌یابد تا نرخ افزایش دما در حدود ۲ K/min شود، تا زمانی که شعله خاموش شود.

برآورده شدن الزامات فوق (آزمون شماره ۱) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- آزمون شماره ۲

ترموستات کنترل کننده و محدود کننده دما، از سرویس خارج می‌شوند.

دبی آب سرد دیگ با به کار انداختن شیر کنترل ۱ شکل ۱ یا شکل ۲، به تدریج کاهش می‌یابد تا نرخ افزایش دما در حدود ۲ K/min شود، تا زمانی که شعله خاموش شود.
برآورده شدن الزامات فوق (آزمون شماره ۲) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۱-۸-۲-۳ گرم شدن بیش از حد دیگ کلاس فشاری ۳

در سیستم‌های الکترونیک کنترل کننده دما،

الف- عبارت ترموستات کنترل کننده، باید به عنوان نقطه تنظیم دمای کنترل خوانده شود؛

ب- عبارت محدودکننده دما، باید به عنوان نقطه تنظیم حد دما خوانده شود؛

پ- عبارت وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، باید به عنوان نقطه تنظیم جلوگیری از گرم شدن بیش از حد خوانده شود.

آزمون شماره ۱

الزامات آزمون شماره ۱:

تحت شرایط آزمون زیر (آزمون شماره ۱) محدود کننده دما باید قبل از افزایش دمای رفت آب از مقدار از پیش تعیین شده، موجب خاموشی ایمنی شود.

شرایط آزمون شماره ۱:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱-۲-۱ نصب و تنظیم شده است. دیگ در تعادل گرمایی قرار می‌گیرد. پس از آنکه ترموستات کنترل از سرویس خارج شد، دبی آب سرد دیگ با به کار انداختن شیر کنترل ۱ شکل ۱ یا شکل ۲، به تدریج کاهش می‌یابد تا نرخ افزایش دما در حدود ۲ K/min شود، تا زمانی که شعله خاموش شود.

برآورده شدن الزامات فوق (آزمون شماره ۱) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

آزمون شماره ۲

الزامات آزمون شماره ۲:

تحت شرایط آزمون زیر (آزمون شماره ۲) وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، قبل از رخ دادن موقعیت خطرناک برای کاربر یا آسیب زنده به دیگ یا قبل از اینکه دمای دیگ به بیش از ۱۱۰°C برسد باید موجب قفل شدن دائم دیگ شود.

شرایط آزمون شماره ۲:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱۱-۶-۱ نصب و تنظیم می‌شود. دیگ در تعادل گرمایی قرار می‌گیرد. پس از آنکه ترموستات کنترل کننده و محدود کننده دما از سرویس خارج شد، دبی آب سرد دیگ با به کار

انداختن شیر کنترل ۱ شکل ۱ یا شکل ۲، به تدریج کاهش می‌یابد تا نرخ افزایش دما در حدود ۲ K/min شود، تا زمانی که شعله خاموش شود.

برآورده شدن الزامات فوق (آزمون شماره ۲) مورد بررسی قرار می‌گیرد. اگر دما از ۱۱۰°C بیشتر شود، آزمون شماره ۳ باید انجام گیرد.

آزمون شماره ۳

الزامات آزمون شماره ۳:

تحت شرایط آزمون زیر (آزمون شماره ۳) وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، قبل از اینکه دمای دیگ به بیش از ۱۱۰°C برسد، باید موجب قفل شدن دائم شود.

شرایط آزمون شماره ۳:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱۱-۶-۱ نصب و تنظیم می‌شود. دیگ در تعادل گرمایی قرار می‌گیرد. پس از آنکه ترموستات کنترل کننده از سرویس خارج شد، دبی آب سرد دیگ با به کار انداختن شیر کنترل ۱ شکل ۱ یا شکل ۲، به تدریج کاهش می‌یابد تا نرخ افزایش دما در حدود ۲ K/min شود، تا زمانی که شعله خاموش شود.

برآورده شدن الزامات فوق (آزمون شماره ۳) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۲ مونواکسید کربن

۸-۱۲-۱ کلیات

الزامات:

غلظت مونواکسید کربن (CO) در محصولات احتراق خشک و بدون هوا، نباید از مقادیر بیان شده در زیربند ۸-۱۲-۲ و ۸-۱۲-۳ بیشتر شود.

شرایط آزمون:

دیگ با گازهای مرجع مربوط به طبقه‌بندی که دیگ به آن تعلق دارد تغذیه شده و در توان ورودی اسمی تنظیم می‌شود.

یادآوری - در توان‌های ورودی بیش از ۳۰۰ kW، استفاده از گازهای توزیع شده گروه E، H یا L او گروه خانواده سوم، به جای استفاده از گاز مرجع مجاز است.

در مورد دیگ‌های با محدوده توان، آزمون‌ها در توان‌های ورودی بیشینه و کمینه انجام می‌گیرند. در دیگ‌های با توان تدریجی، آزمون‌ها در ورودی اسمی و در ورودی کمینه داده شده توسط کنترل کننده، انجام می‌گیرند.

هنگامی که دیگ به تعادل گرمایی می‌رسد، از محصولات احتراق نمونه گیری می‌شود.

غلظت CO در محصولات احتراق خشک و بدون هوا، از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$CO = (CO)_M \cdot \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

که

CO غلظت مونوکسیدکربن در محصولات احتراق خشک و بدون هوا برحسب درصد؛

$(CO_2)_N$ بیشینه غلظت دی اکسیدکربن در محصولات احتراق خشک و بدون هوا برحسب درصد؛

$(CO)_M$ غلظت اندازه گیری شده نمونه‌ها بر حسب درصد که در طول مدت آزمون احتراق گرفته شده؛

$(CO_2)_M$ غلظت اندازه گیری شده نمونه‌ها بر حسب درصد که در طول مدت آزمون احتراق گرفته شده است.

غلظت های $(CO_2)_N$ ، بر حسب درصد، برای گازهای آزمون در جدول ۳ آورده شده‌اند.

جدول ۳- غلظت های $(CO_2)_N$ در محصولات احتراق، بر حسب درصد

G31	G30	G27	G26	G25	G23	G21	G20	رده گاز
۱۳/۷	۱۴/۰	۱۱/۵	۱۱/۹	۱۱/۵	۱۱/۶	۱۲/۲	۱۱/۷	$(CO_2)_N$
G271	G231	G150	G141	G140	G130	G120	G110	رده گاز
۱۱/۲	۱۱/۵	۱۱/۷	۷/۹	۷/۸	۱۳/۷	۸/۳۵	۷/۶	$(CO_2)_N$

غلظت CO در محصولات احتراق خشک و بدون هوا، بر حسب درصد، می‌تواند از رابطه زیر نیز بدست آید:

$$CO = (CO)_M \cdot \frac{21}{21 - (O_2)_M}$$

که

$(CO)_M$ و $(O_2)_M$ غلظت‌های اندازه‌گیری شده اکسیژن و مونواکسیدکربن در نمونه‌های گرفته شده در

حین آزمون احتراق هستند و بر حسب درصد بیان شده‌اند.

استفاده از این رابطه در مواردی که غلظت CO_2 کمتر از ۲٪ باشد، توصیه می‌شود.

۸-۱۲-۲ شرایط حدی

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، غلظت CO نباید بیش از ۰/۱۰٪ باشد.

شرایط آزمون:

آزمون‌ها تحت شرایط زیر انجام می‌گیرند:

- الف- در دیگ‌های بدون رگولاتور فشار یا کنترل‌کننده‌های نسبت گاز به هوا، در فشار بیشینه آزمون p_{max} ؛
- ب- در دیگ‌های با یک رگولاتور که از گاز خانواده اول استفاده می‌کنند، $۱/۰۷$ برابر توان ورودی اسمی
- پ- در دیگ‌های با یک رگولاتور که از گاز خانواده دوم و سوم استفاده می‌کنند، $۱/۰۵$ برابر توان ورودی اسمی
- ت- شرایط آزمون اضافی برای دیگ‌های دما پایین و چگالشی، زیربند ۸-۱۲-۵ را مشاهده کنید.
- الزامات:

همچنین آزمون‌ها در شرایط هوای ساکن باید برای هنگامی که دیگ در حالت چگالشی است ($50^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$) نیز انجام شود.

شرایط آزمون:

شاخص‌های احتراق تحت دو رژیم دمایی ($50^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$) و ($80^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۲-۳ شرایط خاص

۸-۱۲-۳-۱ احتراق ناقص

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، غلظت CO نباید بیش از $۰/۲۰\%$ باشد.

شرایط آزمون:

تنظیمات مطابق با زیر اصلاح می‌شود:

- الف- در دیگ‌های بدون رگولاتور فشار گاز $۱/۰۷۵$ برابر توان ورودی اسمی تنظیم می‌شود.
- ب- در دیگ‌های با کنترل‌های گاز/هوا تنظیم شده در حالت توان ورودی اسمی تنظیم می‌شود.
- پ- در دیگ‌های با رگولاتور یا دیگ‌هایی که منحصرًا برای نصب با کنترل شده^۱ در نظر گرفته شده‌اند، $۱/۰۵$ برابر توان ورودی اسمی تنظیم می‌شود.
- سپس گاز مرجع با گاز حدی احتراق ناقص جایگزین شده. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۲-۳-۲ آزمون‌های اضافی برای دیگ‌های مجهز به فن

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، غلظت CO نباید بیش از ۰٫۲۰٪ باشد.

شرایط آزمون:

دیگ‌های دارای فن با گازهای مرجع مناسب برای رده‌ای که دیگ به آن رده مربوط است در فشار عادی تغذیه می‌شوند. برآورده شدن الزامات فوق، در شرایطی که ولتاژ تغذیه بین ۸۵٪ و ۱۱۰٪ ولتاژ اسمی اعلام شده از سوی سازنده تغییر می‌کند، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۲-۳-۳ پرش شعله

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، غلظت CO نباید بیش از ۰٫۲۰٪ باشد.

شرایط آزمون:

تنظیمات به شرح زیر اصلاح می‌شود:

الف- در دیگ‌های بدون رگولاتور فشار، فشار در ورودی دیگ به کمینه فشار تغذیه ارائه شده در استاندارد EN437 برای طبقه‌بندی گاز، کاهش می‌یابد؛

ب- در دیگ‌های با کنترل کننده نسبت گاز به هوا، دیگ در کمینه توان ورودی تنظیم می‌شود؛

پ- در دیگ‌های با رگولاتور فشار، دیگ با توان ورودی معادل با ۰٫۹۵ برابر کمینه توان ورودی تنظیم می‌شود.

سپس گاز مرجع با گاز حدی پرش شعله جایگزین می‌شود. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در دیگ‌های با توان ورودی بیش از ۳۰۰ kW، به جای انجام دادن آزمون فوق، سازنده می‌تواند مدارکی مبتنی بر برآورده شدن الزامات فوق ارائه نماید.

۸-۱۲-۴ تولید دوده

الزامات:

تحت شرایط آزمون زیر، نباید نشست دوده مشاهده شود، البته زردی نوک شعله قابل قبول است.

شرایط آزمون:

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱۲-۳-۱ تنظیم می‌شود. گاز حدی احتراق ناقص با گاز حدی تولید دوده جایگزین می‌شود. دیگ بسته به توان ورودی آن به صورت زیر به کار می‌افتد:

الف- دیگ‌های با توان ورودی کمتر و شامل ۷۰ kW، به مدت ۱ hr؛

ب- دیگ‌های با توان ورودی بیش از ۷۰ kW، به مدت ۱۵ min.

برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۲-۵ آزمون‌های اضافی برای دیگ‌های دما پایین و دیگ‌های چگالشی

الزامات:

تشکیل چگالیده نباید به عملکرد صحیح دیگ آسیب وارد کند.

در صورتی که دیگ مجهز به یک تخلیه چگالیده باشد، بر اساس انتخاب سازنده، دیگ باید یکی از الزامات زیر را برآورده کند:

الف- هنگامی که تخلیه چگالیده مسدود شود، گاز تغذیه دیگ باید قبل از آنکه غلظت CO بیش از ۰/۲۰٪ شود، قطع گردد. یا

ب- هنگامی که تخلیه چگالیده مسدود شده، این اتفاق موجب محدودیت در جریان محصولات احتراق یا هوای احتراق شده و منجر به غلظت مونو اکسیدکربن مساوی یا بزرگتر از ۰/۱٪ حالت تعادل شود، نباید شروع مجدد از حالت سرد امکان‌پذیر باشد.

در هریکی از دو حالت، نباید چگالیده از دیگ سرریز شود.

شرایط آزمون:

دیگ به صورت متوالی با گازهای مرجع یا گاز توزیعی مربوط به طبقه بندی که دیگ در آن قرار دارد، تغذیه می‌شود.

تخلیه چگالیده مسدود می‌شود.

دیگ با دما و شرایط توان ورودی در طبقه بندی که به آن تعلق دارد و در زیربند ۹-۳-۲-۲-۲ تعیین شده است، کار می‌کند.

یادآوری- پرکردن سیستم تخلیه چگالیده به صورت مصنوعی با آب، می‌تواند آزمون را کوتاه کند.

NO_x ۱۳-۸

۱-۱۳-۸ الزامات

کلاس NO_x دیگ باید مطابق با جدول ۴، در دستورالعمل‌های فنی اعلام شود. شرایط آزمون و محاسبه زیر باید بکار گرفته شود. از غلظت NO_x مجاز معین شده برای این کلاس در محصولات احتراق خشک و بدون هوا نباید تجاوز شود.

جدول ۴- کلاس‌های NO_x

غلظت حدی NO _x mg/kWh بر اساس ارزش حرارتی ناخالص	غلظت حدی NO _x mg/kWh بر اساس ارزش حرارتی خالص	کلاس‌های NO _x
	۲۶۰	۱
	۲۰۰	۲
	۱۵۰	۳
	۱۰۰	۴
	۷۰	۵
۵۶		۶

۲-۱۳-۸ روش‌های آزمون

۱-۲-۱۳-۸ کلیات

دیگ به روش بیان شده در زیربند ۸-۱-۲ نصب می‌شود.
 در دیگ‌هایی که قرار است از گازهای خانواده دوم استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G20 انجام می‌گیرند.
 در دیگ‌هایی که قرار است فقط از G25 استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G25 انجام می‌گیرند.
 در دیگ‌هایی که قرار است از گازهای خانواده سوم استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G30 انجام می‌گیرند و مقدار حد NO_x در ضریب ۱/۳ ضرب می‌شود.
 در دیگ‌هایی که قرار است فقط از پروپان استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G31 انجام می‌گیرند و مقدار حد NO_x در ضریب ۱/۲ ضرب می‌شود.
 دیگ برای توان ورودی اسمی، برای جریان آب رفت ۸۰°C و دمای برگشت ۶۰°C تنظیم می‌شود.
 برای اندازه‌گیری‌ها در توان ورودی جزئی که کمتر از توان ورودی اسمی Q_n است، دمای آب برگشت T_r به عنوان تابعی از توان ورودی مخصوص با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$T_r = 0.4Q + 20$$

که

T_r دمای آب برگشت بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$)، و Q توان ورودی جزئی بر حسب درصدی از Q_n است. جریان آب ثابت نگه داشته می‌شود.

اندازه‌گیری‌های NO_x بر اساس جزئیات ارائه شده در CR 1404:1994 و هنگامی که دیگ در تعادل گرمایی است، انجام می‌گیرد.

از هیچ کنتور مرطوب استفاده نمی‌شود.

موارد زیر، شرایط مرجع برای هوای احتراق هستند:

- دما: 20°C ؛

- رطوبت نسبی: $10\text{ gH}_2\text{O/kg air}$.

در صورتی که شرایط آزمون متفاوت با شرایط مرجع باشند، مقادیر NO_x به صورت تعیین شده زیر باید تصحیح شوند.

$$\text{NO}_{x,0} = \text{NO}_{x,m} + \frac{0.02\text{NO}_{x,m} - 0.34}{1 - 0.02(h_m - 10)} \cdot (h_m - 10) + 0.85 \times (20 - T_m)$$

که

$\text{NO}_{x,m}$: اندازه‌گیری شده در h_m و T_m بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kWh) در محدوده 50 mg/kWh تا 300 mg/kWh است؛

h_m : میزان رطوبت در حین اندازه‌گیری $\text{NO}_{x,m}$ بر حسب g/kg در محدوده 5 g/kg تا 15 g/kg است؛

T_m : دما در حین اندازه‌گیری $\text{NO}_{x,m}$ بر حسب $^{\circ}\text{C}$ در محدوده 15°C تا 25°C است؛

$\text{NO}_{x,0}$: مقدار NO_x تصحیح شده در شرایط مرجع بیان شده بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kWh) است.

در پیوست د ضرابی را که باید در تصحیح مقادیر اندازه‌گیری شده در دود خشک (mg/kWh) مورد استفاده قرار گیرند آمده است.

در شرایط مناسب، مقادیر اندازه‌گیری شده NO_x مطابق با زیربند ۸-۱۳-۲-۲ توزین می‌شوند.

تطابق مقادیر NO_x توزین شده با مقادیر جدول ۴، بسته به کلاس NO_x انتخابی، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای محاسبه تبدیلات NO_x ، پیوست د را مشاهده کنید.

۸-۱۳-۲-۲ توزین

توزین مقادیر NO_x اندازه‌گیری شده باید بر اساس زیربندهای ۸-۱۳-۲-۳ تا ۸-۱۳-۲-۶، و بر اساس مقادیر جدول ۵ باشد.

جدول ۵- ضرایب توزین

۲۰	۴۰	۶۰	۷۰	توان ورودی جزئی Q_{pi} به صورت درصدی از Q_n
۰٫۳	۰٫۳	۰٫۲۵	۰٫۱۵	ضریب توزین F_{pi}

برای دیگ‌های دارای محدوده توان، به جای Q_n علامت Q_a گذاشته می‌شود که عبارتست از میانگین حسابی توان ورودی بیشینه و کمینه که سازنده آنها را تعیین کرده است. نمادهای زیر در زیربند ۸-۱۳-۲-۲ مورد استفاده قرار گرفته‌اند:

Q_{min} کمترین توان ورودی تدریجی بر حسب کیلووات (kW)؛

Q_n توان ورودی اسمی، بر حسب کیلووات (kW)؛

Q_{pi} توان ورودی جزئی برای توزین بر حسب درصدی از Q_n ؛

F_{pi} ضریب توزین متناظر با توان ورودی جزئی Q_{pi} ؛

$NO_{x,pond}$ مقدار توزین شده غلظت NO_x بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kWh) بر مبنای ارزش حرارتی خالص؛

$NO_{x,mes}$ مقدار اندازه‌گیری شده (و احتمالاً تصحیح شده):

- در توان ورودی جزئی: $NO_{x,mes(20)}$ ، $NO_{x,mes(40)}$ ، $NO_{x,mes(60)}$ ، $NO_{x,mes(70)}$

- در کمینه توان ورودی (دیگ‌های تدریجی پیوسته): $NO_{x,mes,Qmin}$

- در توان ورودی متناظر با یک ظرفیت مشخص: $NO_{x,mes(rate)}$ ؛

$Q_{high rate}$ دبی بیشتر از Q_{pi} ؛

$Q_{low rate}$ دبی کمتر از Q_{pi} ؛

$F_{p high rate}$ ضریب توزین مختص دبی بالا؛

$F_{p low rate}$ ضریب توزین مختص دبی پایین.

۸-۱۳-۲-۳ دیگ‌های روشن - خاموش شونده

غلظت NO_x در توان ورودی اسمی، Q_n اندازه‌گیری می‌شود.

۸-۱۳-۲-۴ دیگ‌های با توان متغیر

غلظت NO_x در توان ورودی جزئی متناظر با هر یک از توان‌ها انجام گرفته (و احتمالاً به روش تعیین شده در زیربند ۸-۱۳-۲-۲ تصحیح می‌شود) و مطابق با پیوست ذ توزین می‌شود.

در صورت لزوم، ضریب توزین تعیین شده در پیوست ذ برای هر یک از توان‌های تعیین شده زیر دوباره محاسبه می‌شود.

اگر توان‌های ورودی دو مقدار توان، بین توان‌های ورودی جزئی که در جدول ۵ داده شده است باشند، لازم خواهد بود که ضریب توزین بین توان‌های ورودی مربوط به مقدار بالاتر و مقدار پائین‌تر، به شرح زیر منقسم گردد:

$$F_{p \text{ high rate}} = F_{pi} \cdot \frac{Q_{pi} - Q_{low \text{ rate}}}{Q_{high \text{ rate}} - Q_{low \text{ rate}}} \cdot \frac{Q_{high \text{ rate}}}{Q_{pi}}$$

$$F_{p \text{ low rate}} = F_{pi} - F_{p \text{ high rate}}$$

اگر توان ورودی دو مقدار مختلف، شامل بیش از یک توان ورودی جزئی که در جدول ۵ داده شده است، بشود، در این حالت لازم است که هر یک از ضریب توزین‌ها بین توان‌های ورودی بالاتر و پائین‌تر، همانطور که در بالا گفته شد، تقسیم گردد.

در این صورت، مقدار توزین شده NO_x برابر با جمع مقادیر NO_x اندازه‌گیری شده در مقادیر مختلف، $NO_{x,mes(rate)}$ ضرب در ضریب توزین آنها است، که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$NO_{x,pond} = \sum (NO_{x,mes(rate)} \cdot F_{p,rate})$$

یادآوری - نمونه محاسبات را در پیوست ذ مشاهده کنید.

۸-۱۳-۲-۵ دیگ‌های تدریجی که کمینه توان ورودی تدریجی بیشتر از ۲۰٪ توان ورودی اسمی نیست

غلظت NO_x در توان ورودی جزئی که در جدول ۵ داده شده است اندازه‌گیری (و احتمالاً به روش تعیین شده در زیربند ۸-۱۳-۲-۲ تصحیح می‌شود) می‌گردد.

مقدار NO_x به روش تعیین شده زیر وزن می‌شود:

$$NO_{x,pond} = 0.15NO_{x,mes(70)} + 0.25NO_{x,mes(60)} + 0.30NO_{x,mes(40)} + 0.30NO_{x,mes(20)}$$

۸-۱۳-۲-۶ دیگ‌های توان متغیر پیوسته که کمینه توان ورودی تدریجی بیشتر از ۲۰٪ توان ورودی اسمی است

غلظت NO_x در کمینه مقدار نوسان توان ورودی و در توان‌های ورودی جزئی Q_{pi} که این مقادیر بزرگتر از مقدار توان حداقل می‌باشند. که در جدول ۵ مشخص شده است اندازه‌گیری (و احتمالاً به روش تعیین شده در ۸-۱۳-۲-۲ تصحیح می‌شود) می‌گردد.

ضرایب توزین برای توان‌های ورودی جزئی مندرج در جدول ۵، که از حداقل مقدار توان بزرگتر نمی‌باشند با هم جمع شده و در این توان ورودی ضرب می‌شوند. مقدار NO_x به روش تعیین شده زیر توزین می‌شود:

$$NO_{x,pond} = (NO_{x,mes} \cdot Q_{min} \cdot \sum F_{pi}(Q \leq Q_{min}) + \sum NO_{x,mes} \cdot F_{pi})$$

۸-۱۳-۳ الزامات NO_x در آئین نامه طراحی Eco

الزامات:

برای دیگ‌های با توان ورودی اسمی ≤ 400 کیلووات، $NO_{x,pond} H_s$ نباید از ۵۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلووات ساعت توان ورودی بر مبنای ارزش حرارتی ناخالص تجاوز کند. این مورد متناظر با NO_x فعلی کلاس ۶ است (به زیر بند ۸-۱۳-۱ مراجعه شود).

روش آزمون:

$NO_{x,pond}$ بر مبنای ارزش حرارتی خالص بر طبق زیربند ۸-۱۳-۲ تعیین می‌شود.

$NO_{x,pond} H_s$ باید بر مبنای ارزش حرارتی ناخالص، طبق رابطه زیر محاسبه شود:

$$NO_{x,pond} H_s = \frac{H_i}{H_s} \times NO_{x,pond}$$

$NO_{x,pond} H_s$ مقدار وزنی غلظت NO_x ، بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (میلی‌گرم بر کیلووات ساعت توان ورودی) بر مبنای ارزش حرارتی ناخالص است؛

$\frac{H_i}{H_s}$ برابر با نسبت ارزش حرارتی خالص به ناخالص، برای خانواده گاز مناسب اقتباس شده از پیوست د است.

۸-۱۴ شرایط ویژه برای دیگ‌هایی که در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب می‌شوند

۸-۱۴-۱ سیستم حفاظت در برابر یخ‌زدگی برای دیگ‌هایی که در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب می‌شوند

الزامات:

سیستم حفاظت در برابر یخ‌زدگی (در صورت وجود)، باید تحت شرایط آزمون عمل کند. دیگ‌هایی که «کمینه دمای نصب اعلام شده آنها برای دیگ‌هایی که در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب می‌شوند» (به تعریف مراجعه شود) بیش از 0°C است، نیازی به سیستم حفاظت در برابر یخ‌زدگی ندارند. بایستی در هر نقطه‌ای از دیگ در حین آزمون، دمای آب بیشتر از 0.5°C باقی بماند. در دیگ‌های ترکیبی، مدار تولید آبگرم مصرفی نیز باید از آسیب ناشی از یخ‌زدگی حفاظت شود.

شرایط آزمون:

دیگ در دمای محیط داخل اتاق اقلیم^۱ قرار می‌گیرد. دیگ در شرایط حالت آماده به کار به سیستمی که بیش از ۱۰۰ لیتر آب نداشته باشد، متصل می‌شود. دمای اتاق اقلیم در مدت حداقل ۱ ساعت، از دمای محیط به «کمینه دمای اعلام شده از سوی سازنده برای دیگ‌هایی که در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب می‌شوند» (تعریف را مشاهده کنید)، کاهش می‌یابد. آزمون تا زمانی که شرایط پایا یا تکرار چرخه‌ها به صورت پایا حاصل شود، ادامه می‌یابد. برآورده شدن الزامات فوق مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۸-۱۴-۲ حفاظت در برابر ورود باران

دیگ، و در صورت وجود رویه آن، باید الزامات مربوط به حفاظت محفظه معین شده در IPX4D را مطابق با EN 60529 را برآورده کنند.

بلافاصله پس از آزمون حفاظت در برابر آب در زیربند ۱۴-۲-۴ از EN 60529:1991 که بخشی از برنامه آزمون حفاظت از محفظه IPX4D است، دیگ باید شروع به کار کند.

۸-۱۵ تشکیل چگالیده

الزامات:

هنگامی که دیگ مطابق با شرایط آزمون اندازه‌گیری بازده زیربند ۹-۳-۲ و در بیشینه طول دودکش تعیین شده توسط سازنده و تحت شرایط معین نصب می‌شود، چگالیده باید فقط در نقاط تعیین شده برای این منظور تشکیل شده و بلافاصله تخلیه شود.

چگالیده نباید در قسمت‌هایی از دیگ که برای تشکیل چگالیده، جمع‌آوری آن یا تخلیه منظور نشده‌اند، وارد شود یا چگالیده موجب اختلال در عملکرد، دیگ و محیط شود.

شرایط آزمون:

1- climate chamber

یک دیگ دما پایین باید به مدت ۸ hr ساعت با دمای برگشت $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ و دمای جریان 50°C کار کند؛ چرخه‌های کاری و خاموش توسط کنترل‌کننده دیگ تعیین می‌شود. استفاده از یک گاز توزیعی واقعی متناسب برای طبقه بندی دیگ مجاز است.

دیگ چگالشی باید به طور پیوسته به مدت ۴ hr تحت شرایط زیربند ۹-۳-۲ کار کند.

برآورده شدن الزام فوق باید پوشش داده شود.

۸-۱۶ دمای محصولات احتراق

الزامات

دمای محصولات احتراق نباید از بیشینه دمای کاری مجاز مواد مدار احتراق و یا مواد دودکش که توسط سازنده دیگ تعیین شده است، بیشتر شود.

در صورتی که دیگ از یک وسیله برای محدود کردن بیشینه دمای محصولات احتراق استفاده کند، عملکرد این وسیله باید موجب قفل شدن دائم دیگ شود.

شرایط آزمون:

دیگ در شرایط تعیین شده در آزمون کلی و به حالتی که قابل اجرا باشد نصب می‌شود و با یکی از گازهای مرجع مربوط به طبقه گاز در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود. استفاده از یک گاز توزیعی واقعی مناسب با طبقه بندی دیگ مجاز است.

دیگ‌های نوع B به یک دودکش آزمون یک متری و دیگ‌های نوع C به کوتاه ترین کانال تعیین شده توسط سازنده مجهز می‌شوند.

در حالیکه تجهیزات کنترلی برای محدود کردن دمای محصولات احتراق همچنان کار می‌کنند.

دمای محصولات احتراق، با افزایش دبی گاز یا توسط وسیله دیگری که دما را افزایش می‌دهد (به عنوان مثال برداشتن بافل‌ها) و توسط سازنده تعیین شده است، به تدریج بالا برده می‌شود. افزایش دما باید در محدوده 1 K/min و 3 K/min باشد.

برآورده شدن الزام فوق باید پوشش داده شود.

۸-۱۷ سطح قدرت صدا

سطح قدرت صدای دیگ‌های گازی و دیگ‌های ترکیبی با توان خروجی اسمی $\geq 70 \text{ kW}$ ، باید روی برچسب و در اطلاعات^۱ محصول اعلام شود. هنگامی که دیگ در حالت گرمایشی کار می‌کند، با در نظر گرفتن رواداری‌های ارائه شده در استاندارد EN 15036-1، مقدار اعلامی نباید کمتر از مقدار اندازه‌گیری شده بر اساس استاندارد EN 15036-1 باشد.

۹ بازدهی‌های مفید

۹-۱ کلیات

۹-۱-۱ استفاده از رابطه تصحیح

در صورتی که شرایط آزمون واقعی متفاوت با شرایط مرجع (20°C ، رطوبت نسبی 70% ، $1013/25 \text{ mbar}$) و یا دمای آب برگشت با مقدار تعیین شده اختلاف داشته باشند، رابطه تصحیح ارائه شده در پیوست ع برای تصحیح بازده مفید تعیین شده برای آزمون‌های اجرا شده که الزامات زیربندهای ۹-۱ و ۹-۲ را رعایت می‌کنند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۹-۱-۲ استفاده از شرایط آزمون کلی

الزامات ۹-۲ تحت شرایط آزمون ۸-۱-۲ مورد بررسی قرار می‌گیرند مگر اینکه به صورت دیگری بیان شده باشد.

۹-۲ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی

۹-۲-۱ الزامات

الزامات زیر در مورد بازدهی مفید در شرایط زیر معتبر است:

- دیگ‌های با توان خروجی اسمی بیش از 400 kW ،
- دیگ‌های با توان خروجی اسمی کمتر و شامل 400 kW

یادآوری- برای دیگ‌های با توان خروجی اسمی کمتر و شامل 400 kW ، به ۹-۵ مراجعه کنید.

بازدهی مفید، که بر اساس زیر بند ۹-۲-۲ اندازه‌گیری می‌شود در توان ورودی اسمی یا حداکثر توان ورودی برای دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی، بر حسب درصد باید حداقل برابر باشد با:

$$84 + 2 \log_{10} P_n$$

$$87.5 + 1.5 \log_{10} P_n$$

$$91 + \log_{10} P_n$$

برای دیگ‌های دما پایین

برای دیگ‌های چگالشی

که در آن :

P_n عبارتست از توان خروجی اسمی (حداکثر توان خروجی برای دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی) بر حسب کیلووات (kW).

یادآوری - مقدار بازده با استفاده از ۴۰۰ kW به عنوان بیشینه توان خروجی اسمی محاسبه شده است.

علاوه بر آن، برای دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم کننده محدوده توان، بازدهی اندازه‌گیری شده بر اساس زیربند ۹-۲-۲، در یکی از میزان‌های سوخت، معادل با میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی، بر حسب درصد، که باید حداقل برابر باشد با

$$84 + 2 \log_{10} P_a$$

$$87.5 + 1.5 \log_{10} P_a$$

$$91 + \log_{10} P_a$$

برای دیگ‌های دما پایین

برای دیگ‌های چگالشی

که در آن :

P_a عبارتست از میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان خروجی مفید، مطابق آنچه سازنده بیان کرده است بر حسب کیلووات (kW).

یادآوری - مقدار حدی بازده با استفاده از ۴۰۰ kW به عنوان بیشینه توان خروجی اسمی محاسبه شده است. در صورتی که کمینه توان ورودی اسمی نیز بیش از ۴۰۰ kW باشد، بازده نیز با استفاده از ۴۰۰ kW به عنوان P_a محاسبه خواهد شد.

۹-۲-۲ آزمون‌ها

دیگ‌ها مطابق شرح زیربند ۸-۱-۲ نصب می‌شوند و به دستگاه آزمون عایق‌کاری شده که به صورت شماتیک در شکل‌های ۱ یا ۲ نشان داده شده، یا هر وسیله دیگری که نتایج مشابهی بدهد متصل می‌گردد، دیگ با گاز مرجع مناسب با رده خود تغذیه می‌شود.

دبی آب دیگ به گونه‌ای تنظیم می‌شود که دمای آب برگشت برابر با $(60 \pm 1)^\circ C$ و اختلاف دمای بین آب رفت و برگشت $(20 \pm 2)^\circ C$ باشد.

اندازه‌گیری بازده هنگامی شروع می‌شود که ترموستات کنترل کننده یا عملگر کنترل دما در سیستم کنترل دمای الکترونیکی از کار انداخته شده و دیگ در وضعیت تعادل گرمایی قرار گرفته و دماهای جریان‌های رفت و برگشت ثابت باشد.

آب داغ به داخل ظرفی که روی یک ترازو قرار داده شده است وارد می‌شود (وزن خالص این ظرف قبل از شروع آزمون به نحو مناسبی اندازه‌گیری می‌شود) و در همین موقع اندازه‌گیری دبی گاز (با خواندن از روی یک کنتور گاز) شروع می‌شود.

دماهای آب رفت و برگشت به صورت متناوب در زمان‌های مشخص یادداشت می‌شود تا میانگین این دماها

به طور نسبتاً دقیق بدست آید.

جرم آبی که در طول مدت ۱۰min از زمان آزمون در ظرف جمع می‌گردد m_1 اندازه‌گیری می‌شود. باید ۱۰min دیگر منتظر بود تا بتوان مقدار تبخیر آب در طول مدت آزمون را برآورد نمود. جرم آب بعد از ۱۰min دوم m_2 می‌شود.

$m_1 - m_2 = m_3$ عبارتست از مقدار کاهش وزن آب در اثر تبخیر که باید آن را یادداشت کرد تا به اندازه آن مقدار آب به m_1 اضافه شود و لذا جرم تصحیح شده آب برابر می‌شود با $m = m_1 + m_3$.

مقدار حرارتی که از دیگ به آب جمع شده در ظرف منتقل می‌گردد متناسب است با جرم تصحیح شده m و اختلاف بین دمای t_1 آب سرد ورودی به دیگ و t_2 دمای آب خروجی دیگ.

بازدهی مفید از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$\eta_u = \frac{4.186 \times m \times (t_2 - t_1) + D_p}{10^3 \times V_{r(10)} \times H_i} \times 100$$

که در آن:

η_u بازدهی مفید برحسب درصد

m مقدار تصحیح شده آب برحسب کیلوگرم (kg)

$V_{r(10)}$ مقدار مصرف گاز بر حسب مترمکعب (m^3) که در طول مدت آزمون اندازه‌گیری می‌شود و به شرایط $15^\circ C$ و فشار 101325 mbar تصحیح می‌گردد.

H_i ارزش حرارتی خالص گاز مصرف شده بر حسب مگاژول بر مترمکعب (MJ/m^3) در $15^\circ C$ و 101325 mbar فشار، گاز خشک D_p اتلاف حرارتی از دستگاه آزمون متناظر با میانگین دمای جریان آب رفت بر حسب کیلوژول (KJ)، با احتساب اتلاف حرارتی از پمپ چرخش آب (یک روش کالیبراسیون عملی برای تعیین D_p در پیوست (ز) شرح داده شده است).

عدم قطعیت تجهیزات اندازه‌گیری را باید به نحوی انتخاب نمود که عدم قطعیت کل در اندازه‌گیری بازدهی $\pm 2\%$ باشد.

بازدهی مفید را باید در حالات زیر بدست آورد:

الف- در توان ورودی اسمی برای دیگ‌های بدون وسیله تنظیم کننده محدود توان؛

ب- در حداکثر توان ورودی و در میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای دیگ‌های دارای وسیله تنظیم کننده محدود توان.

برآورده شدن الزامات زیربند ۹-۲-۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۹-۳ بازدهی مفید در بار جزئی

۹-۳-۱ الزامات

الزامات زیر در مورد بازدهی مفید در شرایط زیر معتبر است:

- دیگ‌های با توان خروجی اسمی بیش از ۴۰۰ kW ،
- دیگ‌های با توان خروجی اسمی کمتر و شامل ۴۰۰ kW

یادآوری- برای دیگ‌های با توان خروجی اسمی کمتر و شامل ۴۰۰ kW ، به زیربند ۹-۵ مراجعه کنید.

بازدهی مفید، که بر اساس زیربند ۹-۳-۲ اندازه‌گیری می‌شود، برای توانی معادل با ۳۰٪ توان ورودی اسمی (یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم کننده محدوده توان)، بر حسب درصد باید حداقل برابر باشد با:

$$80 + 3 \log_{10} P_i$$

$$87.5 + 1.5 \log_{10} P_i$$

$$97 + \log_{10} P_i$$

برای دیگ‌های دما پایین

برای دیگ‌های چگالشی

که در آن :

P_i عبارتست از خروجی اسمی P_n ، یا P_a میانگین حسابی حداکثر و حداقل خروجی مفید مطابق آنچه سازنده برای دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم کننده محدوده توان بیان کرده است.

یادآوری- در صورتی که P_i بیش از ۴۰۰ کیلووات باشد، مقدار بازده با استفاده از ۴۰۰ kW به عنوان بیشینه خروجی اسمی محاسبه خواهد شد. در صورتی که کمینه توان خروجی مفید اسمی نیز بیش از ۴۰۰ kW باشد، بازده نیز با استفاده از ۴۰۰ kW به عنوان P_i محاسبه خواهد شد.

۹-۳-۲ آزمون‌ها

۹-۳-۲-۱ کلیات

برای تعیین بازدهی مفید در باری معادل با ۳۰٪ توان ورودی اسمی، یا میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل برای دیگ‌های دارای وسیله تنظیم کننده محدوده توان، سازنده باید روشن سازد که آیا از روش مستقیم استفاده شود یا از روش غیر مستقیم.

۹-۳-۲-۲ روش مستقیم

۹-۳-۲-۲-۱ کلیات

دیگ مطابق آنچه در زیربند ۸-۱-۲ بیان شده است نصب می‌شود و با یکی از گازهای مرجعی تغذیه می‌شود که برای تعیین بازدهی مفید در توان ورودی اسمی، یا در میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل در مورد دیگ‌های دارای وسیله تنظیم کننده محدوده توان، به کار گرفته شده است. در طول مدت آزمون، دبی حجمی آب با در نظر داشتن تغییرات دما، و اینکه پمپ به طور مداوم کار نماید، با تقریب ± 1 درصد ثابت نگه داشته می‌شود.

دو حالت کاری زیر به طور متناوب برای آزمون امکان پذیر هستند. در دیگ‌های چگالشی فقط حالت کاری شماره ۱ معتبر است.

۹-۳-۲-۲-۲ حالت کاری شماره ۱

دیگ بر روی دستگاه آزمون که در شکل ۳ نشان داده شده است، (یا بر روی هر دستگاه آزمون دیگری که لااقل نتایج قابل مقایسه با دستگاه آزمون اولیه و اندازه‌گیری‌هایی با همان دقت بدست دهد) نصب می‌شود. دمای برگشت دیگ برای «دیگ‌های چگالشی» را باید در 30 ± 0.5 °C، برای «دیگ‌های دما پایین» در 37 ± 1 °C، برای «دیگ‌های استاندارد» در 47 ± 1 °C، برای «سایر دیگ‌ها» در 50 ± 1 °C ثابت نگه داشت و حداکثر تغییر این دما باید ± 1 °C در طول دوره اندازه‌گیری باشد.

یادآوری- دستورالعمل طراحی سازگار با محیط زیست، «سایر دیگ‌ها»، «دیگ‌های دما پایین» و «دیگ‌های چگالشی» را تعیین می‌کند. بسته به قوانین مورد استفاده، یک دیگ می‌تواند «دیگ استاندارد» و «نیز سایر دیگ‌ها» باشد.

در صورتی که وسیله کنترل دیگ اجازه کار در دمای برگشتی را که به اندازه کافی پائین باشد نمی‌دهد، در این صورت آزمون را باید با کمترین دمای برگشتی ممکن که با کار کردن دیگ سازگار باشد، انجام داد. یک زمان سنج را باید به ترموستات دمای محیط متصل کرد تا بتوان یک دوره کارکردن ۱۰ دقیقه‌ای بدست آورد. زمان‌های خاموش شدن و کار کردن را باید مطابق آنچه در جدول ۶ نشان داده شده است محاسبه نمود.

دماها به طور مداوم و مستقیماً در مسیر جریان رفت و برگشت دیگ اندازه‌گیری می‌شوند.

دیگ زمانی در تعادل گرمایی در نظر گرفته می‌شود که در اندازه‌گیری بازده طی ۳ دوره متوالی، نتایج مربوط به ۲ نتیجه از سه نتیجه بیش از ۰/۵٪ با هم تفاوت نداشته باشند. در این مورد، نتیجه برابر است با مقدار متوسط حداقل سه دوره اندازه‌گیری متوالی.

برای هر مورد دیگر، مقدار متوسط باید از حداقل ۱۰ دوره پشت سر هم محاسبه شود.

مقدار مصرف‌های مربوط به گاز و آب در دوره‌های کامل اندازه‌گیری می‌شوند.

بازدهی با استفاده از فرمولی که در زیر بند ۹-۲-۲ داده شده است تعیین می‌شود.

انحرافی معادل ± 1 درصد با توجه به وضعیت ۳۰٪ توان ورودی اسمی مجاز می‌باشد. برای انحرافات تا ± 2 ٪ لازم است که دو اندازه‌گیری به عمل آید، یکی بالاتر و یکی دیگر پائین‌تر از ۳۰٪ توان ورودی اسمی. بازدهی مربوط به ۳۰٪، از طریق درون‌یابی بدست می‌آید

بازدهی یک «دیگ استاندارد» می‌تواند بر اساس بازدهی «سایر دیگ‌ها» (اندازه‌گیری شده در 50°C) با افزودن ۰/۱٪ به ازای هر درجه بازدهی «سایر دیگ‌ها». بازدهی «سایر دیگ‌ها» می‌تواند بر اساس بازدهی «دیگ استاندارد» (اندازه‌گیری شده در 47°C) با کاهش ۰/۱٪ به ازای هر درجه بازدهی «دیگ استاندارد».

جدول ۶- محاسبه بازدهی مفید بار جزئی

بازدهی مفید (%)	اندازه‌گیری شده	زمان دوره (ثانیه S)	توان ورودی	شرایط کار کردن	
$\eta_u = \eta_2$	η_2	$t_2 = 600$	$Q_3 = 0.3Q_n^a$	۳۰ درصد میزان کاهش داده شده	۱
$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + 0/8 Q_3 t_3 - P_s t_3}{Q_1 t_1 + Q_3 t_3} \times 100$	η_1 P_s	$t_1 = \frac{180Q_1 - 600Q_3}{Q_1 - Q_3}$ $t_3 = 600 - t_1$	$Q_1 = Q_n^a$ $Q_3 = \text{شمعک دائم}$	توان کامل خاموشی تحت کنترل	۲
$\eta_u = \frac{\frac{\eta_{21}}{100} Q_{21} t_{21} + 0/8 Q_3 t_3 - P_s t_3}{Q_{21} t_{21} + Q_3 t_3} \times 100$	η_{21} P_s	$t_2 = \frac{180Q_{21} - 600Q_3}{Q_{21} - Q_3}$ $t_3 = 600 - t_2$	$Q_{21} > 0.3 \times Q_n$ $Q_3 = \text{شمعک دائم}$	توان کاهش داده شده خاموشی کنترل شده	۳
$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + (\frac{\eta_{22}}{100}) Q_{22} t_{22}}{Q_1 t_1 + Q_{22} t_{22}} \times 100$	η_1 η_{22}	$t_2 = \frac{180Q_1 - 600Q_{22}}{Q_1 - Q_{22}}$ $t_2 = 600 - t_1$	$Q_1 = Q_n$ $Q_{22} < 0.3 \times Q_n$	توان کامل توان کاهش داده شده	۴
$\eta_u = \frac{\frac{\eta_{21}}{100} Q_{21} t_{21} + (\frac{\eta_{22}}{100}) Q_{22} t_{22}}{Q_{21} t_{21} + Q_{22} t_{22}} \times 100$	η_{21} η_{22}	$t_{21} = \frac{180Q_{21} - 600Q_{22}}{Q_{21} - Q_{22}}$ $t_{22} = 600 - t_{21}$	$Q_{21} > 0.3 \times Q_n$ $Q_{22} < 0.3 \times Q_n$	توان کاهش داده شده ۱ توان کاهش داده شده ۲	۵
$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + (\frac{\eta_2}{100}) Q_2 t_2 + 0/8 Q_3 t_3 - P_s t_3}{Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3} \times 100$	η_1 η_2 P_s	مقدار اندازه‌گیری شده $t_{21} = \frac{(180 - t_1) Q_1}{Q_2 - Q_3}$ $- \frac{(600 - t_1) Q_3}{Q_2 - Q_3}$ $t_3 = 600 - (t_1 + t_2)$	$Q_1 = Q_n$ Q_2 $Q_3 = \text{شمعک دائم}$	توان کامل توان کاهش داده شده خاموشی کنترل شده	۶

Q_n^a با میانگین حسابی بیشینه و کمینه توان ورودی برای دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم کننده محدوده توان ورودی جایگزین می‌شود.

۹-۳-۲-۳-۳-۳ حالت کاری شماره ۲

دیگ بر روی دستگاه آزمون نشان داده شده در شکل ۲ یا ۳ (یا هر دستگاه آزمون دیگر که نتایج قابل قیاس با دستگاه‌های فوق و دقت‌های اندازه‌گیری معادل آن‌ها بدهد) نصب می‌شود. دماهای جریان رفت و برگشت دیگ و دوره‌های کار کردن و خاموش بودن توسط کنترل‌کننده‌های دیگ انجام می‌شوند. دماها به طور مداوم در محلی که تا حد ممکن به جریان رفت و برگشت نزدیک‌تر است اندازه‌گیری می‌شوند و در برگشت از دیگ، هنگامی که (2 ± 30) درصد توان ورودی اسمی، یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی، در مورد دیگ‌های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی، می‌باشد، از طریق مبدل حرارتی گرفته می‌شود.

متوسط دمای آب نباید از 50°C کمتر باشد، برای دیگ‌های دما پایین نباید کمتر از 40°C باشد. در صورتی که کنترل‌کننده دیگ اجازه کار به دیگ را هنگامی که دمای برگشت به اندازه کافی پائین باشد، نمی‌دهد، آزمون در پائین‌ترین دمای برگشت که با کار کردن دیگ سازگار باشد، باید انجام شود. هنگام اندازه‌گیری بازدهی سه دوره متوالی (پشت سرهم) در نظر گرفته می‌شود که دیگ در حالت تعادل گرمایی می‌باشد و ترکیب نتایج هر دو نتیجه از سه نتیجه بیش از 0.5% با هم تفاوت نداشته باشند. در این مورد، نتیجه برابر است با مقدار متوسط حداقل سه دوره اندازه‌گیری پشت سرهم، برای هر مورد دیگری، مقدار متوسط باید از حداقل ده دوره پشت سرهم محاسبه شود.

مقدار مصرف‌های مربوط به گاز و آب در دوره‌های کامل اندازه‌گیری می‌شود. بازدهی با استفاده از فرمول داده شده در زیر بند ۹-۲-۲-۲ تعیین می‌شود. تفاوتی معادل $\pm 1\%$ درصد، با توجه به وضعیت 30% توان ورودی مجاز می‌باشد برای تفاوت‌های تا $\pm 2\%$ لازم است که ۲ اندازه‌گیری انجام شود. یکی بالاتر و دیگری پائین‌تر از 30% توان ورودی اسمی. بازدهی مفید مربوط به 30% از طریق درون‌یابی خطی تعیین می‌شود.

۹-۳-۲-۳-۳-۳ روش غیر مستقیم

۹-۳-۲-۳-۳-۱ اندازه‌گیری‌ها

۹-۳-۲-۳-۳-۱-۱ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی در 50°C

بازده مفید در توان ورودی اسمی (برای دیگ‌های با توان محدود در میانگین حسابی توان ورودی بیشینه و کمینه) بر اساس آزمون ۹-۲-۲، با دمای رفت $(2 \pm 60)^{\circ}\text{C}$ و دمای برگشت $(1 \pm 40)^{\circ}\text{C}$ اندازه‌گیری می‌شود.

مقدار اندازه‌گیری شده η_1 یادداشت می‌شود.

۹-۳-۲-۳-۱-۲ بازدهی مفید در حداقل توان کنترل شده

در صورتی که دیگ مجهز به سیستم کنترلی مشتمل بر یک مقدار کاهش یافته سوخت مشعل اصلی باشد، باید یک آزمون با کمترین مقدار توان ورودی که وسیله کنترل اجازه می‌دهد، برای جریان آب رفت با دمای 55 ± 2 °C و جریان برگشت با دمای 45 ± 1 °C، انجام شود.

برای مقدار اندازه‌گیری شده علامت η_r در نظر گرفته می‌شود.

در صورتی که دیگ مجهز به سیستم کنترلی، مشتمل بر دو مقدار کاهش یافته سوخت مشعل باشد، که یکی از این مقادیر شامل یک توان ورودی بزرگتر از ۳۰٪ توان ورودی اسمی و دیگری شامل توان ورودی کمتر از ۳۰٪ توان ورودی اسمی باشد، در این صورت بازدهی‌های مربوط به هر دو این ورودی‌ها باید تعیین شود.

مقادیر اندازه‌گیری شده با علامات زیر مشخص می‌گردند:

η_{r1} برای توان ورودی بزرگتر.

η_{r2} برای توان ورودی کوچکتر.

۹-۳-۲-۳-۱-۳ اتلاف‌های زمان آماده به کار بودن

تأسیسات و وسایل آزمون در شکل ۴ شرح داده شده‌اند.

مسیرهایی که اجزاء و قسمت‌های مختلف این وسایل را به هم متصل می‌کنند باید عایق کاری شده و هر چه ممکن است کوتاه‌تر باشند. اتلاف‌های اجتناب‌ناپذیر دستگاه و وسایل و سهمیم بودن حرارتی پمپ برای دبی‌های مختلف جریان را باید در ابتدای کار تعیین نمود تا بتوان در اندازه‌گیری‌ها و محاسبات آن‌ها را نیز در نظر گرفت (به پیوست س مراجعه شود).

دیگ به یک دودکش آزمون که دارای بزرگترین قطر، مطابق اظهار سازنده در دستورالعمل‌های فنی، می‌باشد متصل می‌شود.

دمای آب دیگ به میانگین دمای برابر 30 ± 5 K بالاتر از دمای محیط رسانده می‌شود.

در این موقع جریان گاز را باید قطع کرده و پمپ (۱۱) و پمپ دیگ را، در صورت وجود، متوقف نمود و مسیر مبدل حرارتی (۱۲) را بست.

در حالی که آب توسط پمپ شماره (۵) دستگاه آزمون به طور مداوم در حال گردش می‌باشد، سهم حرارتی دیگ برقی طوری تنظیم می‌شود که بتوان، در حالت شرایط پیوسته و یکنواخت، یک اختلاف درجه حرارت 30 ± 5 K بین میانگین دمای آب و دمای محیط بدست آورد.

در تمام طول مدت آزمون، تغییرات دمای اتاق آزمون نباید از 2 °C در ساعت بیشتر شود.

در این صورت مقادیر زیر بدست می‌آیند:

P_m برحسب کیلووات (kW)، عبارتست از نیروی برق مصرفی توسط دیگ برقی کمکی، که برای اتلاف‌های دستگاه آزمون و مقدار حرارت تولید شده توسط پمپ شماره ۵ تصحیح شده است.

T بر حسب درجه سلسیوس، عبارتست از میانگین دمای آب که برابر است با میانگین دمایی که توسط دو

پراب نمونه‌گیر (شاخک)، شماره (۲) در مسیر جریان رفت و برگشت دیگ مورد آزمون، قرار داده شده‌اند. T_A بر حسب درجه سلسیوس، عبارتست از دمای محیط در طول مدت آزمون. تلفات زمان آماده به کار بودن P_s که برای میانگین دمای آب معادل 50°C و دمای محیط برابر 20°C بیان می‌شوند، توسط رابطه زیر بر حسب کیلووات (kW) بدست می‌آید:

$$P_s = P_m \left[\frac{30}{T - T_A} \right]^{1.25}$$

برای دیگ‌هایی که فن آن‌ها در طول دوره آماده به کار بودن کار نمی‌کند، تعیین مقدار فوق در حالی انجام می‌شود که هر گونه فن در سیستم خاموش باشد. برای دیگ‌هایی که در طول دوره آماده به کار بودن دیگ، یک فن، جریانی دائمی از هوا را برقرار نگه می‌دارد، تعیین مقدار فوق وقتی انجام می‌شود که فن در دوره آماده به کار بودن، در حال کار می‌باشد. برای دیگ‌هایی که فن در آن‌ها بعضی اوقات از دوره آماده به کار بودن، جریان هوا برقرار می‌کند (مثلاً قبل یا بعد از پاکسازی و یا به طور متناوب) اندازه‌گیری در حال کار کردن فن (P_{S2}) و بدون کار کردن فن (P_{S1}) انجام می‌شود. در این مورد عبارات:

$$+0,8Q_{tr} - P_{S1}t_r$$

در جدول ۶ با این عبارت باید جایگزین بشوند.

$$+0,8Q_{tr} - P_{S1}(t_r - t_F) - P_{S2}t_F$$

که در آن :

t_F عبارتست از زمان (بر حسب ثانیه) که در این مدت فن در دوره آماده به کار بودن در حال کار می‌باشد.

۹-۳-۲-۱-۴ ضریب بازیافت پیلوت

ضریب بازیافت پیلوت برای میانگین دمای آب 50°C و دمای محیطی برابر با 20°C رقمی برابر $0,8$ در نظر گرفته می‌شود.

۹-۳-۲-۲-۲ محاسبه

بازده مفید برای باری معادل 30% توان ورودی اسمی (یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای دیگ‌های با توان محدود) و متوسط دمای آب برابر با 50°C برای یک دوره کنترل محاسبه می‌شود. از علامت‌ها و نمادهای نشان داده شده در جدول ۷ باید استفاده شود.

جدول ۷- نمادها و مقادیر مورد نیاز برای محاسبه بازدهی در بار جزئی در ۵۰°C

مقادیر اندازه‌گیری شده در ۵۰ °C در صد بازدهی	زمان کارکردن s	توان ورودی kW	فازهای عملکرد مشعل اصلی
η_1	t_1	Q_1	توان کامل
η_2	t_2	Q_2	توان کاهش داده شده $= 0.3Q_1$
η_{21}	t_{21}	Q_{21}	توان کاهش داده شده $> 0.3Q_1$
η_{22}	t_{22}	Q_{22}	توان کاهش داده شده $< 0.3Q_1$
اتلاف‌های آماده بکار Ps (kW)	t_3	Q_3	خاموشی کنترل شده

بازدهی از نسبت انرژی مفید به انرژی حاصله از گاز در طول دوره ۱۰ دقیقه‌ای محاسبه می‌شود. بسته به وسایل کنترل، دوره‌های عملکرد زیر را می‌توان مشخص کرد، که به فرمول داده شده در جدول ۶ مربوط هستند:

الف - عملکرد دائمی با $Q_2 = 0.3Q_1$ (توان کاهش یافته ثابت یا تناسبی)

ب - میزان کامل/ خاموشی کنترل شده (یک توان ثابت)

پ - عملکرد توان کاهش داده شده/ خاموشی کنترل شده (یک یا چند توان کاهش یافته یا تناسبی، موقعی که حداقل توان ورودی $(Q_{21} > 0.3Q_1)$ (یا مورد ۶، در صورتی که طراحی به نحوی است که روشن شدن با توان کامل انجام می‌شود)

ت - عملکرد توان کامل/ توان کاهش یافته (یک یا چند توان کاهش یافته موقعی که حداقل توان ورودی $(Q_{22} < 0.3Q_1)$ ؛

ث - عملکرد با دو توان کاهش یافته (هنگامی که $Q_{21} > 0.3Q_1$ و $Q_{22} < 0.3Q_1$)؛

ج - عملکرد با توان کامل/ توان کاهش یافته/ خاموشی کنترل شده (طراحی به نحوی است که روشن شدن در Q_1 در زمان t_1 انجام می‌شود با یک یا چند توان کاهش یافته یا متغیر، به طوری که دوره مشتمل است بر یک خاموشی تحت کنترل ($t_3 > 0$) در غیر این صورت چرخه ۴ که در بالا گفته شد به کار برده می‌شود).

چ - بازدهی مطابق آنچه در جدول ۶ نشان داده شده است محاسبه می‌شود.

۹-۴ اتلافات دیگرهای ترکیبی

۹-۴-۱ الزاماتی برای اتلاف‌های دیگرهای ترکیبی

اتلاف‌های دیگر و مخزن (در صورت قابل اجرا بودن) که تحت شرایط آزمون زیر اندازه‌گیری شده است، باید کمتر از مقدار بدست آمده از رابطه زیر باشد:

$$q_s = 0.014.V^{2/3} + 0.02.Q_{nw}$$

که در آن:

q_s اتلافات دیگ و مخزن بر حسب کیلووات (kW) هستند؛

V ظرفیت آب مخزن (شامل آب در هر مبدل یکپارچه) و یا منبع گرما (در صورت قابل اجرا بودن) بر حسب لیتر است؛

Q_{nw} توان ورودی اسمی آبگرم مصرفی دیگ بر حسب کیلووات (kW) هستند.

۹-۴-۲ آزمون اتلافات دیگ‌های ترکیبی

بسته به روش تولید آب گرم، الزام فوق تحت شرایط آزمونی که در زیر شرح داده شده است، بررسی می‌شود.

۹-۴-۲-۱ مخزن دیگ‌های ترکیبی که می‌تواند از دیگ جدا شود

۹-۴-۲-۱-۱ کلیات

اتلافات مجموعه دیگ/مخزن با جمع کردن اتلافات دیگ و مخزن تعیین می‌شوند.

سازنده اعلام می‌کند که چگونه مخزن باید از دیگ جدا شود، و کدام لوله باید در اتلافات دیگ در نظر گرفته شده و کدامیک با مخزن در نظر گرفته شود.

۹-۴-۲-۱-۲ دیگ

در دیگ، اتلافها (اتلافات ناشی از حالت آماده به کار بودن) به روش ارائه شده در زیربند ۹-۳-۲-۳-۱-۳ اندازه‌گیری می‌شوند.

مبدل حرارتی مخزن از دیگ جدا می‌شود.

همچنین، در حالی که دیگ و مخزن در یک رویه جفت شده باشند، اتلافات ناشی از دیگ به تنهایی، با مخزن خالی اندازه‌گیری می‌شوند.

۹-۴-۲-۱-۳ مخزن

در مخزن، حالت کاری زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

اگر مخزن و دیگ در یک رویه جفت شده باشند، اتلافهای ناشی از مخزن به تنهایی، با دیگ خالی اندازه‌گیری می‌شوند.

شرایط اولیه:

آزمون با دستگاهی مشابه به دستگاه تشریح شده در شکل ۶، و در اتاقی با دمای محیط بین ۱۵ °C تا ۲۵ °C و اختلاف دمای مجاز ± 5 °C در طول آزمون انجام می‌گیرد.

تجهیزات نصب شامل یک مقاومت الکتریکی و یک پمپ ایجاد جریان گردشی است (مدار طولانی شکل ۶). قبل از انجام آزمون، مخزن در مکان توصیه شده توسط سازنده قرار می‌گیرد. برای یک مخزن با دو موقعیت، عمودی یا افقی، آزمون در موقعیت عمودی انجام می‌گیرد.

مخزن با آبی که تا دمای (65 ± 2) °C گرم شده است، با جریان گردشی در یک مدار بسته پر می‌شود، که مخزن و مبدل حرارتی آن به صورت سری قرار گرفته‌اند. فرض می‌شود که دمای آب داخل مخزن در لحظه t_1 که جریان گردشی متوقف می‌شود، یکنواخت شده است، در صورتی که شرایط زیر برآورده شوند:

الف- اختلاف بین دمای خروجی آب (T_s) و دمای ورودی آب مصرفی (T_e) به طور پیوسته و به مدت ۱۵ min قبل از لحظه t_1 کمتر از ۱ K باقی بماند؛

ب- در طول این بازه دمای ورودی (T_e) بیش از ۱ K تغییر نکرده باشد.

فرض می‌شود که دمای میانگین آب (T_o) مخزن در لحظه t_1 برابر با میانگین حسابی دماهای ورودی و خروجی در آن لحظه برابر است:

$$T_o = \frac{T_e + T_s}{2}$$

اگر این دما برابر با (65 ± 2) °C باشد، شرایط اولیه برآورده شده‌اند.

خنک کردن مخزن و تعیین دمای میانگین نهایی تصحیح شده (T_{fc})

در لحظه t_1 شیرهای ۲ و ۳ شکل ۶ بسته شده‌اند، و تمامی اتصالات آب قطع شده و در شیرهای ۲ و ۳ درزبندی شده‌اند.

بخش‌های لوله که در خارج از مخزن قرار دارند باید بادقت و به گونه‌ای عایق‌کاری شوند که اتلاف‌های حرارتی قابل نسبت دادن به آن‌ها در مقایسه با اتلاف‌های مخزن ناچیز باشند.

مخزن رها می‌شود تا در زمان اندازه‌گیری شده $24h \pm 20min$ ، (لحظه t_2) خنک شود. دمای محیط حداقل هر یک ساعت اندازه‌گیری شده و میانگین حسابی (T_{amb}) محاسبه می‌شود.

دمای میانگین نهایی آب (T_f) مخزن در لحظه t_2 با روش زیر تعیین می‌شود:

الف- اتصالات مدار کوتاه شکل ۶ دوباره ساخته شده و پمپ گردشی به کار انداخته می‌شود؛

ب- دمای میانگین آب مخزن در لحظه t_2 دمایی است که پس از پایدار شدن به دست می‌آید هنگامی که اختلاف دما بین ورودی و خروجی کمتر از ۱ K است. زمان گردش مجدد در زمان خنک شدن در نظر گرفته می‌شود.

پ- دمای میانگین نهایی تصحیح شده (T_{fc}) مخزن با در نظر گرفتن جرم و دمای آب مدار کوتاه دستگاه آزمون محاسبه می‌شود. این مدار اتصال دهنده به گونه‌ای طراحی خواهد شد که تصحیح دمای نهایی کمتر از ۰٫۵ K برای یک مخزن با ظرفیت بیش از ۵۰ لیتر و کمتر از ۱ K برای مخزنی با ظرفیت کمتر از ۵۰ لیتر باشد.

دمای میانگین نهایی تصحیح شده (T_{fc}) مخزن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$T_{fc} = \frac{(V + m_b)T_f - (m_b \cdot T_a)}{V}$$

که در آن:

T_{fc} دمای میانگین نهایی تصحیح شده بر حسب درجه سلسیوس است (°C)؛

T_f دمای میانگین آب مخزن در لحظه نهایی t_2 بر حسب درجه سلسیوس است (°C)؛

T_a دمای محیط در لحظه t_2 بر حسب درجه سلسیوس است (°C) (با فرض اینکه در پایان ۲۴ h مدار کوتاه در دمای محیط است)؛

V ظرفیت آب مخزن (شامل آب در هر مبدل حرارتی یکپارچه) بر حسب لیتر است (l).

این مقدار توسط سازنده اعلام شده و از روی نقشه‌ها کنترل می‌شود؛

m_b جرم آب در اتصال مدار کوتاه دستگاه آزمون بر حسب کیلوگرم است (kg).

چگالی آب 1000 kg/m^3 در نظر گرفته می‌شود.

محاسبه اتلاف‌های مخزن

مقدار اتلاف‌های مخزن با رابطه زیر بدست می‌آید:

$$q_{a45} = \frac{4186}{3600} \cdot \frac{V}{t_2 - t_1} \cdot \ln \frac{(T_o - T_{amb})}{(T_{fc} - T_{amb})} \times 45$$

یا

$$q_{a45} = 52,33 \cdot \frac{V}{t_2 - t_1} \cdot \ln \frac{(T_o - T_{amb})}{(T_{fc} - T_{amb})}$$

که در آن:

q_{a45} اتلاف‌های مخزن برای افزایش دمای ۴۵ K بر حسب کیلووات است (kW)؛

t_1 t_2 دوره خنک کاری بر حسب ساعت است (h)؛

T_o دمای میانگین آب مخزن در لحظه t_1 بر حسب درجه سلسیوس است (°C)؛

T_{fc} دمای میانگین نهایی تصحیح شده در لحظه t_2 بر حسب درجه سلسیوس است (°C)؛

T_{amb} دمای میانگین محیط در دوره خنک کاری بر حسب درجه سلسیوس است (°C)؛

V ظرفیت آب مخزن (شامل آب در هر مبدل حرارتی یکپارچه) بر حسب لیتر است (l).

این مقدار توسط سازنده اعلام شده و از روی نقشه‌ها کنترل می‌شود.

۹-۲-۲-۴ مخزن یا منبع گرمایی که با دیگ یکپارچه بوده و نمی‌تواند از آن جدا شود

اتلاف‌های مخزن دیگ یا مجموعه منبع حرارتی به روش بیان شده برای فقط دیگ زیربند (۹-۳-۲-۳-۱-۳)، یا برای اختلاف دمای ۴۵ K بین دمای میانگین آب دیگ و دمای محیط یا برای اختلاف بین دمای اعلام شده توسط سازنده و دمای محیط در صورتی که اختلاف بیش از ۴۵ K باشد (۸-۴-۸)، تعیین می‌شود.

برای این آزمون، مخزن و مبدل حرارتی آن (در صورت مناسب بودن) به صورت سری به دیگ وصل می‌شوند.

۱۰ انرژی الکتریکی کمکی

۱-۱۰ کلیات

در صورتی که سازنده مصرف انرژی کمکی را اعلام کند، باید بر اساس این بند تعیین شود.

دیگ‌های بدون پمپ می‌توانند بر اساس EN 15456 ارزیابی شوند.

۱۰-۲ مرزهای سیستم

مرز سیستم تمامی اجزای الکتریکی بین وسیله قطع کردن دستی (برای آب و سوخت) و خروجی دودکش مدار احتراق از جمله پمپ ایجاد جریان گردشی را دربر می‌گیرد. در خروجی، فشار برای کارکرد صحیح سیستم باید تنظیم شود.

اجزای زیر باید در اندازه‌گیری انجام گرفته پوشش داده شده و به عنوان قطعه‌ای از دیگ گرمایش که برای کارکرد طراحی مورد نیاز است، در نظر گرفته شوند:

الف- شیرهای قطع در تغذیه سوخت؛

ب- به ترتیب تامین هوای احتراق (فن هوا) خارج کننده دود (مکنده دود)؛

پ- وسیله‌های کنترل و نظارت (واحدهای برنامه‌ریزی، وسیله نظارت یا آشکارساز و غیره)، در صورتی که برای کارکردن دیگ الزامی باشند؛

ت- پمپ ایجاد جریان گردشی.

۱۰-۳ انرژی کمکی در توان ورودی اسمی

الزامات:

تحت شرایط آزمون ۹-۲-۲، مصرف انرژی الکتریکی کمکی بر ساعت که بر حسب کیلووات بیان شده است، باید ثبت شده و میانگین آن تعیین شود.

شرایط آزمون:

شرایط آزمون متناسب با ۹-۱-۲ هستند.

مقاومت هیدرولیک خارجی (دستگاه آزمون، شامل اتصالات) به گونه‌ای تنظیم می‌شود که در بار کامل دیگ و اختلاف دمای ۲۰ K، ۰٫۱۵ bar باشد.

در مورد دیگ‌هایی که مجهز به تجهیزات زیر نباشند، اندازه‌گیری با آزمون امکان‌پذیر نیست.

الف- یک پمپ یکپارچه؛

ب- یک پمپ اختیاری که توسط سازنده تامین شده است؛

پ- یک پمپ تعیین شده توسط سازنده.

در این موارد، انرژی پمپ بهتر است به صورت زیر محاسبه شود.

برای توان ورودی نامی:

$$P_{HE100,Pump} = 2.21 \times (P_{hyd} + 55) \times (1 - e^{-0.39 \times P_{hyd}})$$

$$P_{hyd} = Q_{max} \times (h_i + 2.5) \times 2.73$$

و

$P_{HE100,Pump}$ توان الکتریکی ورودی بر حسب وات در ورودی نامی؛

P_{hyd} خروجی پمپ هیدرولیک بر حسب وات در ورودی نامی (۱۰۰٪)؛

Q_{max} بیشترین تغذیه پمپ بر حسب m^3/h ، در ورودی نامی (۱۰۰٪)؛

h_i مقاومت داخلی دیگ گرمایشی بر حسب m .

۱۰-۴ انرژی کمکی در بار جزئی

الزامات:

تحت شرایط آزمون ۹-۳-۲، نیاز انرژی کمکی به ازای هر ساعت که بر حسب کیلووات بیان شده است، برای بار متناظر با ۳۰٪ توان ورودی اسمی باید ثبت شده و میانگین مصرف تعیین شود.

شرایط آزمون:

شرایط آزمون متناسب با ۹-۲-۲ هستند.

در مورد دیگ‌هایی که مجهز به یک پمپ یکپارچه یا یک پمپ اختیاری نباشند، انرژی الکتریکی کمکی مورد نیاز برای غلبه بر مقاومت هیدرولیک داخلی با مقاومت محاسبه شده برای شرایط بار کامل یکسان است.

۱۰-۵ انرژی کمکی در حالت آماده به کار

الزامات:

هنگام اندازه‌گیری در حالت آماده به کار، نیاز انرژی کمکی به ازای هر ساعت، که بر حسب کیلووات بیان شده است، باید ثبت شود.

شرایط آزمون:

توان ورودی در حین کارکرد در حالت آماده به کار اندازه‌گیری می‌شود. دیگ بر اساس دستورالعمل سازنده کار می‌کند.

۱۰-۶ اندازه‌گیری مصرف الکتریکی کمکی مورد نیاز برای طراحی زیست محیطی و قوانین برچسب زنی

۱۰-۶-۱ کلیات

مقادیر مصرف انرژی کمکی اعلام شده در مدارک فنی باید بر اساس زیر بند ۱۰-۶-۲ تا ۱۰-۶-۵ تعیین شوند.

۱۰-۶-۲ مرزهای سیستم

مرز سیستم تمامی اجزای الکتریکی بین وسیله قطع دستی (برای آب و سوخت) و خروجی دودکش مدار احتراق به غیر از پمپ ایجاد جریان گردش را دربر می‌گیرد.

اجزای زیر باید در اندازه‌گیری انجام گرفته پوشش داده شده و به عنوان عضوی از دیگ گرمایش که برای کارکرد طراحی مورد نیاز است، در نظر گرفته شوند:

الف- شیرهای قطع در مخزن سوخت؛

ب- تامین مکانیکی هوای احتراق یا با جابجا کننده گاز دودکش

پ- وسیله‌های کنترل و نظارت (واحدهای برنامه‌ریزی، وسیله نظارت یا آشکارساز و غیره)، در صورتی که برای کارکردن دیگ الزامی باشند؛

ت- پمپ ایجاد جریان گردش.

۱۰-۶-۳ مصرف انرژی کمکی بر حسب کیلووات در توان ورودی اسمی

الزامات:

مصرف الکتریکی کمکی (el_{max}) که بر حسب کیلووات بیان می‌شود، باید ثبت شده و میانگین آن تعیین شود.

شرایط آزمون:

آزمون باید بر اساس زیربند ۹-۲-۲ انجام گیرد.

۱۰-۶-۴ مصرف انرژی کمکی در بار جزئی

الزامات:

مصرف الکتریکی کمکی (el_{min}) برای بار متناظر با ۳۰٪ توان ورودی اسمی که بر حسب کیلووات بیان شده است، باید ثبت شده و میانگین آن تعیین شود.

شرایط آزمون:

آزمون باید بر اساس زیربند ۹-۳-۲-۲ یا زیر بند ۹-۳-۲-۲ انجام گیرد.

۱۰-۶-۵ مصرف الکتریکی کمکی در حالت آماده به کار

الزامات:

در حین اندازه‌گیری مصرف الکتریکی کمکی در حالت آماده به کار (P_{SB}) که بر حسب کیلووات بیان شده است، باید ثبت شده و میانگین آن تعیین شود.

شرایط آزمون:

توان ورودی در حین حالت آماده به کار اندازه‌گیری می‌شود.

۱۱ ارزیابی ریسک

دستگاه‌ها باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که به صورت ایمن کار کرده و هنگام کارکرد عادی هیچ خطری برای افراد، حیوانات خانگی یا اموال ایجاد نکنند. این خطر می‌تواند به صورت ریسک بیان شود، که ریسک‌های ذاتی در ارتباط با احتراق گاز و گرمایش آب در نظر گرفته می‌شوند.

برای راه‌حل‌های شناخته شده، این ریسک در دستگاه‌ها در این استاندارد یا قسمت ۲ مربوطه (استاندارد محصول) پوشش داده می‌شوند.

برای راه‌حل‌های نامعلوم، بهتر است ارزیابی ریسک مناسب توسط سازنده برای شناسایی ریسک‌ها و تصمیم‌گیری در مورد اقدامات مورد نیاز برای پوشش این ریسک‌ها انجام گیرد.

در این استاندارد یک روش ارزیابی ریسک به عنوان مثال داده شده است. سایر روش‌ها مجاز هستند.

بهتر است روش ارزیابی ریسک و استدلال برای فرضیات در این ارزیابی، توسط سازنده مستند شود.

مثال یک روش ارزیابی ریسک در پیوست ش ارائه شده است.

مثال‌های این روش در پیوست ص ارائه شده است.

عملی‌سازی اقدامات حفاظتی در پیوست ض توصیف شده است.

طبقه‌بندی کلی ریسک‌های اساسی در پیوست ط ارائه شده است.

۱۲ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

۱۲-۱ نشانه‌گذاری دیگ

۱۲-۱-۱ پلاک مشخصات

هر دیگ باید دارای یک پلاک مشخصات با دوام و پاک نشدنی باشد که در محل نصب و احتمالاً پس از برداشتن قسمتی از رویه دیگ قابل رویت بوده و از طرف دیگر این صفحه باید به طور محکم و با دوام نصب شده و حداقل اطلاعات زیر را در بر داشته باشد:

الف- نام سازنده یا علامت تجاری^۱؛

ب- نام تجاری دیگ؛

پ- نصب کردن نشانه‌گذاری‌های الزامی و شماره شناخته شده سازمان تایید کننده؛

ت- دو رقم آخر سال ساختی که در آن نشانه‌گذاری‌های الزامی چسبانده شده‌اند؛

ث- شماره سریال و به صورت اختیاری سال ساخت؛

ج- کشور(های) مقصد، مطابق با EN ISO 3166-1؛

چ- رده دستگاه در ارتباط با کشور مقصد مستقیم، هر گونه رده باید مطابق EN 437 شرح داده شود،

ح- فشار گاز تغذیه بر حسب میلی‌بار، اگر چندین فشار عادی را بتوان برای یک گروه گاز به کار برد، این فشارها با نشان دادن مقدار عددی آنها بر حسب واحد «میلی‌بار» مشخص می‌شوند.

خ- نوع دیگ(ها).

یادآوری- انواع زیادی از دیگ‌ها در CEN/TR 1749:2014 توصیف شده‌اند؛

د- خروجی اسمی مفید یا، برای دیگ‌های با توان محدود، حداکثر و حداقل خروجی‌های مفید بر حسب کیلووات، که با علامت P_n نشان داده می‌شود و به دنبال آن علامت مساوی، مقدار یا مقادیر عددی و واحد کیلووات (kW) نوشته می‌شود.

ذ- توان ورودی اسمی یا، برای دیگ‌های با توان محدود، توان‌های ورودی حداکثر و حداقل بر حسب کیلووات (kW) که با علامت اختصاری « Q_n » نشان داده می‌شود و به دنبال آن علامت مساوی، مقدار یا مقادیر عددی و واحد «kW» نوشته می‌شود.

ر- حداکثر فشار آب که در آن فشار می‌توان از دیگ استفاده کرد، بر حسب بار که با علامت

1 - The manufacturer's name

اختصاری «PMS» نشان داده می‌شود و به دنبال این فشار علامت مساوی، مقدار عددی و واحد «بار» نوشته می‌شود.

ز- تغذیه برق؛

س- وضعیت تغذیه برق با علامت «~» یا «=» نشان داده می‌شود.

ش- ولتاژ نامی جریان برق تغذیه شده بر حسب ولت که با مقدار عددی نشان داده می‌شود و به دنبال آن علامت واحد «V» نوشته می‌شود.

ص- توان مصرفی برق بر حسب وات که با مقدار عددی نشان داده می‌شود و به دنبال آن واحد «W» نوشته می‌شود.

ض- نوع دیگ، یعنی «دیگ دما پایین» یا «دیگ چگالشی» در صورتی که توسط سازنده بیان شده باشد؛
ط- توان ورودی اسمی برای دیگ‌های ترکیبی در حالت آبگرم مصرفی (Q_{nw})، بر حسب کیلووات، در صورتی که توان‌های اسمی ورودی مختلفی برای حالت‌های گرمایش مرکزی و آب مصرفی وجود داشته باشند؛
ظ- بیشینه فشار کاری آب برای دیگ‌های ترکیبی برای مدار آب مصرفی (PMW) بر حسب بار.
پاک نشدن نشانه‌گذاری‌ها را باید با انجام آزمونی مطابق بند مربوطه در استاندارد ملی ایران ۱-۱۵۶۲، مورد بررسی قرار داد.

۱۲-۱-۲ نشانه‌گذاری‌های تکمیلی

بر روی دیگ باید یک صفحه اضافی دیگر، نیز الصاق شده باشد که روی آن اطلاعات قابل رؤیت و پاک نشدنی مربوط به وضعیت تنظیم آن نوشته شده باشد:

- کشور یا کشورهای مقصد مستقیم مطابق علامات اختصاری مذکور در EN ISO 3166-1؛
 - گروه یا دامنه گاز، علامت اختصاری نوع گاز، فشار تغذیه گاز و یا جفت فشار بر اساس EN 437.
- این اطلاعات را می‌توان روی پلاک مشخصات درج نمود.

۱۲-۱-۳ بسته‌بندی

بسته‌بندی باید علاوه بر اطلاعاتی درباره رده (یا رده‌ها)، نوع دیگ و اطلاعاتی که بر روی پلاک مشخصات اضافی داده شده است (به زیربند ۱۲-۱-۲ مراجعه شود) همچنین شامل هشدارهایی مطابق زیربند ۱۲-۱-۴ باشد.

۱۲-۱-۴ هشدارهای روی دیگ و بسته‌بندی آن

بر روی یک یا دو برجسب باید لااقل هشدارهای زیر نوشته شده باشد، به طوری که این هشدارها قابل دیدن و قابل خواندن باشد.

الف- قبل از نصب دیگ، دستورالعمل‌های فنی را بخوانید.

ب- قبل از روشن کردن دیگ، دستورالعمل‌های کاربر را بخوانید.

۱۲-۱-۵ سایر اطلاعات

در صورتی که احتمال داشته باشد اطلاعات اضافی باعث ایجاد اشتباه و سردرگمی به خصوص در رابطه با وضعیت واقعی تنظیم دستگاه، رده یا رده‌های مربوطه و کشور یا کشورهای مقصد مستقیم بر اساس EN ISO 3166-1، بشود در این صورت هیچگونه اطلاعات دیگری بر روی دیگ یا بسته‌بندی آن نباید نوشته شود.

۱۲-۲ دستورالعمل‌ها

۱۲-۲-۱ دستورالعمل‌های فنی

همراه هر دیگ باید دستورالعمل‌های فنی برای استفاده نصاب وجود داشته باشد. این دستورالعمل‌ها باید حداقل شامل دستوراتی باشد که ذیل در زیربندهای ۱۲-۲-۱-۱ تا زیربند ۱۲-۲-۱-۴ ذکر شده است.

۱۲-۲-۱-۱ کلیات

- الف- اطلاعات داده شده در پلاک مشخصات، به استثنای شماره سریال و سال ساخت (به زیربند ۱۲-۱-۱ مراجعه شود)
- ب- معنی علاماتی که بر روی دستگاه و روی بسته‌بندی آن به کار رفته است، مطابق با زیربندهای ۱۲-۱-۱ و ۱۲-۱-۳
- پ- اشاره به بعضی از استانداردها و یا مقررات ویژه، در صورتی که ثابت شود که این استانداردها و مقررات برای نصب و استفاده دیگ ضروری می‌باشند.
- ت- اطلاعات، در صورت لزوم (به زیربندهای ۸-۵-۳ و ۸-۵-۴ مراجعه شود)
- ث- حداقل فواصلی که باید از مواد قابل اشتعال داشته باشد.
- ج- دیوارهای حساس در برابر حرارت، مثلاً دیوارهای چوبی، باید با عایق کاری مناسب، محافظت شوند.
- چ- فاصله بین دیواری که دیگ روی آن نصب شده است و قطعات داغ سطح خارجی دیگ، قید شود.
- ح- یک شرح کلی با تصویری از قطعات اساسی (زیر مجموعه‌ها) که باید برداشته شوند تا اشکالات عملکردی اصلاح شوند.
- خ- برای تأسیسات برقی:
- د- اجبار برای اتصال زمین برای دیگ‌هایی که از تجهیزات برقی استفاده می‌کنند؛
- ذ- یک نقشه از مدار برقی با پایانه‌های (سر سیم‌های) اتصال (از جمله آنهایی که برای کنترل خارجی به کار می‌روند)؛
- ر- روش توصیه شده برای تمیز کردن دیگ؛
- ز- سرویس‌های مورد لزوم و فواصل زمانی توصیه شده برای سرویس‌ها

س- شرحی مبنی بر اینکه بعد از نصب دیگ، نصب کننده باید دستورات و راهنمایی‌های لازم را درباره به کار انداختن دیگ و وسیله‌های ایمنی و سایر دستورالعمل‌های استفاده از دیگ را به کاربر ارائه دهد؛

ش- اینکه دیگ در صورت اجرائی بودن، منحصرأً به منظور سیستم گرمایش مرکزی با منبع انبساط باز به کار می‌رود.

ص- اینکه دیگ در صورت اجرائی بودن، منحصرأً برای نصب به سیستم گاز با کنتور مجهز به رگولاتور فشار گاز می‌باشد.

ض- کلاس NO_x دیگ.

ط- ارجاع به قوانین ملی در مورد تخلیه چگالیده، به خصوص دستورات نصب دیگ دما پایین یا دیگ چگالشی در جایی که سیستم خنثی سازی الزامی است؛

ظ- دبی جرمی برحسب گرم بر ثانیه (g/s)، و دمای میانگین محصولات احتراق در حالت آب مصرفی بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$)؛

ع- برای دیگ‌های ترکیبی نوع ذخیره‌ای:

غ- در صورت لزوم، تشریح چگونگی اتصال دیگ و مخزن؛

ف- لزوم نصب وسیله‌های ایمنی تعیین شده در قوانین نصب محلی را نشان دهید، در صورتی که این وسیله‌ها توسط سازنده روی دیگ نصب نشده باشند؛

ق- برای دیگ‌های ترکیبی نوع لحظه‌ای؛

ک- حداقل فشار در ورودی مدار آب مصرفی.

۱۲-۲-۱-۲ برای نصب و تنظیم مدار گاز

الف- بررسی اینکه اطلاعات زیربند ۱۲-۱-۲ در مورد وضعیت تنظیم که روی پلاک مشخصات یا روی پلاک مشخصات اضافی نوشته شده است باید با شرایط مقررات محلی منطبق باشد.

ب- دستورالعمل‌های تنظیم برای دیگ‌هایی که توسط نصاب قابل تنظیم می‌باشند، همراه با یک جدول که در آن دبی‌های حجمی یا جرمی که بر حسب متر مکعب بر ساعت یا کیلوگرم بر ساعت، بیان می‌شوند یا فشار گاز مشعل در ارتباط با اطلاعات تنظیم قابل انجام، مطابق رده یا رده‌ها. شرایط مرجع عبارتند از 15°C و $1013/25 \text{ mbar}$ ، گاز خشک.

پ- برای دیگ‌هایی که می‌توانند با چندین گاز مختلف کار کنند، اطلاعات درباره کارهایی که برای تبدیل از یک گاز به گاز دیگر باید انجام شود و بیان این موضوع که هر گونه تنظیم یا تغییرات فقط باید توسط فرد با

صلاحیت و حرفه‌ای انجام گیرد. هنگامی که تنظیمی توسط نصب کننده به عمل می‌آید باید بعد از انجام تنظیم، وسیله تنظیم را مهر و موم کند.

۱۲-۲-۱-۳ برای نصب در مدار گرمایش مرکزی

- الف- اطلاعاتی درباره حداکثر دمای آب بر حسب درجه سلسیوس؛
- ب- اطلاعاتی درباره کنترل‌هایی که می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند؛
- پ- احتیاط‌هایی که باید به عمل آید تا بتوان سر و صدای دیگ هنگام کار کردن ناشی از نصب را در سطح محدودی نگه داشت؛
- ت- برای سیستم‌های بسته ارائه دستورالعمل‌هایی درباره نصب منبع انبساط تحت فشار، این پیش‌بینی برای پکیج‌هایی است که به طور معمول مجهز به چنین منبعی نمی‌باشند؛
- ث- برای پکیج‌هایی که با زیربند ۵-۷-۸-۲ منطبق می‌باشند، اطلاعاتی داده شود مبنی بر اینکه این دیگ‌ها فقط در سیستم‌های گرمایش مرکزی می‌توانند نصب شوند که دارای یک منبع انبساط باز باشند؛
- ج- اطلاعاتی در رابطه با موارد زیر:
 - منحنی مشخصه هد آب قابل دسترس در اتصال خروجی دیگ، در حالتی که دیگ دارای یک پمپ وابسته به خود می‌باشد.

یا در مورد دیگ‌های بدون پمپ، مقدار افت فشار به صورت تابعی از جریان آب، به شکل ترسیمی یا جدولی.

۱۲-۲-۱-۴ برای نصب مدار احتراق

- الف- اطلاعات راجع به نوع تأسیساتی که دیگ برای آن تأسیسات تأیید شده است.
- ب- دستورالعمل درباره اینکه دیگ باید همراه با ضمامم و متعلقات ضروری (از قبیل کانال‌ها، پایانه و قطعات اتصال دهنده) که همراه با دیگ ارسال شده است نصب شود یا مشخصات متعلقات و ضماممی که باید همراه با دیگ به کار روند، داده شود.
- پ- دستورالعمل‌های لازم برای نصب قطعاتی که در نظر است به دیگ متصل شوند؛
- ت- مشخصه‌های دقیق در مورد روش‌های تخلیه محصولات احتراق و چگالیده. باید به لزوم اجتناب از مسیرهای افقی در کانال دود و کانال تخلیه چگالیده دقت شده و علاوه بر این، موارد کمترین شیب این کانال‌ها باید نشان داده شوند؛
- ث- برای دیگ‌های نوع C، باید اقداماتی صورت گیرد تا از تخلیه پیوسته چگالیده از ترمینال اجتناب شود؛
- ج- هنگامی که دیگ با الزامات ۸-۱۶ برای دمای محصولات احتراق مطابقت دارد، سازنده باید دودکش‌ها و لوازم جانبی مورد استفاد را تعیین یا تامین کند، در غیر اینصورت سازنده باید تعیین کند که دیگ نباید به دودکش‌هایی که احتمال دارد تحت تاثیر دما قرار گیرند متصل شود (از قبیل کانال‌های پلاستیکی یا کانال‌های با لایه پلاستیک داخلی).

۱۲-۲-۲ دستورالعمل کاربر

هر دیگ باید همراه با دستورالعملی باشد که برای کاربر در نظر گرفته شده است. این دستورالعمل‌ها باید حاوی اطلاعات ضروری در مورد استفاده و نگهداری دیگ بوده و علاوه بر آن باید شامل لاقط موارد زیر باشد:

الف- تأکید کند که نصب دیگ، تبدیل و تنظیم آن بهتر است توسط نصاب مجرب انجام شود؛

ب- اقدامات لازم برای به کار انداختن، قطع گاز و خاموش کردن دیگ شرح داده شود.

پ- برای دیگ‌هایی که با دست روشن می‌شوند (غیر خودکار)، شرح احتیاط‌هایی که قبل از اقدام به روشن کردن دیگ باید رعایت گردد، داده شود.

ت- مشخص شود که باید به اخطارها توجه کرده و از آن‌ها پیروی گردد.

ث- اقداماتی که ضمن راه‌اندازی و کار کردن معمولی دیگ باید انجام گردد، شرح داده شود از قبیل تمیز کاری و نگهداری هر روزه دیگ.

ج- هر گونه اقدام احتیاطی که برای جلوگیری از یخ‌زدگی باید به عمل آید، شرح داده شود.

چ- اخطار در مقابل به کارگیری غلط

ح- دستکاری وسایل و قطعات مهر و موم شده ممنوع است؛

خ- تأکید شود که دیگ باید به صورت دوره‌ای توسط فردی ماهر و حرفه‌ای مورد بازدید و تعمیرات قرار گیرد.

د- در صورت لزوم باید توجه کاربر به این نکته جلب شود که چنانچه در تماس مستقیم پنجره بازدید داخل دیگ یا اطراف آن قرار گیرد ممکن است دچار سوختگی شود.

ذ- دستورالعمل باید بیان کند که خروجی چگالیده، در صورت وجود، نباید تغییر داده شده یا مسدود شود و باید شامل دستورالعمل‌های مربوط به تمیزکاری و نگهداری سیستم خنثی سازی چگالیده باشد.

۱۲-۲-۳ دستورالعمل تبدیل

قطعاتی که در نظر است برای تبدیل به گاز خانواده دیگر یا گروه دیگر، دامنه دیگری از میزان سوخت و یا فشار مورد استفاده قرار گیرند باید در پیوست دستورالعمل‌های تبدیل برای استفاده فرد متخصص همراه دیگ باشد.

این دستورالعمل‌ها باید:

الف- قطعاتی که برای انجام تبدیل در نظر گرفته شده‌اند، به طور واضح مشخص شده و روش شناسایی آن‌ها بیان شود.

ب- اقداماتی که برای تعویض این قطعات لازم است انجام شود و روش تنظیم صحیح آن‌ها در صورت لزوم، به طور واضح شرح داده شود.

پ- توضیح داده شود که هر گونه مهر و مومی که شکسته شده باشد یا ضمن کار شکسته شود باید دوباره مهر و موم تازه شود یا هر تنظیم‌کننده جدیدی باید مهر و موم شود.

ت- ذکر شود که برای دیگ‌هایی که با جفت فشار کار می‌کنند، هر گونه گاورنر فشار باید یا در دامنه

فشارهای معمولی، از کار انداخته شود و یا در حالتی که هست از کار انداخته شده و مهر و موم شود. یک بر چسب که می‌تواند بر روی دیگ چسبانده شود باید همراه با قطعات و همراه با دستورالعمل‌های تبدیل ارسال گردد. این برچسب باید به گونه‌ای باشد که بر روی آن بتوان نشانه‌گذاری‌های مذکور در زیربند ۱۲-۱-۲ را در مورد دیگ مورد نظر به شرح زیر نوشت:

الف- گروه گاز یا دامنه تغییرات گاز

ب- نوع گاز

پ- فشار گاز ورودی و/ یا جفت فشار

ت- توان ورودی تنظیم شده، در صورتی که کاربرد داشته باشد.

۱۲-۳ ارائه دادن

کلیه اطلاعات مذکور در زیربند ۱۲-۱ و ۱۲-۲ باید به زبان و مطابق روش‌های متداول در کشوری باشد که قرار است دیگ در آن جا نصب شود.

۱۲-۴ نشانه‌گذاری‌های تکمیلی و دستورالعمل‌ها در صورتی که دیگ‌ها قرار است در مکانی که بخشی از آن حفاظت شده است، نصب شوند

۱۲-۴-۱ اطلاعات کلی

برای دیگ‌هایی که قرار است در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده است نصب شوند، کمینه دمای نصب و در صورت لزوم بیشینه دمای نصب اعلام شده باید نشان داده شوند.

۱۲-۴-۲ هشدارهایی در مورد دیگ و بسته بندی

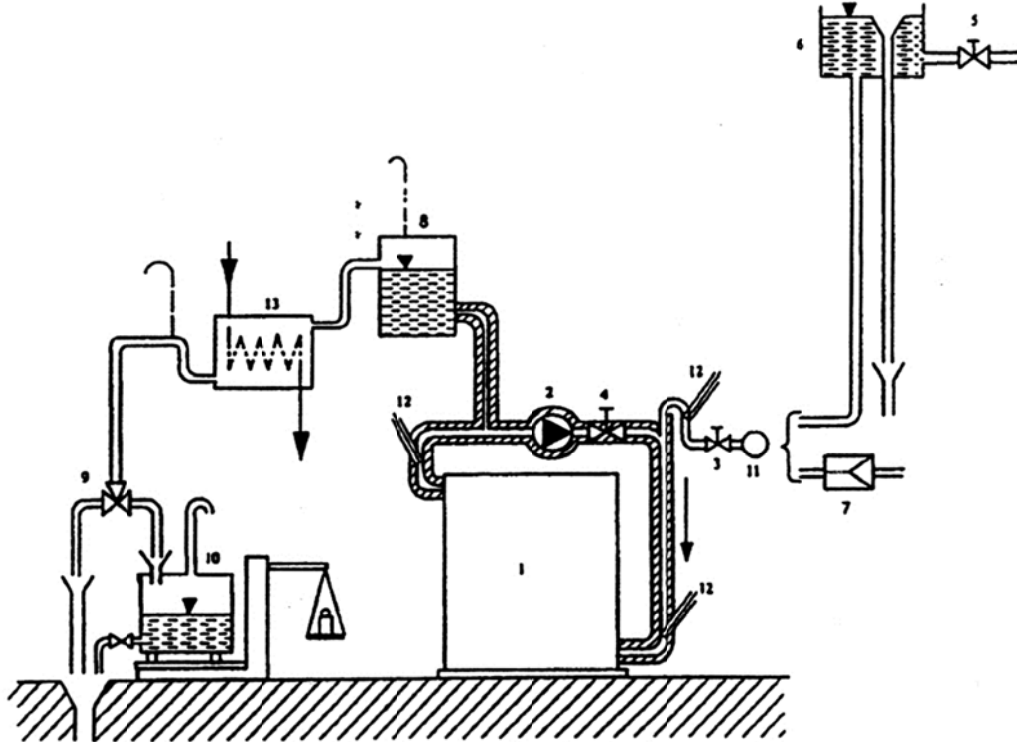
علاوه بر الزامات موجود در ۱۲-۱-۵ باید اطلاعاتی در مورد اینکه دیگ قرار است در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده است نصب شود، اضافه شود.

۱۲-۴-۳ دستورالعمل‌های فنی

علاوه بر الزامات موجود در ۱۲-۲ باید اطلاعاتی مربوط به اینکه دیگ قرار است در مکان‌هایی که بخشی از آن حفاظت شده نصب شود، اضافه شود. تمامی دستورات و الزامات لازم برای موقعیت نصب صحیح شامل لوله‌های خارجی، باید تعیین شود.

سیستم حفاظت در برابر یخ‌زدگی، در صورت وجود، باید با عبارات کلی در دستورالعمل‌های فنی برای نصاب‌ها توصیف شود. باید در دستورالعمل فنی برای نصاب ذکر شود که مواد مورد استفاده در نصب دیگ

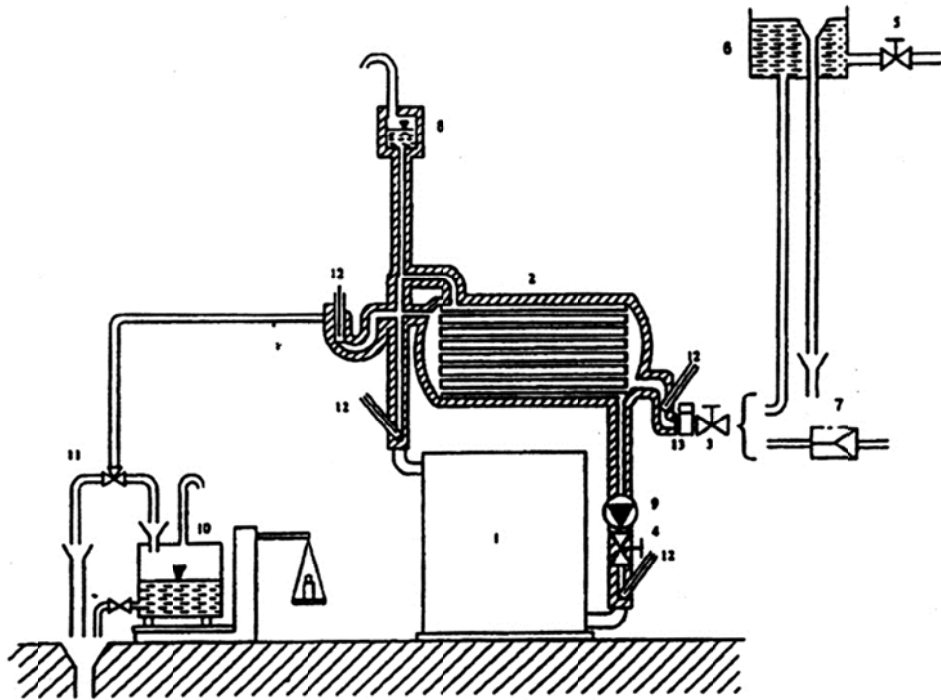
بهرتر است به گونه‌ای باشند که عملکردشان در دماهای نصب اعلام شده حفظ کنند (به زیربند ۱۲-۴-۱ مراجعه شود).



راهنما:

- | | | | |
|---|----------------------|----|----------------------------------|
| 1 | دیگ تحت آزمون | 7 | اتصال به یک لوله توزیع فشار ثابت |
| 2 | پمپ ایجاد جریان گردش | 8 | مخزن جبران کننده |
| 3 | شیر کنترل I | 9 | شیر سه راهه |
| 4 | شیر کنترل II | 10 | ظرف توزین |
| 5 | شیر کنترل III | 11 | جریان سنج آب (دبی سنسج) |
| 6 | مخزن با ارتفاع ثابت | 12 | اندازه گیری های دما |
| 7 | یا | 13 | خنک کننده |

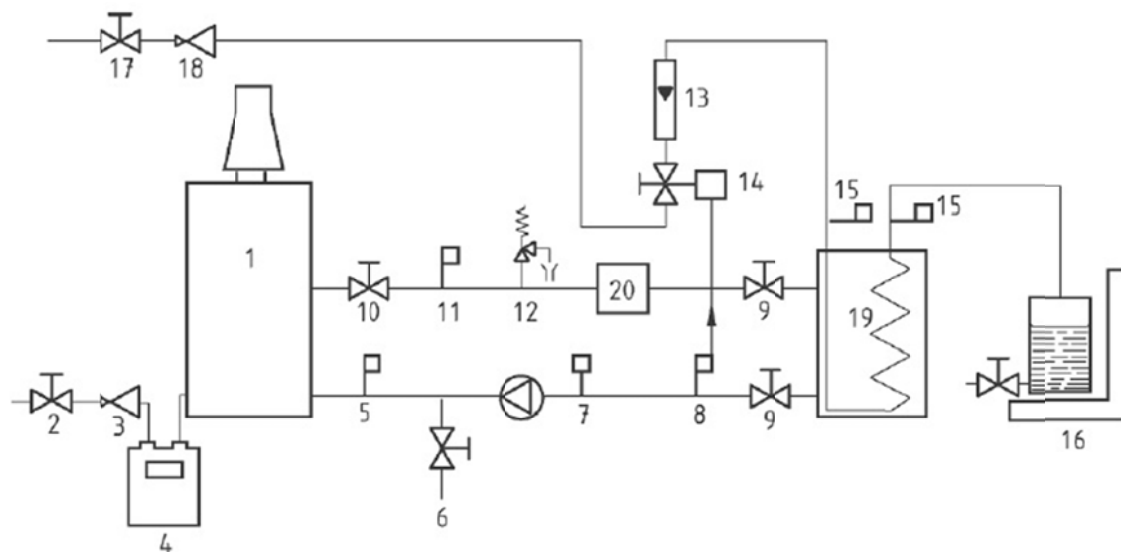
شکل ۱- دستگاه آزمون با جریان گردش مجدد مستقیم



راهنما:

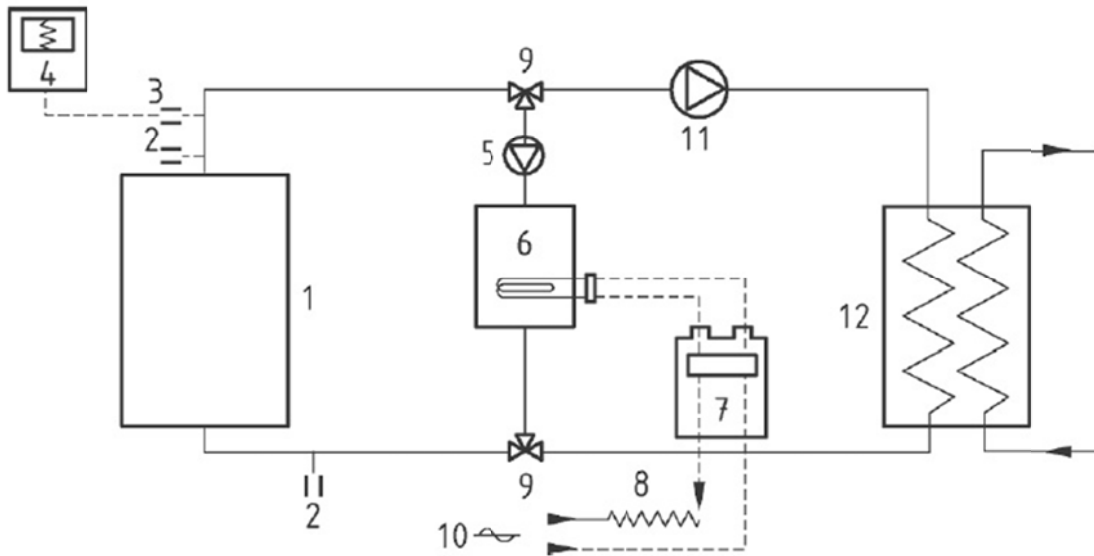
- | | |
|----|--|
| 1 | دیگ تحت آزمون |
| 2 | مبدل حرارتی |
| 3 | شیر کنترل I |
| 4 | شیر کنترل II |
| 5 | شیر کنترل III |
| 6 | منبع انبساط (در مدار گردش نیست)
یا |
| 7 | اتصال به لوله توزیع فشار ثابت |
| 8 | منبع انبساط (در سیستم جریان گردش وجود ندارد) |
| 9 | پمپ ایجاد جریان گردش |
| 10 | ظرف توزین |
| 11 | شیر سه راهه |
| 12 | اندازه‌گیری‌های دما |
| 13 | جریان سنج آب (دبی سنج آب) |

شکل ۲- دستگاه آزمون با مبدل حرارتی



راهنما:	
1	دیگ تحت آزمون
2 و 17	شیر قطع
3 و 18	رگولاتور فشار گاز
4	کنتور
5 و 8 و 11 و 15	ترموتر
6	شیر تخلیه
7	منبع انبساط
9 و 10	شیر قطع
12	شیر کنترل و اطمینان
13	دبی سنج
14	شیر کنترل
16	بالانس
19	مبدل حرارتی
20	بافر گرما

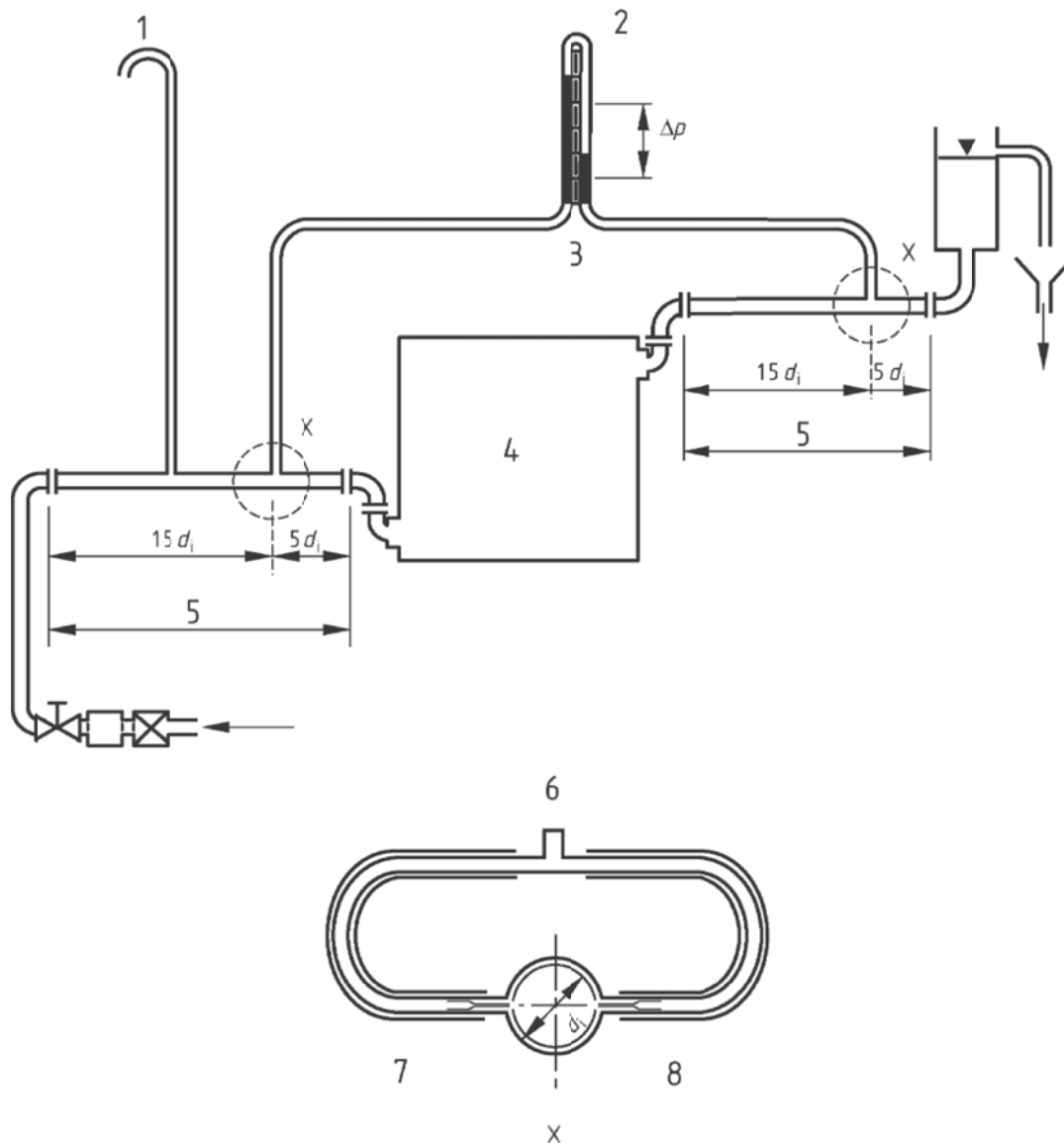
شکل ۳- دستگاه آزمون برای تعیین بازده در بار جزئی



راهنما:

- | | |
|----|--|
| 1 | دیگ تحت آزمون |
| 2 | پرآب‌های دما |
| 3 | ترموکوپل با لختی پایین |
| 4 | ثبت کننده |
| 5 | پمپ با توانی که در بیشینه دمای آزمون، اختلاف دمای بین دو پروب بین ۲ کلوین و ۴ کلوین باشد |
| 6 | دیگ الکتریکی کمکی |
| 7 | وسیله اندازه‌گیری توان الکتریکی |
| 8 | رگولاتور ولتاژ |
| 9 | شیر تبدیل ۱/۴ |
| 10 | منبع الکتریکی |
| 11 | پمپ اضافی (در صورت لزوم) |
| 12 | سیستم خنک کاری بر پایه تبادل یا اختلاط |

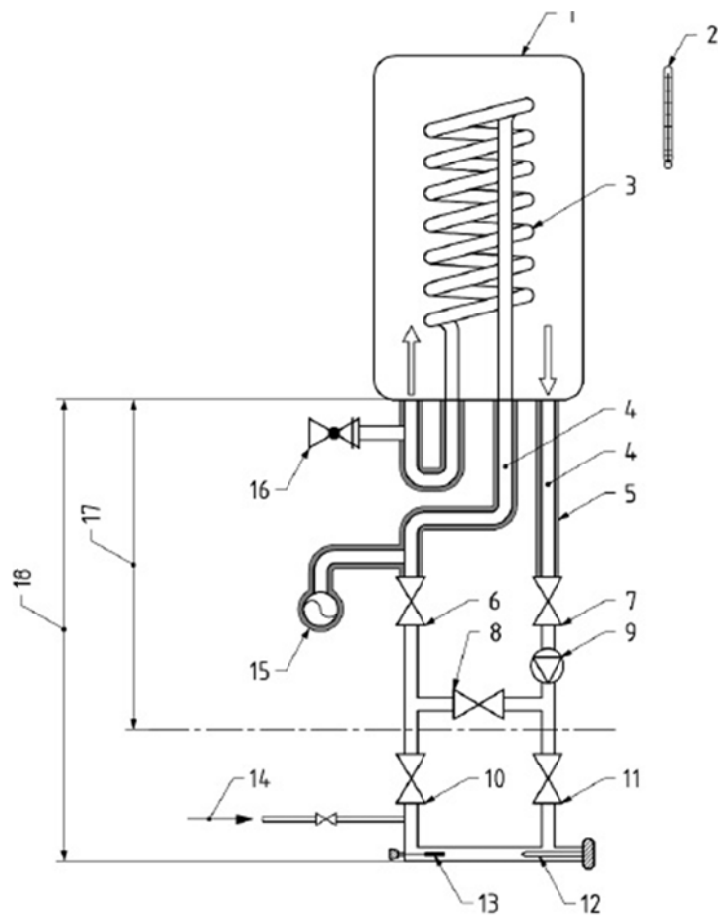
شکل ۴- تجهیزات آزمون برای تعیین تشعشع گرمای دیگ هنگامی که دیگ خاموش است



راهنما:

- | | | | |
|---|--------------------|---|--|
| 1 | هواکش | 5 | لوله آزمون |
| 2 | مانومتر دیفرانسیلی | 6 | که ۹۰ درجه دوران داده شده است X مقطع در |
| 3 | خم شوها | 7 | لوله قابل انعطاف |
| 4 | دیگ | 8 | ارفیس با قطر ۳ که داخل آن لیسسه کاری شده است |

شکل ۵- تعیین مقاومت هیدرولیکی



راهنما:	
10 شیر ۴	1 مخزن تحت آزمون
11 شیر ۵	2 پراب دمای آزمون
12 مقاومت الکتریکی	3 کویل گرمایشی
13 ترمواسکن آب	4 پراب دما
14 مخزن یدکی	5 عایق کاری
15 منبع انبساط عایق کاری شده	6 شیر ۱
16 شیر انبساط	7 شیر ۲
17 اتصال کوتاه	8 شیر ۳
18 اتصال بلند	9 پمپ ایجاد جریان دورانی

شکل ۶- دستگاه آزمون برای اندازه گیری اتلاف های دیگرهای ترکیبی

پیوست الف
(آگاهی دهنده)
خواص کربن و زنگ نزن

جدول الف-۱ خواص مکانیکی و ترکیب شیمیایی فولاد کربنی و زنگ نزن

ترکیبات شیمیایی درصد جرمی %										مشخصات مکانیکی				نوع فولاد	مواد
Nb/Ta	Ti	Ni	Mo	Cr	Mn	Si	S	P	C	ازدیاد طول شکست A_{transv} at $L_0 = \Delta d_0$ %	ازدیاد طول شکست A_{long} at $L_0 = \Delta d_0$ %	نقطه تسلیم $R_{0.2}/R_{p0.2}$ N/mm^2	مقاومت کششی R_m N/mm^2		
-	-	-	-	-	-	-	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.25	-	≥ 20	$\leq 0.7^a$	≤ 520	کربنی	لوله ، ورق
$\%C \leq 7x$	$\%C \leq 7x$	-	≤ 1.5	۱۵.۵-۱۸	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 0.030	≤ 0.045	≤ 0.08	≥ 15	≥ 20	≥ 250	≤ 600	آهنی	
$\leq 8x \%C$	$\leq 5x \%C$	۹-۱۵	۲.۰-۳.۰	۱۶.۵-۲۰	≤ 2.0	≤ 1.0	≤ 0.030	≤ 0.045	≤ 0.08	≥ 30	≥ 30	≥ 180	≤ 800	آستنیتی	

^a نسبت نقطه تسلیم-مقاومت کششی
یک نقطه تسلیم با دمای باندازه کافی بالا برای بالاترین دمای ممکنه فولاد باید تضمین شود.

پیوست ب

(الزامی)

حداقل الزامات برای چدن

جدول ب-۱- حداقل الزامات برای چدن

چدن با گرافیت ورقه‌ای (EN 1561) :	
مقاومت کششی R_m	$R_m \geq 150 \text{ N/mm}^2$
سختی برینل	۱۸۷,۵ / ۲,۵ HB ۱۶۰-۲۲۰
چدن با گرافیت کروی (فریت آنیل شده) :	
مقاومت کششی R_m	$\geq 400 \text{ N/mm}^2$
مقاومت ضربه‌ای شیاری	$\geq 23 \text{ J/cm}^2$

پیوست پ

(الزامی)

قطعات آلومینیومی و آلیاژهای آن

جدول پ-۱- قطعات آلومینیومی و آلیاژهای آن

محدوده دما درجه سلسیوس	مقاومت کششی R_m N/mm^2	
حداکثر تا ۳۰۰	≥ 75	Al ۹۹/۵
حداکثر تا ۲۵۰	≥ 275	Al Mg۲ Mn ۰/۸

پیوست ت

(الزامی)

قطعات مسی یا آلیاژهای آن

جدول ت-۱- قطعات مسی یا آلیاژهای آن

محدوده دما °C	مقاومت کششی R_m N/mm ²	
حداکثر تا ۲۵۰	≥ 200	SF-Cu
حداکثر تا ۳۵۰	≥ 310	Cu Ni 30 Fe

پیوست ث

(الزامی)

حداقل ضخامت‌ها برای قطعات نورد شده

جدول ث-۱- حداقل ضخامت‌ها برای قطعات نورد شده

فولادهای حفاظت شده، فولاد زنگ نزن، مس mm			فولادهای کربنی، آلومینیوم mm			
C	B	A	C	B	A	توان ورودی اسمی kW Q _n
۱	۲	۲	۲/۹	۳	۴	≤ ۳۰۰
۱	۲	۴	۲/۹	۵	۶	> ۳۰۰

^۱ ستون A: برای جداره‌های محفظه احتراق که در معرض آتش و آب قرار گرفته‌اند، و برای جداره‌های افقی که سطوح به طریق جابجایی گرم می‌شوند.

^۲ ستون B: برای جداره‌هایی که فقط با آب در تماس هستند و برای اشکال صلب، به عنوان مثال سطوح گرم شونده به طریق جابجایی که در خارج از محفظه احتراق قرار گرفته‌اند.

^۳ ستون C: لوله‌های مبدل حرارتی که به طریق جابجایی گرم می‌شوند.

پیوست ج

(الزامی)

حداقل ضخامت اسمی مقاطع دیگ از جنس مواد ریخته‌گری تحت فشار آب

جدول ج-۱- حداقل ضخامت اسمی مقاطع دیگ از جنس چدن تحت فشار آب

چدن با گرافیت ورقه‌ای، آلمینیوم Mm	چدن با گرافیت کروی (فریت آنیل شده)، مس mm	توان ورودی اسمی Q_n kW
۳٫۵	۳٫۰	≤ 35
۴٫۰	۳٫۵	۳۵ تا ۷۰
۴٫۵	۴٫۰	۷۰ تا ۳۰۰
۵٫۵	۵٫۰	< 300

پیوست چ

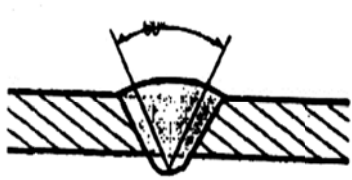
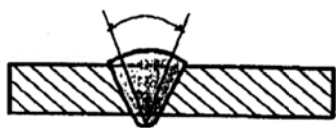

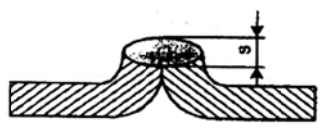
(الزامی)

پارامترهای اتصالات جوشی و فرآیندهای جوشکاری

جدول چ-۱- اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند ^a جوش کاری	توضیحات
۱-۱	جوش سر به سر مربعی	≤ 6 (۸)	۱۳۵ ۱۲ ۱۳۱ (۱۱۱)	مجاز برای ضخامت حداکثر تا ۸ میلی متر با استفاده از الکتروود با نفوذ عمیق یا جوش دو طرفه
۲-۱	جوش سر به سر مربعی	≥ 6 تا حداکثر ۱۲	۱۲	فاصله شکاف ریشه جوش ۲ تا ۴ میلی متر با سخت کننده، پودر نگهدارنده ضروری است.
۳-۱	جوش سر به سر مربعی (۲ طرفه)	> 8 تا حداکثر ۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	فاصله شکاف ریشه جوش ۲ تا ۴ میلی متر. برای جوشکاری برق دستی باید از الکترودهای با نفوذ عمیق استفاده نمود.

ادامه جدول چ-۱- اتصالات جوشی و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

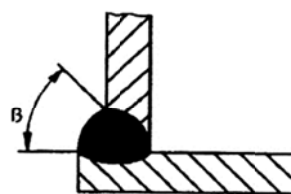
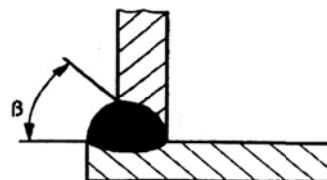
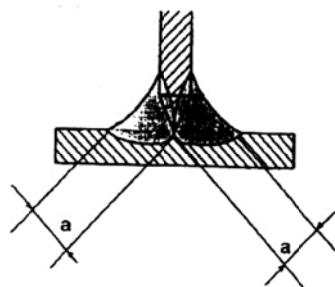
شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند ^a جوش کاری	توضیحات
۴-۱	جوش سر به سر جناقی یکطرفه	تا ۱۲	(۱۱۱)	آماده سازی درز به صورت V با زاویه ۶۰°
				
۵-۱	جوش سر به سر جناقی یکطرفه	تا ۱۲	۱۳۵ ۱۲	آماده سازی درز به صورت V با زاویه ۳۰° تا ۵۰°، بسته به ضخامت قطعه
				
۶-۱	جوش سر به سر جناقی دوطرفه	بیش از ۱۲	۱۳۵ ۱۲	آماده سازی درز به صورت V با زاویه ۳۰° تا ۵۰°، بسته به ضخامت قطعه
				
۷-۱	جوش سر به سر بین ورقها با لبه برجسته	≤ ۶	۱۳۵ ۱۴۱ ۱۳۱ (۱۱۱)	تنها در موارد استثنایی برای قطعاتی که جوشکاری آنها از داخل انجام می شود مجاز است. علاوه بر آن، جوشکاری باید کاملاً عاری از تنش خمشی نگهداشته شود. برای دیواره هایی که مستقیماً با شعله در تماس می باشند مجاز نیست. $S = 0,8 \times t$
				

ادامه جدول چ-۱- اتصالات جوشی و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

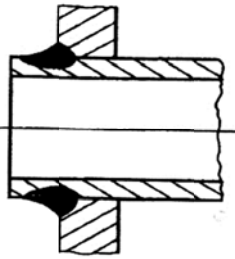
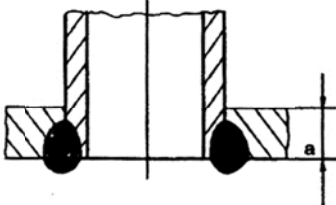
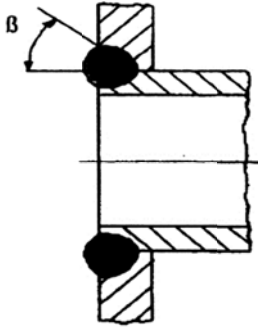
شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند ^a جوش کاری	توضیحات
۸-۱	جوش روی هم	≥ 6	۱۳۵ ۱۲	جوشکاری این نوع باید کاملاً عاری از تنش خمشی نگهداشته شود. در مورد دیواره‌هایی که مستقیماً با شعله در تماس می‌باشند، مناسب نیست. $S=t$
۹-۱	جوش روی هم (ادامه)	≤ 6	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	در مورد قطعات دیواره‌هایی که مستقیماً با شعله در تماس می‌باشند مناسب نیست. $S=t$
۱-۲	جوش گوشه ای	≤ 6	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	جوشکاری‌های از این نوع باید کاملاً دور از تنش‌های خمشی نگهداشته شوند. $a=t$
۲-۲	جوش گوشه ای دو طرفه	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a=t$
			۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a = \frac{2}{3}t$

ادامه جدول چ-۱- اتصالات جوشی و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند ^a جوش کاری	توضیحات
۳-۲	جوش سر به سر دو طرفه پخ زده شده	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a=t$
		> 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a = \frac{2}{3}t$
۴-۲	جوش سر به سر یک طرف مایل	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	برای $\beta = 60^\circ$ (۱۱۱)
		> 12	۱۳۵ ۱۲	برای ۱۳۵ و ۱۲، $\beta = 45^\circ$ تا 50°
۵-۲	جوش سر به سر یک طرف مایل	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	برای (۱۱۱): $\beta = 60^\circ$ برای ۱۳۵ و ۱۲، $\beta = 45^\circ$ تا 50°



ادامه جدول چ-۱- اتصالات جوشی و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند ^a جوش کاری	توضیحات
۶-۲		≤ 12	۱۳۵ (۱۱۱)	در صورتی که دو انتهای لوله در معرض تشعشع حرارتی قرار دارند این سرها نباید از جوش بیرون بزنند.
۷-۲		≤ 6	۱۳۵ (۱۱۱)	جوشکاری لوله تحت تنش حرارتی بالا $a \geq t$
۸-۲			۱۳۵ (۱۱۱)	جوشکاری لوله تحت تنش حرارتی بالا برای (۱۱۱) $\beta = 60^\circ$ برای ۱۳۵ و ۱۲، $\beta = 45^\circ$ تا 50°
^a شماره مرجع فرآیندهای جوشکاری بر اساس استانداردهای ISO 857 یا EN 24063				
شماره مرجع	فرآیند			
۱۲	جوشکاری قوس الکتریکی زیر پودری			
۱۱۱	جوشکاری قوس الکتریکی فلزی با الکتروود پوشش دار			
۱۳۱	جوشکاری قوس الکتریکی با گاز خنثی، جوشکاری MIG			
۱۳۵	جوشکاری قوس الکتریکی با گاز فعال، جوشکاری MAG			
۱۴۱	جوشکاری قوس الکتریکی با تنگستن با گاز خنثی، جوشکاری TIG			

پیوست ح

(آگاهی‌دهنده)

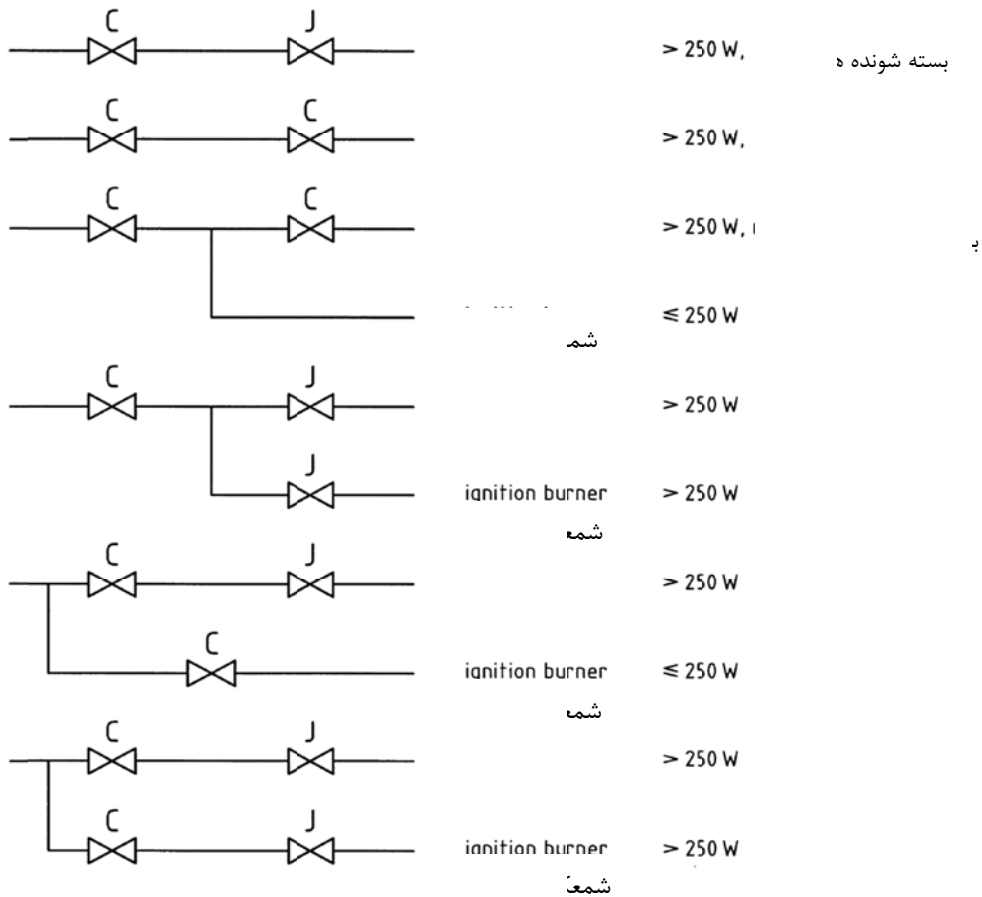
ترکیب مسیر گاز

ح-۱ کلیات

برای ترتیب‌های شیرهای روی دستگاه‌های با روشن شدن خودکار، که توان ورودی شمعک بین ۲۵۰ W و ۱۰۰۰ W است، ۸-۱۱-۶-۲-۱، حالت سوم، قابل اجرا است.

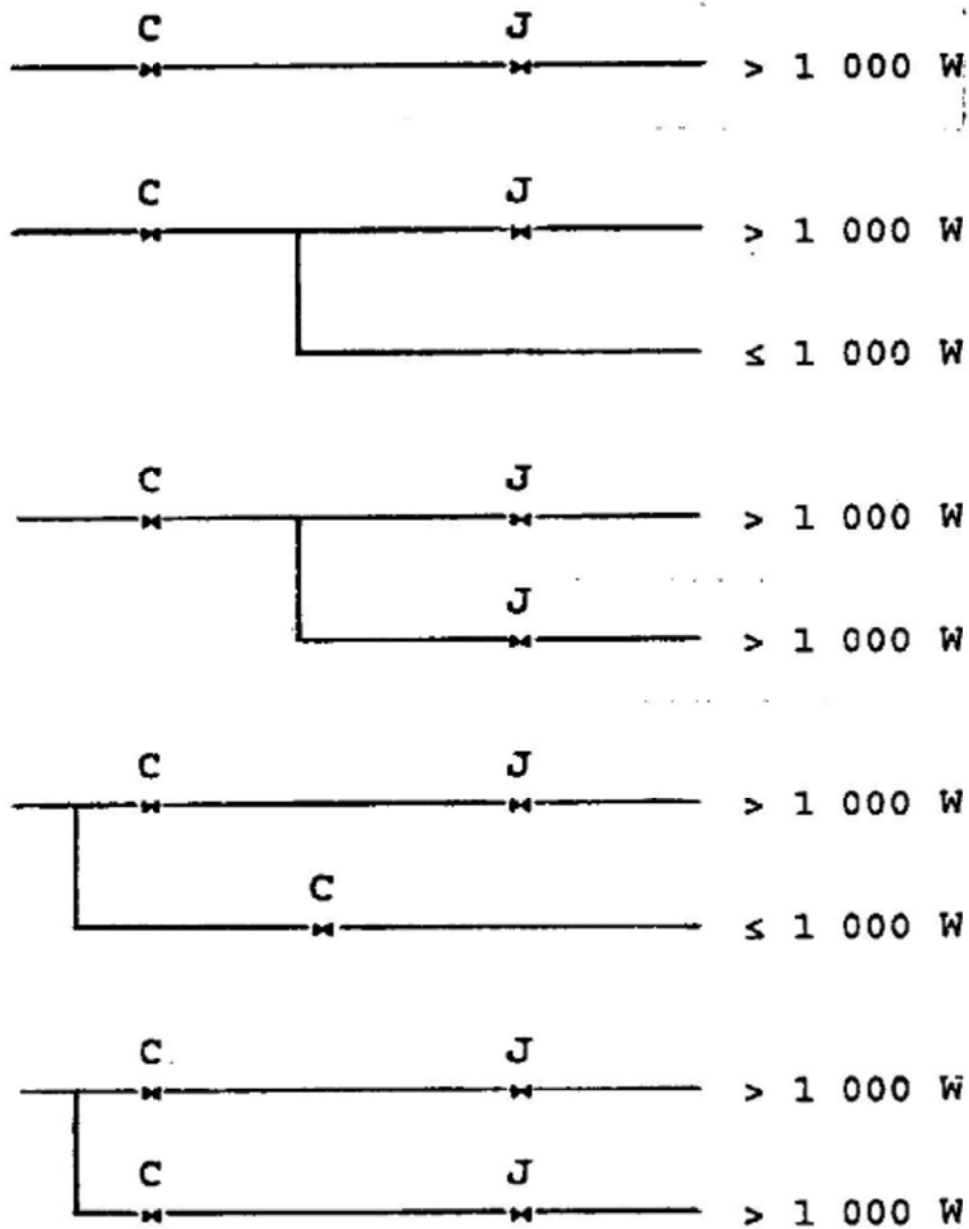
ح-۲ دیگ‌های با شمعک دائم یا شمعک یا متناوب یا وسیله کنترل نشستی یا با پیش پاکسازی

ح-۲-۱ توان ورودی بیش از ۷۰ kW نیست



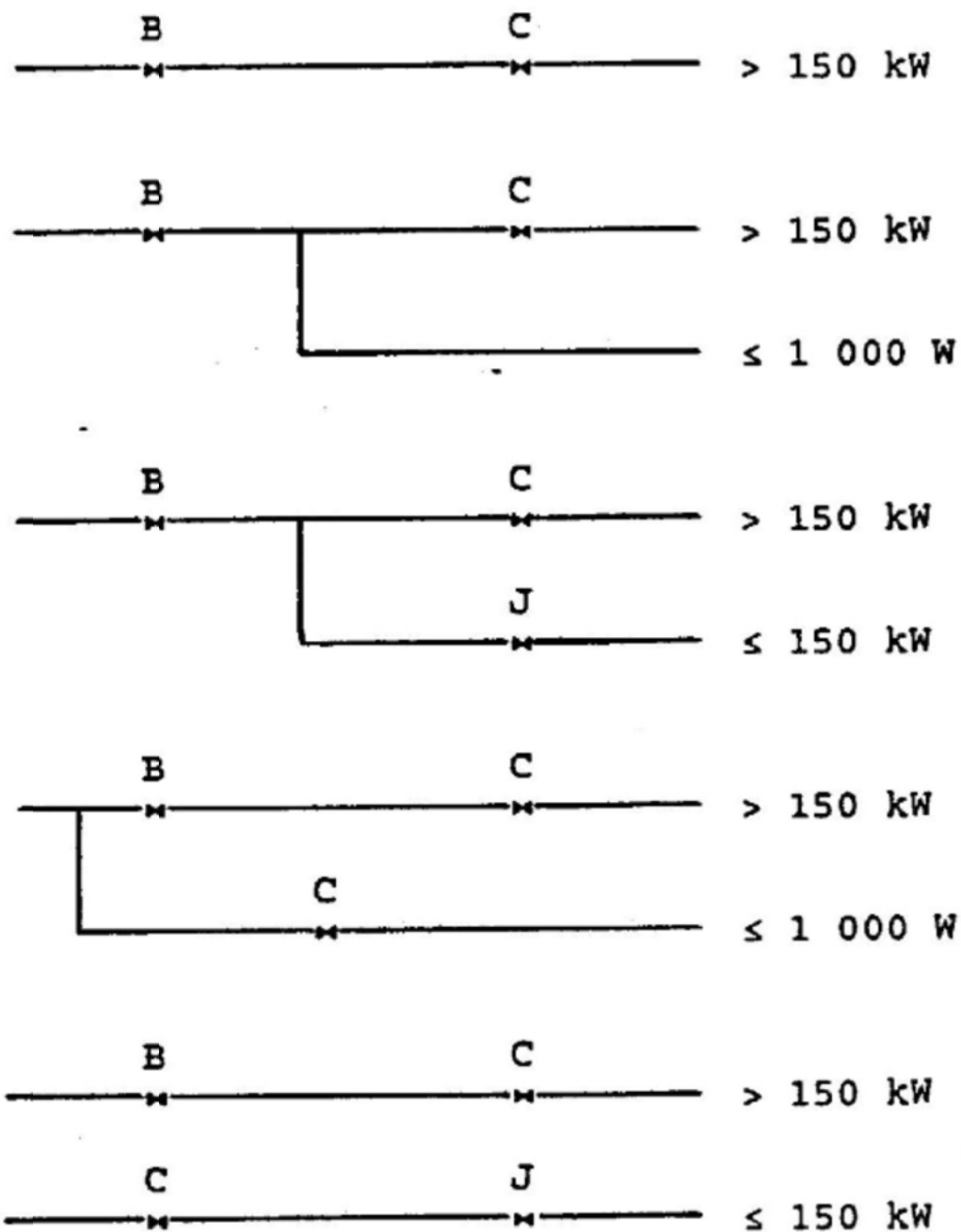
شکل ح-۱-۲ توان ورودی تا ۷۰ kW

ح-۲-۲ توان ورودی بیش از ۷۰ kW و کمتر از ۱۵۰ kW



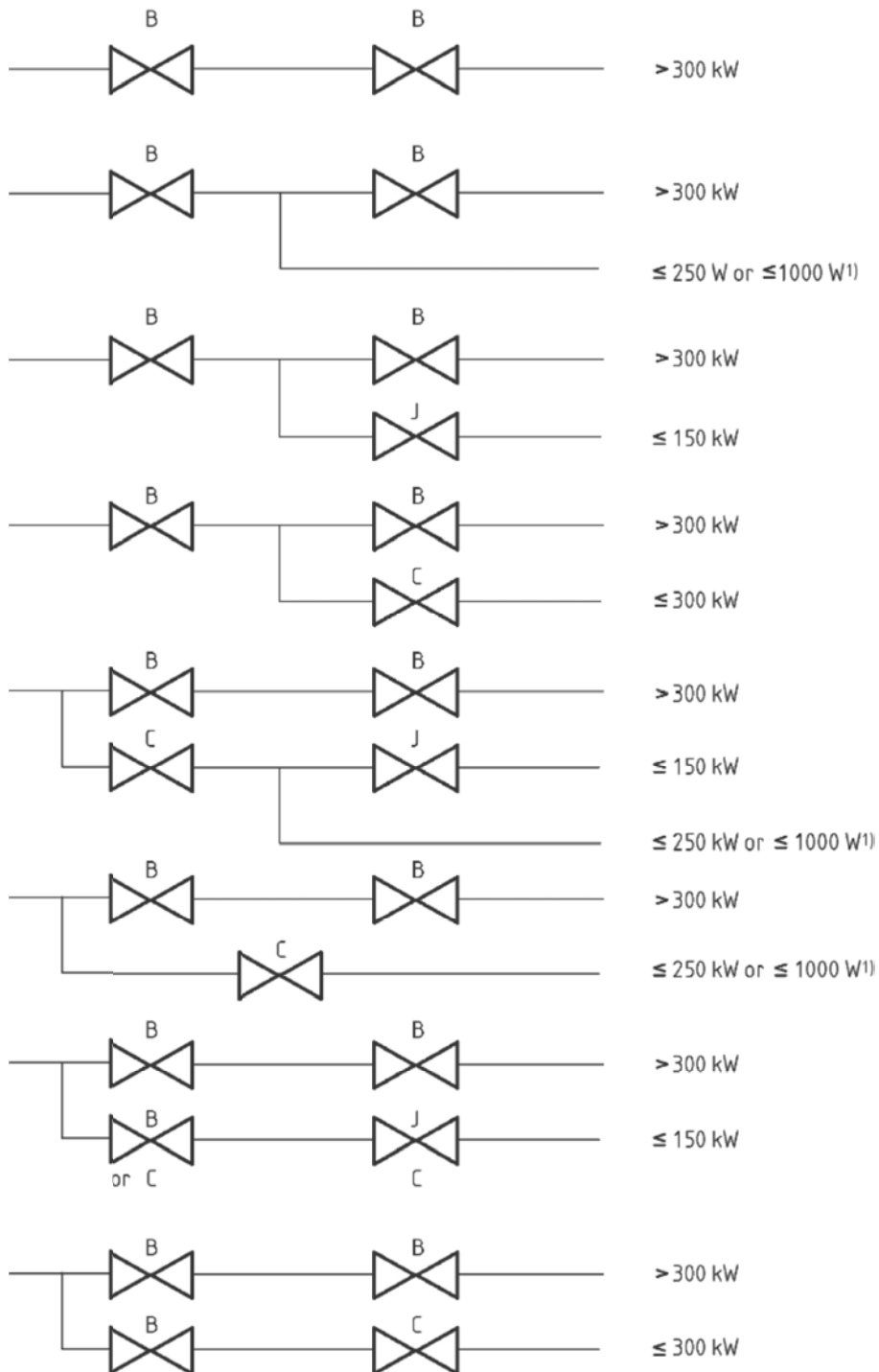
شکل ح-۲-۲- توان ورودی تا ۱۵۰ kW

ح-۲-۳ توان ورودی بیش از ۱۵۰ kW و کمتر از ۳۰۰ kW



شکل ح-۳- توان ورودی تا ۳۰۰ kW

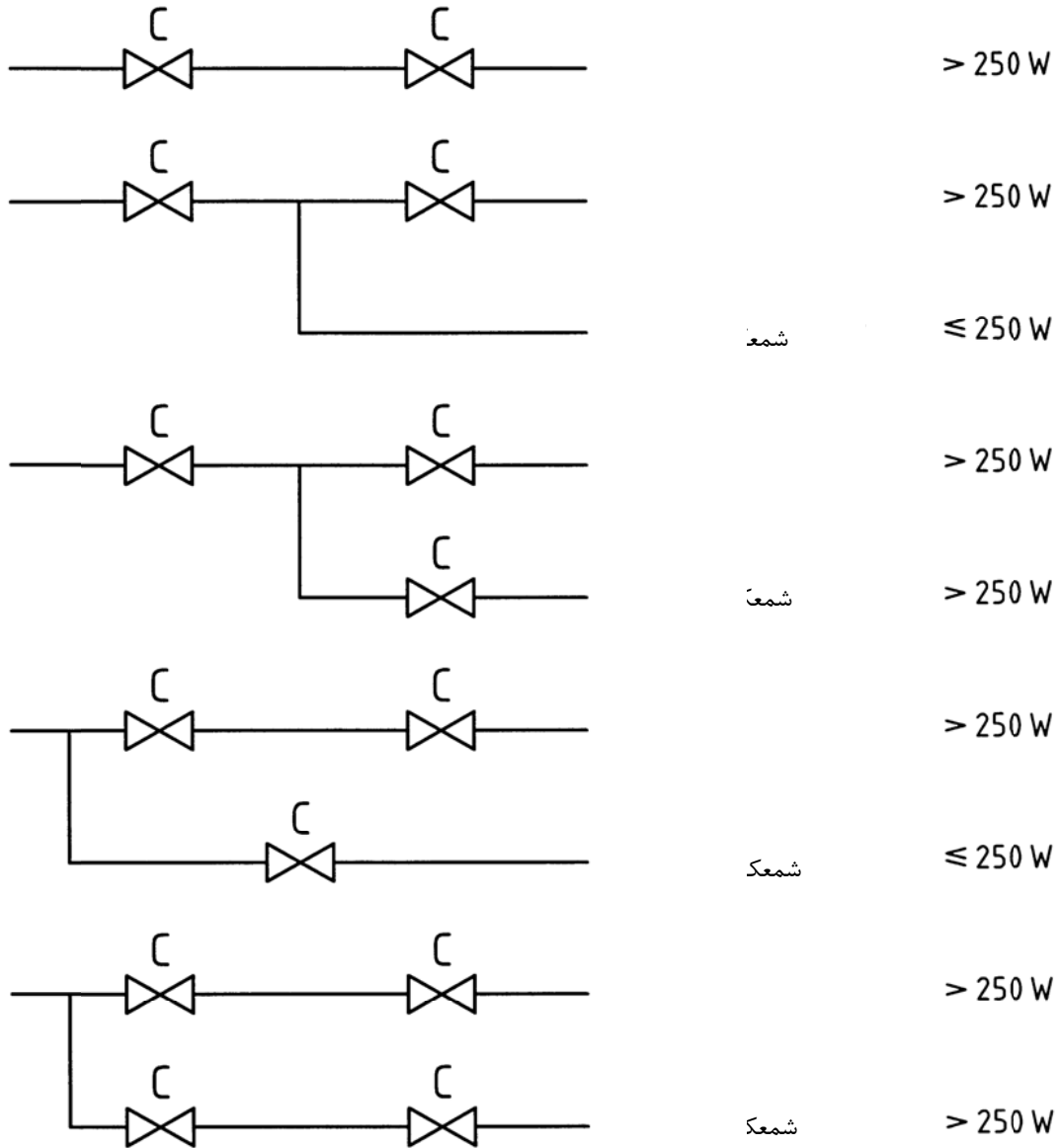
ح-۲-۴ توان ورودی بیش از ۳۰۰ kW و کمتر از ۱۰۰۰ kW



شکل ح-۴- دیگ‌های با شمعک دائم یا شمعک یا متناوب یا وسیله کنترل نشستی یا با پیش پاکسازی

ح-۳ دیگ‌های بدون شمعک دائم یا متناوب، بدون وسیله کنترل نشتی و بدون پیش پاکسازی

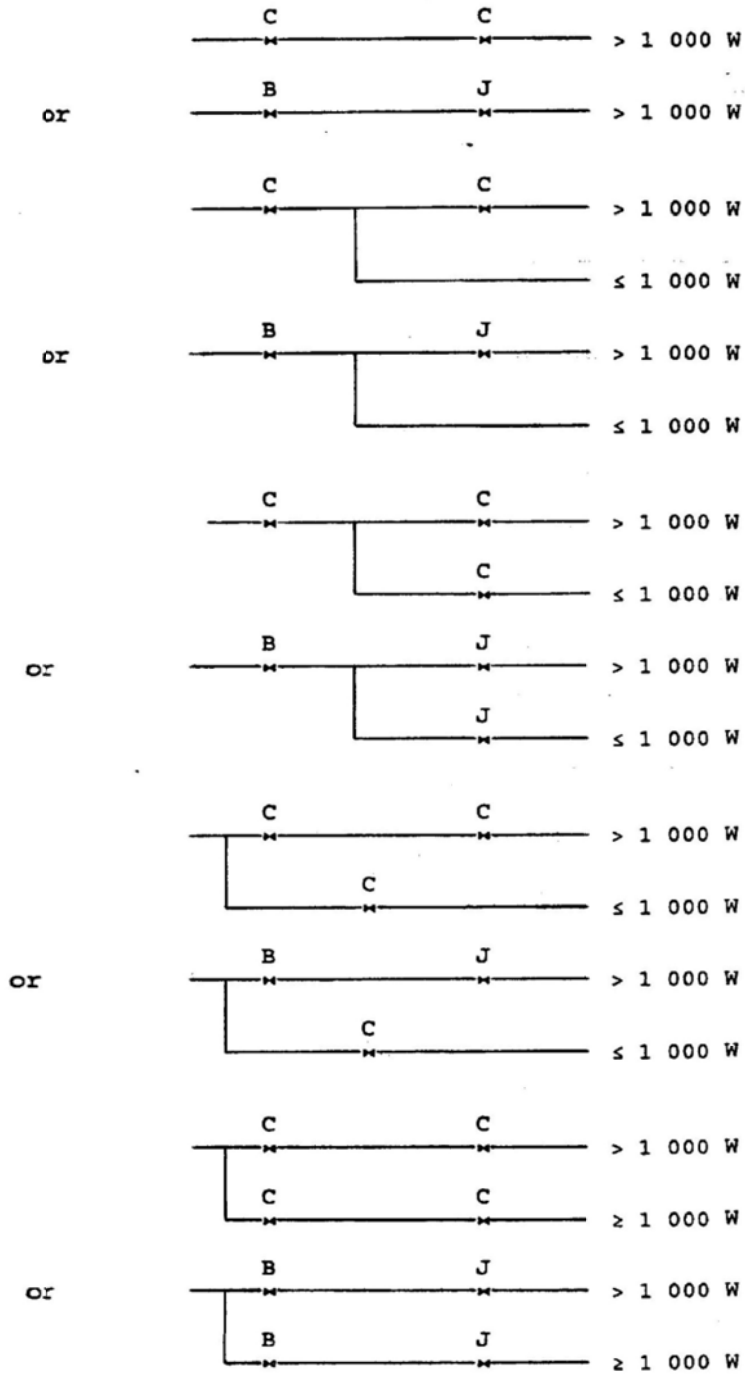
ح-۳-۱ توان ورودی تا ۷۰ kW



ح-۵ - توان ورودی تا ۷۰ kW

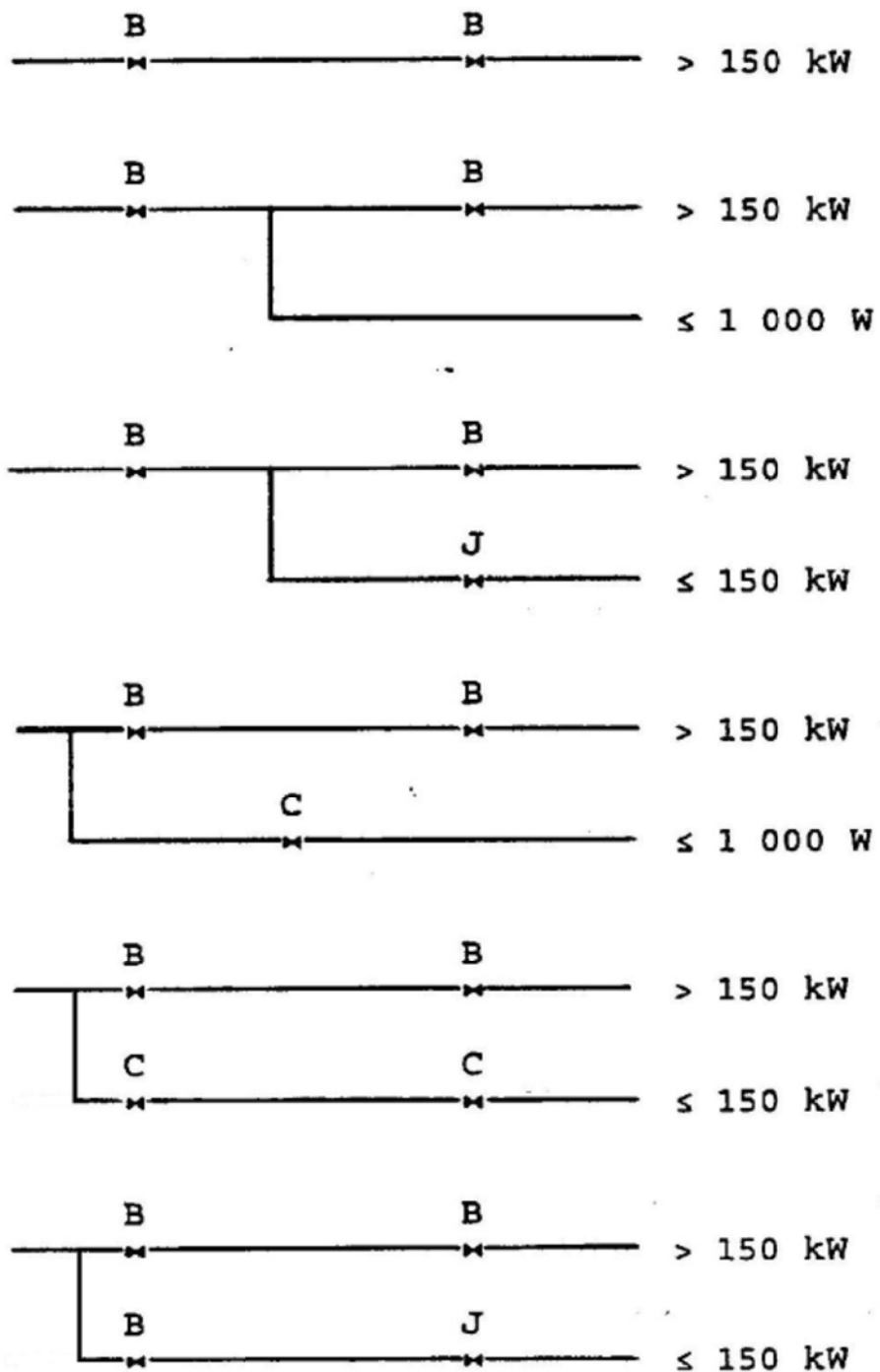
دو شیر گاز در خط کلاس C می تواند با یک شیر B و یک شیر J جایگزین شود.

ح-۳-۲ توان ورودی بیش از ۷۰ kW اما کمتر از ۱۵۰ kW



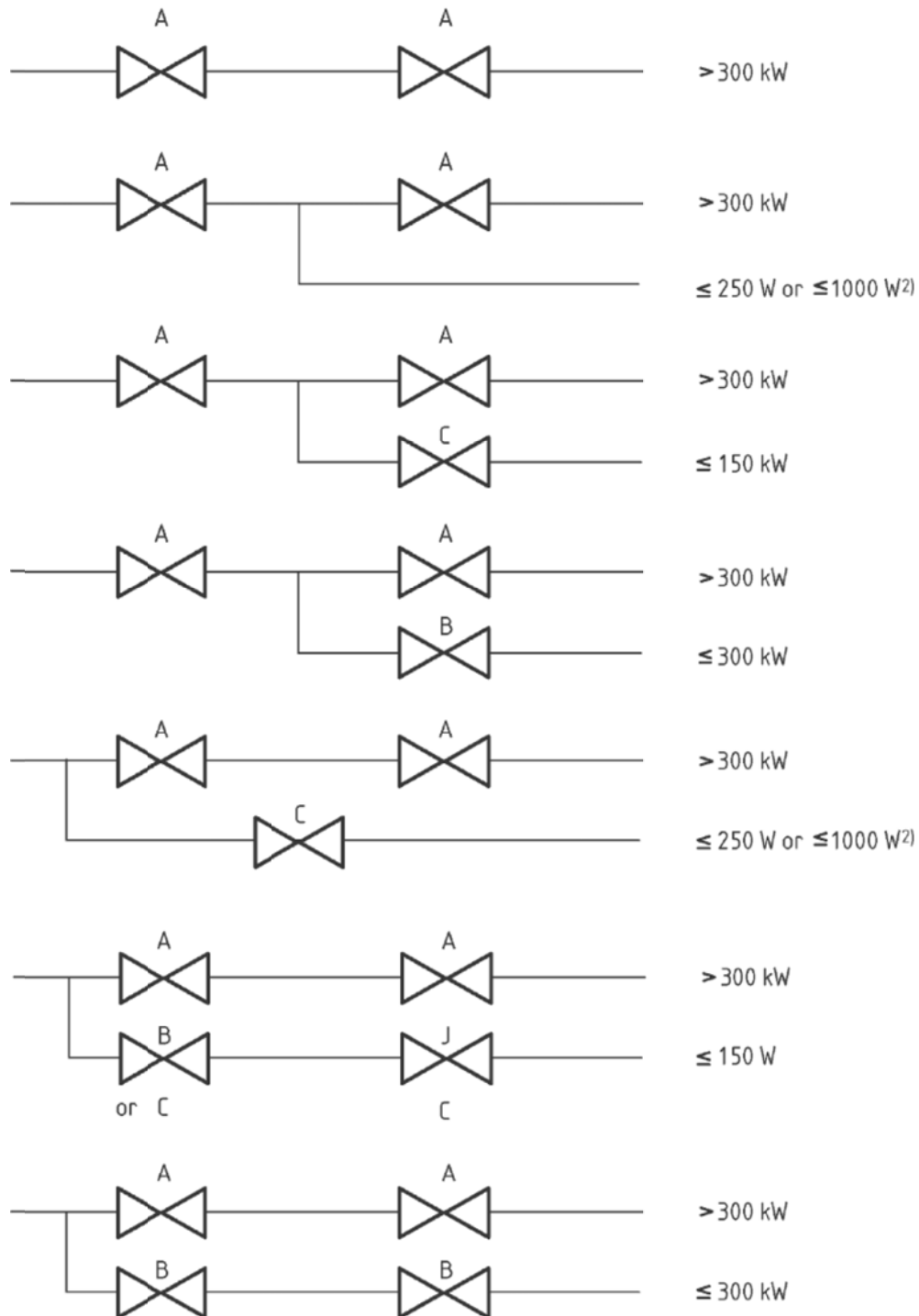
شکل ح-۶- توان ورودی تا ۱۵۰ kW

ح-۳-۳ توان ورودی بیش از ۱۵۰kW اما کمتر از ۳۰۰ kW



شکل ح-۷- توان ورودی تا ۳۰۰kW

ح-۳-۴ توان ورودی بیش از ۳۰۰ kW اما کمتر از ۱۰۰۰ kW



شکل ح-۸- دیگ‌های بدون شمعک دائم یا متناوب، بدون وسیله کنترل نشتی و بدون پیش‌پاکسازی

پیوست خ

(آگاهی‌دهنده)

گردآوری شرایط آزمون برای خانواده‌های گاز مختلف

جدول خ-۱- خانواده اول

آزمون	گاز آزمون	فشار / توان ورودی ^a
تنظیم اولیه با گاز مرجع	G ۱۱۰	Q
روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع	G ۱۱۰	$0,7 P_n$
توکشیدگی شعله با گاز حدی	G ۱۱۲	P _{min}
پرش شعله با گاز حدی	G ۱۱۰	P_{min}/P_{max}
G ۱۱۰	G ۱۱۰	$1,07Q$
	G ۱۱۰	$0,95Q$
	G ۱۱۰	Q
	G ۱۱۰	Q
	G ۱۱۰	Q

^a Q عبارتست از یا توان ورودی اسمی (Q_n) یا حداقل توان ورودی (Q_{min}) که با تنظیم یا به وسیله کار کردن عادی کنترل‌کننده (هر کدام مربوط است) بدست می‌آید.

جدول خ-۲ خانواده دوم

فشار / توان ورودی ^a		گروه‌های گاز آزمون			آزمون
با گاورنر	بدون گاورنر ^b	L	H	E	
Q	Q	G۲۵	G۲۰	G۲۰	تنظیم اولیه با گاز مرجع
$0.7P_n$	$0.7P_n$	G۲۵	G۲۰	G۲۰	روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع
P_{min}	P_{min}	G۲۵	G۲۲۲	G۲۲۲	توکشیدگی شعله با گاز حدی
P_{min}/P_{max}	P_{min}/P_{max}	G۲۷	G۲۳	G۲۳۱	پرش شعله با گاز حدی
$1.05Q$	P_{max}	G۲۵	G۲۰	G۲۰	احتراق
$1.05Q$	$1.075Q^c$	G۲۶	G۲۱	G۲۱	
$0.95Q$	P_{min}	G۲۷	G۲۳	G۲۳۱	
Q	P_n	G۲۵	G۲۰	G۲۰	
Q	P_n	G۲۵	G۲۰	G۲۰	
Q	P_n	G۲۵	G۲۰	G۲۰	

^a Q عبارتست از یا توان ورودی اسمی (Q_n) یا حداقل توان ورودی (Q_{min}) که با تنظیم یا به وسیله کار کردن عادی کنترل کننده هر کدام که مربوط است) بدست می‌آید.

^b یا به وسیله یک کنترل کننده نسبت گاز / هوا

^c $Q_{1.05}$ در صورتی که در نظر باشد که پکیج روی تأسیساتی نصب شود که مجهز به یک کنترل تثبیت شده می‌باشد یا P_{max} برای کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا

جدول خ-۳ خانواده سوم

فشار / توان ورودی ^a		گروه‌های گاز آزمون		آزمون
با گاورنر	بدون گاورنر ^b	پروپان	بوتان / پروپان	
Q	Q	G۳۱	G۳۱	تنظیم اولیه با گاز مرجع
P_{min}	P_{min}	G۳۱	G۳۰	روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع
P_{min}	P_{min}	G۳۲	G۳۲	توکشیدگی شعله با گاز حدی
P_{min}/P_{max}	P_{min}/P_{max}	G۳۱	G۳۱	پرش شعله با گاز حدی
$1.05Q$	P_{max}	G۳۱	G۳۱	احتراق
$0.95Q$	P_{min}^c	G۳۱	G۳۱	
Q	P_n	G۳۱	G۳۱	
Q	P_n	G۳۱	G۳۱	
Q	P_n	G۳۱	G۳۱	
Q	P_n	G۳۱	G۳۱	

^a Q عبارتست از یا توان ورودی اسمی (Q_n) یا حداقل توان ورودی (Q_{min}) که با تنظیم یا به وسیله کار کردن عادی کنترل کننده هر کدام که مناسب است، بدست می‌آید.

^b یا با کنترل‌های نسبت گاز به هوا

^c P_{max} برای کنترل‌های نسبت گاز به هوا

بیوست د

(آگاهی دهنده)

محاسبه تبدیل NO_x

جدول د-۱: تبدیل مقدار خارج شده NO_x برای گازهای خانواده اول

۱ppm=۲/۰۵۴ میلی گرم بر مترمکعب		G۱۱۰	
(۱ppm = ۱ cm ^۳ /m ^۳)		mg/kWh	mg/MJ
$O_2 = 0\%$	۱ ppm =	۱,۷۱۴	۰,۴۷۶
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۸۳۴	۰,۲۳۲
$O_2 = 3\%$	۱ ppm =	۲,۰۰۰	۰,۵۵۶
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۹۷۴	۰,۲۷۰

جدول د-۲: تبدیل مقدار خارج شده NO_x برای گازهای خانواده دوم

۱ppm=۲/۰۵۴mg/m ^۳		G۲۰		G۲۵	
(۱ppm=۱cm ^۳ /m ^۳)		mg/kWh	mg/MJ	mg/KWkWh	mg/MJ
$O_2 = 0\%$	۱ ppm =	۱,۷۶۴	۰,۴۹۰	۱,۷۹۷	۰,۴۹۹
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۸۵۹	۰,۲۳۹	۰,۸۷۵	۰,۲۴۳
$O_2 = 3\%$	۱ ppm =	۲,۰۵۹	۰,۵۷۲	۲,۰۹۸	۰,۵۸۳
	۱ mg/m ^۳ =	۱,۰۰۲	۰,۲۷۸	۱,۰۲۱	۰,۲۸۴

جدول د-۳: تبدیل مقدار خارج شده NO_x برای گازهای خانواده سوم

۱ppm=۲/۰۵۴mg/m ^۳		G ۳۰		G۳۱	
(۱ppm=۱cm ^۳ /m ^۳)		mg/KWh	mg/MJ	mg/KWh	mg/MJ
$O_2 = 0\%$	۱ ppm =	۱,۷۹۲	۰,۴۹۸	۱,۷۷۸	٪۴۹۴
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۸۷۲	۰,۲۴۲	۰,۸۶۶	٪۲۴۰
$O_2 = 3\%$	۱ ppm =	۲,۰۹۱	۰,۵۸۱	۲,۰۷۵	٪۵۷۶
	۱ mg/m ^۳ =	۱,۰۱۸	۰,۲۸۳	۱,۰۱۰	٪۲۸۱

جدول د-۴ جدول نسبت ناخالص به خالص و خالص به ناخالص برای گازهای خانواده ۱.۲ و ۳

خانواده گاز	گاز مرجع	ارزش حرارتی خالص MJ/m^3	ارزش حرارتی ناخالص MJ/m^3	نسبت ناخالص به خالص	نسبت خالص به ناخالص
اول	G110	۱۳,۹۵	۱۵,۸۷	۱,۱۳۸	۰,۸۷۹۰
دوم H+E	G20	۳۴,۰۲	۳۷,۷۸	۱,۱۱۱	۰,۹۰۰
دوم L	G25	۲۹,۲۵	۳۲,۴۹	۱,۱۱۱	۰,۹۰۰
پروپان سوم	G31	۱۱۶,۰۹	۱۲۵,۸۱	۱,۸۴	۰,۹۲۳
بوتان سوم	G30	۸۸,۰۰	۹۵,۶۵	۱,۰۹۸	۰,۹۲۰

داده‌های ارزش حرارتی از EN 437:2003+A1:2009 گرفته شده‌اند.

پیوست ذ

(آگاهی دهنده)

نمونه محاسبه ضرایب توزین NO_x

نمونه محاسبه ضرایب توزین برای یک دیگ با چندین نرخ

نرخ‌های دیگ: ۱۰۰٪، ۵۰٪ و ۳۰٪.

جدول ذ-۱ ضرایب توزین NO_x

Q_{Pi}	۷۰	۶۰	۴۰	۲۰
F_{Pi}	۰٫۱۵	۰٫۲۵	۰٫۳۰	۰٫۳۰
	۵۰٪		۳۰٪	
	٪۱۰۰			

تقسیم‌بندی $Q_{pi} = ۲۰\%$

$Q_{min} = ۳۰\%$ که از ۲۰٪ بیشتر است بنابراین مقدار F_{pi} از ۲۰٪ به F_{pi} از ۳۰٪ افزوده می‌شود؛

$$F_{Pi}(۳۰\%) = ۰٫۳$$

تقسیم‌بندی $Q_{pi} = ۲۰\%$

$Q_{pi} = ۴۰\%$ باید بین $Q_{pi} = ۳۰\%$ (میزان پائین) و $Q_{pi} = ۵۰\%$ (میزان بالا) تقسیم‌بندی شود.

- میزان بالا : $F_{Pi}(50\%) = F_{Pi}(40\%) \times \frac{Q(40\%) - Q(30\%)}{Q(50\%) - Q(30\%)} \times \frac{Q(50\%)}{Q(40\%)}$

$$F_{Pi}(50\%) = 0.3 \times \frac{40 - 30}{50 - 30} \times \frac{50}{40} = 0.1875$$

- میزان پایین : $F_{Pi}(30\%) = F_{Pi}(40\%) - F_{Pi}(50\%) = 0.3 - 0.1875 = 0.1125$

تقسیم‌بندی

$$۶۰\% = Q_{Pi}$$

$Q_{Pi} = ۶۰\%$ باید بین $Q_{Pi} = ۵۰\%$ (میزان پایین) و $Q_{Pi} = ۱۰۰\%$ (میزان بالا) تقسیم‌بندی شود.

- میزان بالا : $F_{Pi}(100\%) = F_{Pi}(60\%) \times \frac{Q(60\%) - Q(50\%)}{Q(100\%) - Q(50\%)} \times \frac{Q(100\%)}{Q(60\%)}$:

$$F_{Pi}(100\%) = 0.25 \times \frac{60 - 50}{100 - 50} \times \frac{100}{60} = 0.0833$$

- میزان پائین : $F_{Pi}(50\%) = F_{Pi}(60\%) - F_{Pi}(100\%) = 0.25 - 0.0833 = 0.1667$

تقسیم‌بندی

$$70\% = Q_{Pi}$$

Q_{Pi} باید بین $Q_{Pi} = 50\%$ (میزان پائین) و $Q_{Pi} = 100\%$ (میزان بالا) تقسیم‌بندی می‌گردد.

$$- \text{میزان بالا: } F_{Pi}(100\%) = F_{Pi}(70\%) \times \frac{Q(70\%) - Q(50\%)}{Q(100\%) - Q(50\%)} \times \frac{Q(100\%)}{Q(70\%)}$$

$$F_{Pi}(100\%) = 0.15 \times \frac{70 - 50}{100 - 50} \times \frac{100}{70} = 0.0857$$

$$- \text{میزان پائین: } F_{Pi}(50\%) = F_{Pi}(70\%) - F_{Pi}(100\%) = 0.15 - 0.0857 = 0.0643$$

تقسیم‌بندی کلی

جدول ذ-۲ نرخ‌های تقسیم‌بندی

میزان	۲۰٪	۴۰٪	۶۰٪	۷۰٪	جمع
۳۰٪ :	۰٫۳۰ +	۰٫۱۱۲۵			= ۰٫۴۱۲۵
۵۰٪ :		+ ۰٫۱۸۷۵	۰٫۱۶۶۷	+ ۰٫۰۶۴۳	= ۰٫۴۱۸۵
۱۰۰٪ :			۰٫۰۸۳۳	+ ۰٫۰۸۵۷	= ۰٫۱۶۹۰
جمع	۰٫۳۰ +	۰٫۳۰ +	۰٫۲۵ +	۰٫۱۵	= ۱

فرمول توزین به شرح زیر است :

$$NO_{x,pond} = 0.4125 NO_{x,mes(30\%)} + 0.4185 \times NO_{x,mes(50\%)} + 0.169 \times NO_{x,mes(100\%)}$$

پیوست ر

(آگاهی‌دهنده)

روش عملی کالیبره کردن دستگاه آزمون به منظور تعیین اتلاف حرارتی D_p

دیگ شماره ۱ در شکل ۱ یا شکل ۲ را با یک ظرف آب کاملاً عایق پوش شده با حجم کوچک (در حدود ۲۵۰mm) که در داخل آن یک المان برقی گرم کننده آب فرو برده شده باشد جایگزین کنید. سیستم جریان گردش را پر از آب کرده و پمپ را با تنظیم معمولی آن به کار اندازید. گرم کننده فرو برده شده در آب را به یک جریان برق وصل کنید به طوری که در مسیر جریان برق به آن یک ترانسفورمر که به طور پیوسته قابل تغییر دادن باشد و یک وسیله اندازه‌گیری که وات-ساعت را نشان دهد، قرار داده شده باشد. ترانسفورمر را طوری تنظیم کنید که دمای آب در حالت جریان گردش، به حالت تعادل برسد (این کار ممکن است ۴ hr یا بیشتر به طول انجامد). دمای محیط را یادداشت کرده و مقدار توان ورودی را اندازه‌گیری کنید. یک سری از آزمون‌ها در دماهای مختلف مقدار اتلاف حرارتی دستگاه آزمون را در افزایش دماهای مختلف نسبت به دمای محیط بدست می‌دهد. هنگامی که آزمون واقعی در حال انجام است، دمای محیط را باید یادداشت کرد و مقدار اتلاف حرارتی D_p را که معادل است با تفاوت بین دمای محیط و میانگین دمای دستگاه آزمون، می‌توان تعیین نمود.

بیوست ز

(آگاهی‌هنده)

وسایل تعیین زمان روشن شدن در میزان جریان کامل

دیگ مطابق آنچه در شکل ۵ نشان داده شده است نصب می‌گردد. مدار آب عبارت است از یک مدار عایق‌بندی شده مشتمل بر یک مخزن ذخیره.

دستگاه نصب شده محتوی حداقل شش لیتر آب به ازاء هر کیلو وات از توان خروجی اسمی می‌باشد.

مدار گاز به یک کنتور یا یک فشارسنج «نوع مانومتر» P_1 متصل می‌شود که فشار بالادست نازل را اندازه‌گیری می‌کند.

دمای اولیه آب $(47 \pm 1)^\circ\text{C}$ است. دیگ به کار انداخته می‌شود و زمان t_1 بر حسب ثانیه که از زمان روشن کردن مشعل، تا لحظه‌ای که، به علت عملکرد کنترل‌کننده‌ها، یکی از موارد زیر پیش می‌آید، اندازه‌گیری می‌شود.

یا توان ورودی به مقداری می‌رسد که برابر است با :

$$0.37Q_{nom} + 0.63Q_{red}$$

یا فشار در نازل به مقداری می‌رسد که برابر است با :

$$(0.37\sqrt{p_{nom}} + 0.63\sqrt{p_{red}})^2$$

که در آن :

Q_{nom} توان ورودی معادل با توان کامل

Q_{red} توان ورودی معادل توان کاهش داده شده

P_{nom} فشار معادل توان کامل

P_{red} فشار معادل توان کاهش داده شده

پیوست س

(آگاهی‌دهنده)

تعیین اتلاف‌های حرارتی از دستگاه آزمون در روش غیر مستقیم و سهمی شدن پمپ جریان گردشی در دستگاه آزمون

دیگ به طوریکه در شکل ۵ نشان داده شده است به دستگاه آزمون متصل شده و لوله‌های جریان آب رفت و برگشت آن به طور مستقیم وصل می‌شوند.

پمپ شماره (۱۱) را متوقف کرده و شیرهای شماره (۹) در روی مبدل بسته می‌شوند.

پمپ شماره (۵) به کار انداخته می‌شود و به طور پیوسته با میزان آب مورد نظر کار می‌کند.

مقادیر $(T - T_A)$ در حالت یکنواخت و پیوسته تحت شرایط زیر اندازه‌گیری می‌شوند:

الف- بدون سهمی شدن برقی از دیگ شماره (۶)

ب- با سهمی شدن برقی از دیگ شماره (۶) به طوری که مقدار زیر بدست آید.

$(T - T_A)$ از (40 ± 5) کلوین،

پ- با سهمی شدن برقی از دیگ شماره (۶) به طوری که مقدار زیر بدست آید.

$(T - T_A)$ از (60 ± 5) کلوین

که در آن :

T عبارتست از مقدار میانگین دما که توسط دو پراب نمونه‌گیری در جریان رفت و برگشت آب در دیگ درآزمون (۱) نشان داده می‌شود؛

T_A عبارتست از دمای محیط.

مقادیر اندازه‌گیری شده نقطه‌گذاری می‌شوند تا منحنی سهمی شدن برقی به عنوان عاملی از مقدار $(T - T_A)$ بر حسب کلوین تعیین شود و بر حسب وات (W) بیان می‌گردد.

حاصل نقطه چین فوق می‌تواند به صورت یک خط مستقیم باشد.

معادله این خط مستقیم، برای میزان آب مورد نظر، تلفات حرارتی و سهم پمپ جریان گردشی مدار آزمون را به صورت عامل $(T - T_A)$ بدست می‌دهد.

پیوست ش

(آگاهی دهنده)

نمونه‌ای از روش ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک دستگاه با شروع از ریسک اساسی شروع شده و از آن نقطه در درخت تحلیل ریسک از بالا به پایین (به شکل ش-۱ مراجعه شود) تا منبع فرعی واقعی این ریسک حرکت می‌کند.



شکل ش-۱- درخت تحلیل خطا

برای نمونه‌های عملی این درخت خطا، پیوست (ص) را مشاهده کنید.
روش ارزیابی برای دستگاه‌های گازی که از ساختارهای جایگزین استفاده می‌کنند، متشکل از گام‌های زیر است:

الف- در این گام ریسک اساسی با طبقه‌بندی کلی شناسایی می‌شود.

ریسک‌های اساسی که در حال حاضر شناخته شده هستند:

ب- آتش؛

پ- انفجار (گاز یا بخار)؛

ت- مسمومیت؛

ث- خفگی.

برای ریسک‌های اساسی فوق، کل کلاس C بر اساس عمل فرض شده است.

برای ریسک‌های اساسی جدید، روشی برای تعیین ریسک کلی در پیوست ط ارائه شده است.

د- در این گام منابع و منبع فرعی ریسک اساسی شناخته می‌شوند. خطاهای اساسی می‌توانند منابع مختلف مربوط به خودشان و منشاء مجزا داشته باشند. علاوه بر این، هریک از این منابع می‌توانند منابع فرعی مختلف داشته باشند.

ذ- در این گام وضعیت منبع یا منبع فرعی از لحاظ عادی یا غیرعادی بودن شناسایی شده است.

(ولتاژاسمی $U_n =$)

وضعیت غیرعادی وضعیتی است که دستگاه تحت اثر یک موقعیت قابل پیش‌بینی اما بعید قرار دارد. این به این معنی است که به دنبال وضعیت غیرعادی دستگاه باید ایمن باشد.

وضعیت عادی وضعیتی است که دستگاه تحت اثر یک موقعیت قابل پیش‌بینی و با احتمال زیاد قرار دارد. این به این معنی است که به دنبال وضعیت عادی دستگاه باید ایمن بوده و به صورت صحیح کار کند.

ر- فهرست نمونه‌ای از وضعیت‌های غیرعادی (جامع نمی‌باشد):

ولتاژ خطی بزرگتر از 0 V ولت و کمتر از $(U_n - 15\%)$ ؛

ولتاژ خطی بیش از $(U_n + 10\%)$ ؛

فشار گاز بیشتر از 0 mbar و کمتر از p_{min} ؛

فشار گاز بیشتر از p_{max} ؛

دودکش مسدود شده با نگهداری منظم؛

شبیه سازی شعله نادرست؛

ادامه دارد.

ز- فهرست نمونه وضعیت‌های عادی (جامع نمی‌باشد):

- فقدان ولتاژ خطی؛
- ولتاژ خطی بین $0.85U_n$ و $1.1U_n$ ؛
- فشار گاز بین p_{max} و p_{min} ؛
- فقدان فشار گاز؛
- کمبود فشار آب؛
- دودکش مسدود شده با نگهداری نامنظم؛
- فقدان شعله؛
- ادامه دارد

س- در این گام طبقه‌بندی اقدامات حفاظتی لازم شناسایی شده و از فلسفه ایمنی تشریح شده استفاده می‌شود.

برای طبقه‌بندی اقدامات حفاظتی، یک وضعیت غیرعادی به عنوان خطای اول در نظر گرفته می‌شود. این به این معناست که برای یک وضعیت عادی، اقدامات حفاظتی باید بر اساس خطای اساسی طبقه‌بندی شود و برای وضعیت غیرعادی اقدام حفاظتی می‌تواند یک سطح پایین‌تر از خطای اساسی طبقه‌بندی شود. برای پیش زمینه‌ای در تحقق اقدامات حفاظتی، پیوست ص را مشاهده کنید.

پیوست (ص)

(آگاهی دهنده)

نمونه‌های ارزیابی ریسک با روش تشریح شده در پیوست (ش)

ص-۱ مقدمه

یکی از پیشرفت‌های اخیر، حداقل در هلند، این است که امکان اتصال دستگاه‌های C_4 و C_8 به دودکش مشترک با فشار مثبت پیش بینی شده است (به شکل ص-۱ را مراجعه شود).

مزایا:

الف- بکارگیری آسان‌تر در ساختمان‌های موجود؛

ب- ارزانتر (مواد کمتر).

ص-۲ ریسک‌ها

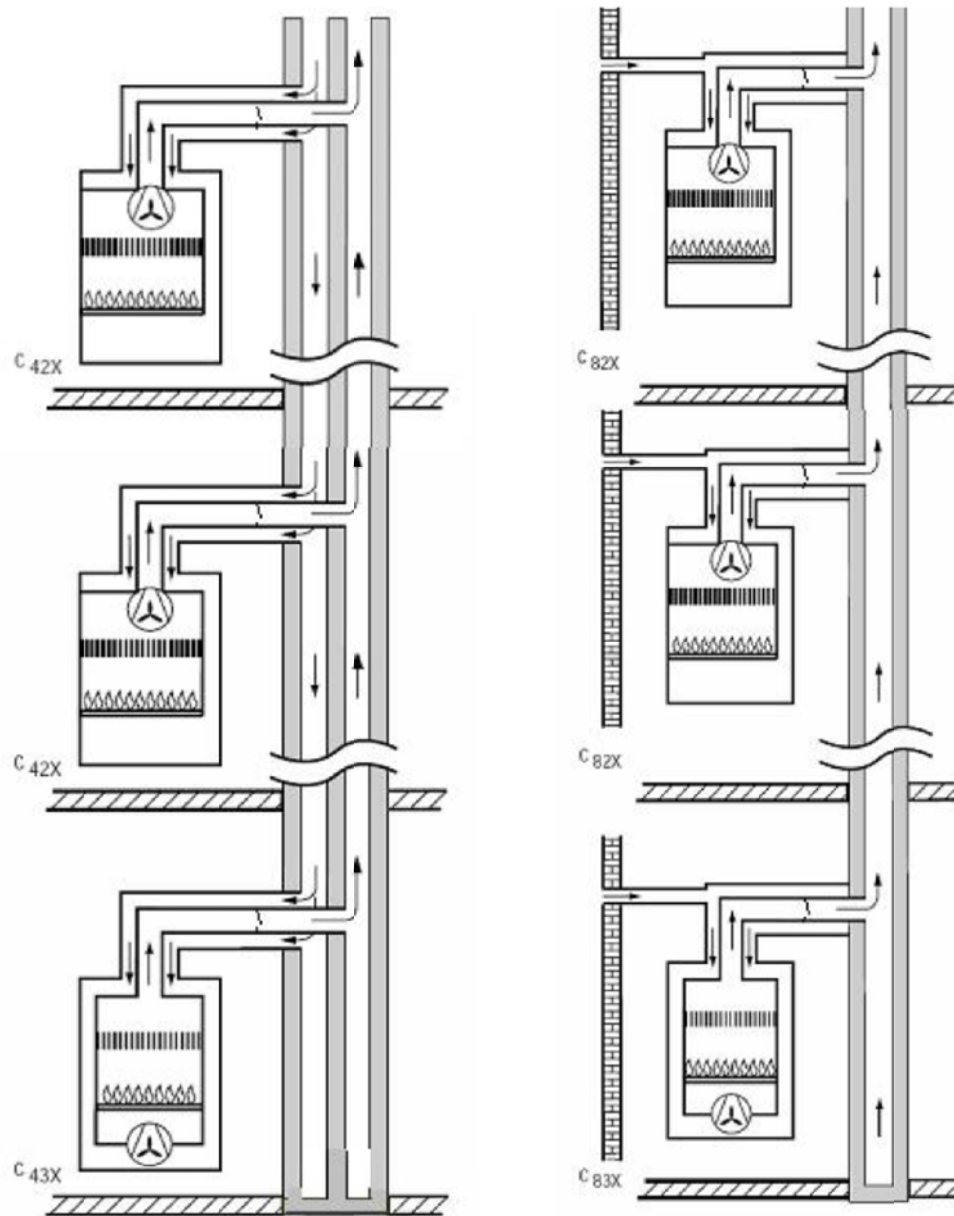
اگر یکی از دستگاه‌های متصل به دودکش مشترک برای مدتی کار نکند، گازهای خروجی تولید شده توسط سایر دستگاه‌ها در دودکش خروجی با فشار مثبت تمایل به جریان یافتن داخل این دستگاه را دارند.

گازهای خروجی که وارد دستگاه می‌شوند، سرد شده و چگالیده می‌شوند. چگالیده‌ها روی قطعات دستگاه خواهد نشست. این قطعات می‌توانند سیم‌کشی برق، مدارهای چاپی الکترونیکی و وسیله‌های کنترل و ایمنی باشند.

تأثیر این امر غیرقابل پیش‌بینی است. می‌تواند موجب اتصال کوتاه شود که می‌تواند سبب آتش‌سوزی یا آسیب به یک وسیله ایمنی شود، یا موجب عملکرد غیرصحیح یک وسیله ایمنی و به دنبال آن مسمومیت شود.

ص-۳ ارزیابی ریسک

جدول ص-۱ را مشاهده شود.



شکل ص ۱- سیستم‌های مشترک برای نوع C₄, نمونه‌ای از ارزیابی خطا

جدول ص-۱- نمونه‌ای از ارزیابی ریسک

ریسک‌های نوعی برای دستگاه‌های نوع C₄ و C₈ متصل به دودکش با فشار مثبت، با جریان برگشتی احتمالی دود در دستگاه

ریسک‌های بالقوه مربوط به استفاده ایمن از گاز	طبقه‌بندی ریسک کلی	منبع ریسک	منبع فرعی	منبع فرعی	شرایط عادی یا غیرعادی	طبقه بندی اقدام ایمنی	مثال‌های فنی برای پوشش ریسک
<p>$S \times O \times D$ برای وضعیت برگشت جریان گاز خروجی از یک دستگاه به دستگاه دیگر که موجب چگالش و منجر به آتش سوزی می‌شود</p> <p>$(7 - 9) \times 4 \times 7 = 196 - 252 = C$</p>							
آتش سوزی	C	اتصال کوتاه در مدار الکتریکی	"	آب روی اجزای الکتریکی	چگالش روی سطوح سرد به دلیل جریان برگشتی گازهای خروجی	C	بدون سطح‌های سرد چگالیده نمی‌تواند به اجزای الکتریکی برسد جریان برگشتی گازهای خروجی وجود ندارد/ محدود است
		فن مسدود شده	"	فرسودگی موتور فن	چگالش روی اتصال بین موتور و فن	C	روش‌های حفاظت الکتریکی فن ذاتا ایمن برای روتور مسدود انتخاب ماده مقاوم در برابر خوردگی جریان برگشتی گازهای خروجی وجود ندارد/ محدود است
			"				شیر جریان برگشتی راه حلی برای ممانعت جریان برگشتی گاز خروجی است
							کلاس A = شیر باز/ بسته
			"				کلاس B = شیر باز/ بسته، بر روی تعدادی از چرخه‌ها آزمون شده است
			"				کلاس C = به عنوان B اما با آشکارسازی باز/ بسته
			"				شکست آشکار شده در سیستم کلاس C منجر به: خاموشی دستگاه شود

ریسک‌های بالقوه مربوط به استفاده ایمن از گاز	طبقه‌بندی ریسک کلی	منبع ریسک	منبع فرعی	منبع فرعی	شرایط عادی یا غیرعادی	طبقه بندی اقدام ایمنی	مثال‌های فنی برای پوشش ریسک
							خاموشی سایر دستگاه‌ها شود
$S \times O \times D$ برای وضعیت برگشت جریان گاز خروجی از یک دستگاه به دستگاه دیگر که موجب چگالش و منجر به مسمومیت می‌شود $3 \times 6 \times 8 = 144 = B$							
مسمومیت ناشی از احتراق ناقص	B	سطح مشعل	چگالیده چکه کننده روی سطح مشعل	جریان برگشتی گازهای خروجی، چگالش روی سطوح سرد	عادی	B	سطح مشعل مقاوم در برابر خوردگی سطح مشعل گرم شده (المان گرم کننده) جریان برگشتی گازهای خروجی وجود ندارد/ محدود است
		مخلوط هوا/ گاز نادرست لاندن کوچکتر از یک	خوردگی در کنترل هوا/ گاز	جریان برگشتی گازهای خروجی، چگالش رو یا داخل کنترل هوا/ گاز	غیرعادی	A	ماده مقاوم در برابر خوردگی جریان برگشتی گازهای خروجی وجود ندارد/ محدود است کنترل گرم شده (المان گرم کننده)
		چرخش گاز خروجی	جریان برگشتی گاز خروجی		عادی		شیر جریان برگشتی در تمامی دیگ‌های سیستم دی اکسید کربن بیشتر از اکسیژن مولد فن را برای $\Delta P = 0$ (دستگاه) فعال کنید
							شیر جریان برگشتی راه حلی برای ممانعت جریان برگشتی گاز خروجی است
							کلاس A= شیر باز/ بسته
							کلاس B= شیر باز/ بسته، بر روی تعدادی از چرخه‌ها آزمون شده است
							کلاس C= به عنوان B اما با آشکارسازی باز/ بسته
							شکست آشکار شده در سیستم

مثال‌های فنی برای پوشش ریسک	طبقه بندی اقدام ایمنی	شرایط عادی یا غیرعادی	منبع فرعی	منبع فرعی	منبع ریسک	طبقه‌بندی ریسک کلی	ریسک‌های بالقوه مربوط به استفاده ایمن از گاز
کلاس C منجر به: خاموشی دستگاه شود خاموشی سایر دستگاه‌ها شود							

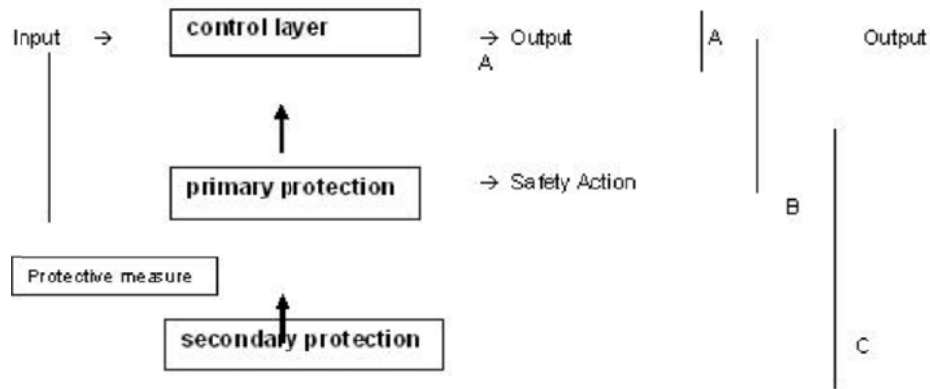
پیوست ض

(آگاهی دهنده)

تحقق اقدام پیشگیرانه

هنگامی که نیاز به یک اقدام پیشگیرانه شناسایی می‌شود و طبقه‌بندی آن تعیین می‌شود، اقدام باید در دستگاه تحقق یابد.

یک اقدام حفاظتی کلاس B یا کلاس C در تعدادی از لایه‌های نشان داده شده در شکل ض-۱ می‌تواند تحقق پیدا کند.



کلاس A نیاز به لایه‌های حفاظتی ندارد و بنابراین ارزیابی شکست انجام نمی‌گیرد.

کلاس B فقط به یک لایه حفاظتی ابتدایی نیاز دارد. در عمل این به این معنی است که یک ارزیابی دو شکست باید انجام گیرد.

الف- اولین لایه متشکل از اجزای لازم برای وظایف کنترلی است، مانند ایجاد سیگنال‌ها از حسگرها و ارسال سیگنال‌های کنترل به تحریک‌کننده‌ها. بنابراین این لایه به لایه کنترل ارجاع داده می‌شود. در غیاب اقدامات

حفاظتی، شکست‌ها در کنار شرایط عادی در لایه کنترل می‌تواند به صورت مستقیم منجر به موقعیت خطرناک شود، مانند فرستادن یک سیگنال کنترل نادرست برای به کار انداختن شیر. چنین شکست‌هایی به عنوان «شکست‌های بحرانی» در نظر گرفته می‌شوند.

ب- لازم است تا از اقدامات امنیتی برای شناسایی شکست‌های بحرانی استفاده شود. این اقدامات دومین لایه عملکردی (حفاظت اولیه) را شکل می‌دهند که وظیفه آن شروع عمل حفاظت در صورت وقوع یک شکست بحرانی در کنار تمامی شرایطی که «شرایط عادی» تعریف شده‌اند، است. با بکارگیری یک لایه کنترل و یک حفاظت اولیه، یک اقدام حفاظتی کلاس B تحقق می‌یابد.

پ- عملکردهای غیرصحیح، که شناسایی نشده، به عنوان «شکست‌های ساکت» در نظر گرفته می‌شوند. این نوع از شکست، چه در عمل حفاظت اتفاق بیفتد یا در عمل کنترل، با این وجود حتی سال‌ها بعد نیز در کنار یک شکست ثانویه می‌تواند موجب موقعیت خطرناک شود. لازم است تا از اقدامات ایمنی که مانع چنین موقعیتی می‌شوند، استفاده شود. به منظور ممانعت از حذف تصادفی حفاظت اولیه به دلیل یک شکست ساکت، عملکرد مناسب حفاظ مورد نظارت قرار می‌گیرد. عمل لازم می‌تواند به عنوان لایه عملکرد سوم در نظر گرفته شود (حفاظت ثانویه). با بکارگیری حفاظت ثانویه، یک اقدام حفاظتی کلاس C تحقق می‌یابد.

ت- سیستم‌های ایمنی (شامل لایه‌های مختلف) می‌تواند اصول عملکردی مختلفی داشته باشد به عنوان مثال:

کلاس C:

۱- یک وسیله مجزا که به صورت ذاتی در برابر شکست ایمن است (بنابراین فاقد حفاظت یکپارچه اولیه یا ثانویه)؛

۲- یک وسیله مجزا با خودآزمونی و نظارت دوره‌ای؛ لایه کنترل، حفاظت اولیه و ثانویه در یک وسیله مجزا جمع شده‌اند؛

۳- دو وسیله مستقل با مقایسه، با استفاده از تکنولوژی یکسان یا متفاوت. حفاظت ثانویه با مقایسه تامین می‌شود؛

۴- سه وسیله مستقل بدون مقایسه، با استفاده از تکنولوژی یکسان یا متفاوت.

کلاس B:

۱- یک وسیله مجزا با خود آزمونی دوره‌ای و بدون نظارت؛ لایه کنترل و حفاظت اولیه در یک وسیله مجزا جمع شده‌اند؛

۲- دو وسیله مستقل بدون مقایسه، با استفاده از تکنولوژی یکسان یا متفاوت.

پیوست ط

(آگاهی‌دهنده)

طبقه‌بندی کلی یک خطای اساسی

عامل‌های مربوط به ارزیابی ریسک کاربردها موارد زیر هستند:

پارامتر S:

جدی بودن نقص‌ها و آثار شکست‌ها؛

پارامتر O:

احتمال رخ دادن شکست‌ها در کاربردهای فنی؛

پارامتر D:

احتمال کشف شکست‌ها .

جدول ط-۱- نمونه‌ای از دیگ نوع C نصب شونده روی دیوار

آتش ناشی از گرمایش بیش از حد بدلیل قطع نشدن گاز ناشی از شیر خراب

نتیجه	D	O	S
۲۱۶	۹	۳	۸
سطح بالای ریسک	شکست بسیار پنهان، تقریباً غیرقابل تشخیص	غیر محتمل	ایراد موضعی ساختمان

جدول ط-۲- ارزیابی

طبقه‌بندی کلی خطاهای اساسی	$S \times O \times D$
C	> 175
B	> 100

جدول ط-۳- جدی بودن نقص‌ها و آثار شکست- پارامتر S

شرح	S	توضیح جدی بودن	مثال	تعمیر نقص
افراد آسیب دیده	۱۰	نتیجه تصادف/ نقص موضعی بسیار محدود ، در حدود ۱۰ فرد تحت تاثیر (مرده) افراد تحت تاثیر نزدیک دستگاه نبوده‌اند	تخریب ساختمان با انفجار یا آتش	غیر ممکن
	۹	افراد مجروح (مرگ یا آسیب جدی با ازکارافتادگی) افراد تحت تاثیر هنگام رخ دادن نزدیک دستگاه بوده‌اند ساختمان تخریب شده	آسیب‌ها بیش از ۱۰۰ یورو آتش سوزی در ساختمان	
تعویض قطعات الزامی	۸	نقصهای عمده و ماندگار در سلامتی- هنوز مناسب برای کار نقص موضعی ساختمان	آسیب‌ها بیش از ۲۰ یورو آتش سوزی در اتاق تجهیزات اتاق‌های مجاور نیز نیاز به تعمیر دارند	زمان مورد نیاز برای تعمیر: چند هفته
	۷	نقصهای جزئی و ماندگار در سلامتی- موقتی نامناسب برای کار نقص موضعی ساختمان	آسیب بیش از پنج یورو سوختگی با آثار بچامانده دستگاه‌های خراب شده	زمان مورد نیاز برای تعمیر: یک روز پس از تحویل دستگاه تعویضی
	۶	جراحات قابل درمان- موقتی نامناسب برای کار عضو تخریب شده	آسیب بیش از سیصد یورو نقص شکاف، مشعل، کنترل دلیل شکست مبهم	زمان مورد نیاز برای تعمیر: ۱ تا ۲ ساعت پس از تحویل برای تعویض
	۵	بدون جراحی- هیجان شدید (ترس) - وضعیت به ظاهر غیرایمن) نقص در یک عضو	آسیب بیش از ۱۰۰ یورو نقص وسیله‌های اشتعال	تعمیر توسط کادر سرویسکاری زمان واکنش چندین ساعت
نقص‌های تجدید پذیر	۴	بدون جراحی- بدون کارایی- در هم شکستگی اختلال قابل تجدید در دستگاه	درهم شکستگی مشعل	تعمیر توسط کادر سرویسکاری در محل زمان واکنش چندین ساعت

شرح	S	توضیح جدی بودن	مثال	تعمیر نقص
	۳	بدون جراحی- نارضایتی مشتری عمل کردن سیستم با قابلیت کاهش یافته و عملکرد بد	آلایندگی بیشتر	تعمیر توسط کادر سرویسکاری در محل زمان واکنش چند ساعت
	۲	شکایت به دلیل نقصها عمل کردن سیستم با قابلیت کاهش یافته و عملکرد بد	صدای آزار دهنده نمایش نقص	تعمیر توسط کادر سرویسکاری در محل زمان واکنش چند روز
	۱	نقص بی اثر بر روی عملکرد/ بهره‌برداری (عملکرد اصلی و جانبی کاملاً قانع کننده)		تعمیر هنگام بازرسی یا سرویس

جدول ط-۴- احتمال رخ دادن- پارامتر O

یک میلیون وسیله گرمایشی مورد بررسی قرار گرفته اند. بازه زمانی ۲۰ سال کاری و یک میلیون سیکل بوده است.

شرح	O
خیلی اوقات	۱۰
در اغلب موارد	۹
اغلب	۸
کمتر	۷
گاه به گاه	۶
گاه و بی‌گاه	۵
به ندرت	۴
بعید	۳
در عمل غیرممکن	۲
غیرممکن	۱

جدول ط-۵- احتمال تشخیص - پارامتر D

در یافتن شکست‌ها توسط دستگاه، کاربر به ترتیب کارکنان خارجی مد نظر قرار گرفته است.

یافتن شکست	D	شرح
شکست تشخیص داده نشده است	۱۰	خیلی پایین
شکست بسیار پنهانی، تقریباً تشخیص داده نمی‌شود	۹	پایین
شکست پنهانی، تقریباً تشخیص داده نمی‌شود	۸	جزئی
شکست مشاهده می‌شود	۷	جزئی
شکست قطعاً مشاهده می‌شود	۶	کمتر از متوسط
	۵	در حد متوسط
	۴	کمی بیشتر از متوسط
	۳	بالا
	۲	بالا تر
شکست به صورت معتبر مشاهده شده است	۱	بسیار بالا

پیوست ظ

(آگاهی‌دهنده)

فهرست غیر جامع مثال‌های طبقه بندی

جدول ظ-۱- توضیح طبقه‌بندی آیتم‌های مربوط به EN 60730-2-9 مربوط به ترموستات‌ها و وسیله‌های محدود کننده دمای آب

عمل خودکار- نوع ۲	عمل خودکار- نوع ۱
یک کنترل نوع ۲ برای ایمنی ذاتی آن و تعیین پایداری دمای کاری، هر دو در شرایط جدید مورد آزمون قرار می‌گیرد تا قرار داشتن دمای کاری در رواداری‌های اعلامی سازنده (انحراف تولید) بررسی شود، و نیز برای تغییر در دمای کاری پس از دوام تعیین شده انحراف	یک کنترل نوع ۱ برای تعیین ایمنی ذاتی به صورت کامل مورد آزمون قرار می‌گیرد، اما برای تعیین پایداری دمای کاری، خواه در شرایط جدید یا پس از آزمون دوام تعیین شده مورد آزمون قرار نمی‌گیرد. بنابراین کنترل‌های نوع ۱ در مواردی که دمای کنترل شده به لحاظ عملکرد یا ایمنی تجهیزات کنترل شده بحرانی نیست، مورد استفاده قرار می‌گیرد

جدول ظ-۲- طبقه‌بندی بیشتر جنبه‌های ساختاری یا عملکردی

کلاس	جنبه (ساختاری یا عملکردی)	توضیح
A	قطع ارتباط کامل در عملیات	جداکردن کنتاکت در تمامی قطب‌های منبع به غیر از زمین، که عایق اساسی بین خطوط منبع و قطعاتی که قرار است قطع شوند را فراهم می‌کند.
B	قطع ارتباط اندک در عملیات	جداسازی کنتاکت را در حداقل یکی از قطب‌ها فراهم می‌کند، به طوری که امنیت کاربردی را فراهم کند
C	وقفه کوتاه	قطع مدار با جداسازی کنتاکت، با عمل چرخه‌زنی یا عمل غیرچرخه‌زنی، که موجب قطع ارتباط کامل یا اندک نمی‌شود.
D	مکانیسم بدون قطع ^۱	یک مکانیسم بدون قطع که نمی‌تواند حتی به صورت لحظه‌ای در برابر خطا دوباره وصل شود.
F	تنظیم مجدد فقط با ابزار	عملی که فقط می‌تواند با استفاده از یک ابزار تنظیم مجدد شود
G	تنظیم مجدد در حالت بدون بار	عملی که قرار نیست تحت شرایط بارگذاری الکتریکی تنظیم مجدد شود
H	مکانیسم بدون قطع	یک مکانیسم بدون قطع که در آن نمی‌توان مانع از بازشدن کنتاکت‌ها شد و می‌تواند پس از برگشت شرایط کارکرد به حالت عادی و در صورتی که ابزار تنظیم مجدد بر روی موقعیت «تنظیم مجدد» نگه داشته شده باشد، به صورت خودکار به موقعیت «بسته» تنظیم مجدد شود.
J	مکانیسم بدون قطع	یک مکانیسم بدون قطع که در آن نمی‌توان مانع از بازشدن کنتاکت‌ها و عملکرد کنترل به عنوان وسیله تنظیم مجدد خودکار شد، در صورتی که ابزار تنظیم مجدد بر روی موقعیت «تنظیم مجدد» یا «روشن» نگه داشته شده باشد.
K	عمل حس کردن	برای عملیات حس کردن، بدون افزایش ارزش عملیاتی به عنوان نتیجه یک شکستگی در المان حس کننده یا در قطعات متصل کننده المان حس کننده به سر سوئیچ
L	بدون انرژی کمکی خارجی	عملی که نیاز به منبع انرژی کمکی خارجی تغذیه الکتریکی برای اهداف برنامه‌ریزی شده آن ندارد.
M	پیر شدگی اعلام شده	عملی که پس از دوره پیرشدگی اعلام شده کار می‌کند.

1- Trip-free

جدول ظ-۳- EN 60730-2-9، الزامات خاص برای کنترل‌های دما

توضیح	جنبه (ساختاری یا عملکردی)	کلاس
نه در مورد نوع ۱- فقط برای نوع ۲: برای اعمال حس کردن، بدون افزایش ارزش عملیاتی در نتیجه نشستی از المان حس کننده، یا قطعات متصل کننده المان حس کننده به سر سوئیچ (نوع 2.N)	نشستی بدون افت ارزش عملیاتی	2.N
نه در مورد نوع ۱- فقط برای نوع ۲: عملی که پس از آزمون چرخه زنی گرمایی اعلام شده تعیین شده در ۱۷-۱۰۱ (نوع 2.P) انجام می‌گیرد. در حالت کلی، قطع جریان‌های گرمایی به منظور خاص، مانند سیستم‌های گرمایش آب تحت فشار می‌تواند به عنوان عمل نوع 2.P طبقه بندی شود.	عملکرد پس از آزمون چرخه زنی گرمایی	2.P
عملی که فقط پس از یک تحریک فشار و چرخش یا کشیدن و چرخاندن شروع می‌شود و در آن برای برگرداندن عضو تحریک‌کننده به موقعیت «خاموش» یا «تنظیم مجدد» فقط نیاز به دوران است.	فعالسازی با فشار دادن و چرخاندن یا کشیدن و چرخاندن- دوران	X
عملی که فقط پس از یک تحریک فشار و چرخش یا کشیدن و چرخاندن شروع می‌شود.	فعالسازی با فشار دادن و چرخاندن یا کشیدن و چرخاندن	Z
عملی که نمی‌تواند تحت شرایط بار الکتریکی تنظیم مجدد شود.	بدون تنظیم مجدد تحت بار	X_{new}
تنظیم مجدد دستی مورد نیاز است		V

پیوست (ع)

(الزامی)

تصحیح بازده تعیین شده در آزمون دمای پایین آب دیگ‌های دما پایین (LTB) و دیگ‌های چگالشی (CB)

اگر رطوبت هوای احتراق تحت شرایط آزمون با مقدار استاندارد متفاوت باشد، بازده تعیین شده در آزمون‌های دمای پایین آب (آب برگشت (CB) یا 30°C (LTB) یا 37°C) $T_{ret,st}$ با رابطه زیر تصحیح می‌شود:

$$\Delta\eta_{cond,1} = 0.08(X_{air,st} - X_{air,m})$$

(مقدار مطلق بر حسب درصد)

که در آن

$\Delta\eta_{cond,1}$ تصحیح بازده مفید اندازه‌گیری شده برای انحراف هوای مرطوب از مقدار مرجع، بیان شده بر حسب درصد؛

$X_{air,st}$ رطوبت هوای احتراق تحت شرایط مرجع بر حسب گرم بر کیلوگرم هوای خشک است
($X_{air,st} = 10^g/kg$)
 $X_{air,m}$ رطوبت هوای احتراق تحت شرایط آزمون بر حسب گرم بر کیلوگرم هوای خشک است.

اگر دمای آب برگشت با مقدار استاندارد برای آزمون‌های دما پایین آب تفاوت داشته باشد، بازده تعیین شده به صورت زیر تصحیح می‌شود:

$$\Delta\eta_{cond,2} = 0.12(T_{ret,m} - T_{ret,st})$$

(مقدار مطلق بر حسب درصد)

که در آن:

$\Delta\eta_{cond,2}$ تصحیح بازده مفید اندازه‌گیری شده برای انحراف آب برگشت از مقدار مرجع، بر حسب درصد است؛

$T_{ret,m}$ دمای آب برگشت تحت شرایط آزمون بر حسب درجه سلسیوس است؛

$T_{ret,st}$ مقدار مرجع برای آب برگشت برای آزمون‌های دما پایین آب

(دمای آب برگشت (CB) یا 30°C (LTB) یا 37°C)

بنابراین تصحیح کلی برای بازده تعیین شده به صورت زیر است:

$$\eta_u = \eta_m + \Delta\eta_{cond,1} + \Delta\eta_{cond,2}$$

که در آن:

η_u بازده مفید تحت شرایط مرجع که بر حسب درصد بیان شده است؛

η_m بازده مفید اندازه‌گیری شده که بر حسب درصد بیان شده است.

این تصحیحات باید برای شرایط آزمونی که $0 \leq X_{air,m} \leq 20^g/kg$ هوای خشک

و $35^\circ C \leq T_{ret,m} \leq 45^\circ C$ برای LTB یا $30^\circ C \leq T_{ret,m} \leq 35^\circ C$ برای CB.

تصحیح‌های این پیوست بر اساس نتایج پکیج کاری ۲ (اثر شرایط محیط) پروژه اروپایی «اندازه‌گیری بازده در بار کامل و بار جزئی دیگرها» که EC Bureau Communautaire de Reference اسپانسر آن بوده است، می‌باشد.

پیوست غ

(آگاهی دهنده)

استفاده از گازهای آزمون

غ-۱ دیگ‌های موجود در این محدوده

برای دیگ‌های در دامنه این استاندارد ملی بخشی از محدوده دیگ‌ها را تشکیل می‌دهد که توان ورودی آن‌ها کمتر از ۳۰۰ kW است، می‌توان رویه زیر را پیش گرفت:

نتایج آزمون‌های انجام شده بر روی دیگ‌های موجود در این محدوده، با ورودی کمتر یا برابر با ۳۰۰ kW می‌توان در مورد دیگ‌های داخل محدوده که توان ورودی بیش از ۳۰۰ kW دارند، تحت شرایط زیر معتبر فرض کرد:

- مشعل از لحاظ طراحی و ساخت مشابه باشد؛
- بارگذاری سرمشعل در حالت تحت بار بیشینه توان ورودی، در $\pm 5\%$ دیگ‌های مورد آزمون با توان ورودی برابر یا کمتر از ۳۰۰ kW باشد؛
- عملکرد احتراق ($CO_2\%$ و $CO\%$)، هنگام استفاده از گازهای مرجع یا گاز توزیع شده در بیشینه توان ورودی در محدوده $\pm 5\%$ دیگ‌های مورد آزمون با توان ورودی برابر یا کمتر از ۳۰۰ kW است.

غ-۲ راهنمایی در مورد استفاده از گازهای آزمون

برای آماده‌سازی گازهای مرجع، الزامات EN 437:2003+A1، پیوست الف به کار می‌رود.

آزمون‌های گاز حدی برای دیگ‌های با ورودی بیش از ۳۰۰ kW می‌تواند با استفاده از یک گاز مرجع یا گاز توزیعی مربوط به همان گروه به صورت زیر نیز انجام گیرد:

گاز حدی پرش شعله: بیشینه فشار ورودی اسمی مشعل تنظیم می‌شود که دبی گاز را تا 9% افزایش دهد. تحت این شرایط، پایداری شعله مورد مشاهده قرار گرفته و غلظت مونوکسیدکربن در گاز خروجی اندازه‌گیری می‌شود. بهتر است شعله پایدار بوده و غلظت مونوکسیدکربن تحت این شرایط بیش از 0.2% نشود. تحت شرایط ورودی یکسان، بررسی می‌شود که هنگام اشتعال خطری رخ ندهد؛

گاز حدی پس‌زنی: کمینه فشار ورودی اسمی مشعل کاهش داده می‌شود تا دبی گاز را تا 9% کاهش دهد. اشتعال و انتقال شعله مورد بررسی قرار می‌گیرند تا اطمینان حاصل شود که خطری وجود ندارد. بررسی می‌شود که شعله‌ها به خارج از محفظه احتراق انتشار پیدا نکنند و در نازل‌های مشعل پس‌زنی شعله وجود نداشته باشد.

آزمون‌های گاز مرجع برای دیگ‌هایی که گازهایی از خانواده دوم و سوم را می‌سوزانند نیز می‌تواند با استفاده از یک گاز توزیعی از همان گروه انجام گیرد:

– برای دیگ‌های با ورودی کمتر از ۳۰۰ kW با این شرط که ضریب وُب آن گاز توزیعی بیش از ۲٪ از گاز مرجع انحراف نداشته باشد.

– برای دیگ‌های با توان ورودی بیش از ۳۰۰ kW، بدون در نظر گرفتن ضریب وُب آن گاز توزیعی.

پیوست گ

(آگاهی دهنده)

روش جایگزین برای تعیین توان ورودی اسمی یا بیشینه و کمینه توان ورودی (بر اساس زیربند ۸-۴-۱) برای دستگاههایی که از یک سیستم کنترل نسبت گاز به هوا پنوماتیک استفاده می کنند محاسبه توان ورودی تصحیح شده Q_c بر اساس روابط ارائه شده در زیربند ۸-۴-۱ برای دستگاههایی که جریان گاز با یک فشار ثابت کنترل می شود، یعنی توسط یک تنظیم کننده یا یک رگولاتور فشار، و یک نازل گاز، و گاز به داخل یک انژکتور یا هر فضای دیگری در فشار اتمسفریک جریان پیدا می کند، معتبر است.

در صورتی که جریان گاز توسط یک کنترل کننده نسبت گاز به هوای پنوماتیک که دارای به عنوان مثال، یک رگولاتور فشار صفر و محدودکننده های گاز و هوا یا یک ونتوری مخلوط کننده و به دنبال آن، یک فن که مخلوط را به داخل مشعل می کشد، هستند، رابطه جایگزین زیر بکار می رود:

- اگر دبی حجمی بر حسب m^3/h اندازه گیری شده باشد:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V \cdot \frac{1013.25 + p_g}{1013.25} \cdot \sqrt{\frac{288.15}{273.15 + t_g} \cdot \frac{273.15 + t_a}{293.15} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

- اگر دبی جرمی M بر حسب kg/h اندازه گیری شده باشد:

$$Q_c = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M \cdot \frac{1013.25}{p_a} \cdot \sqrt{\frac{273.15 + t_g}{288.15} \cdot \frac{273.15 + t_a}{293.15} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

که در آن تمامی متغیرها همان متغیرهای ۸-۴-۱ هستند به غیر از:

t_a دمای هوای احتراق مورد استفاده از محیط، بر حسب درجه سلسیوس است.

یادآوری- برای یک سیستم کنترل نسبت گاز/ هوا بهتر است رابطه های تصحیح کننده بر اساس سیستم مورد استفاده مورد بررسی قرار گیرند.

پیوست ل
(آگاهی‌دهنده)

فهرست تغییرات

جدول ل-۱ پیوست تغییرات

توضیحات	محل تغییرات در استاندارد مرجع BS EN 15502-1	بند/زیربند استاندارد
به دلیل حذف پیوست مربوطه	حذف یادآوری	۲-۴
حذف بند و زیربندهای مربوطه	تطابق با آیین نامه طراحی زیست محیطی برای بازده	۵-۹
حذف بند و زیربندهای مربوطه	مطابقت با قوانین برجسب انرژی	۶-۹
	حذف پیوست ZD,ZC,ZB, ZA, DD,CC,BB,AA,V	---
حذف بند ۱۳ و زیر بند های مربوطه	بند ۱۳	۱۳
	A معادل پیوست	پیوست الف
	B معادل پیوست	پیوست ب
	C معادل پیوست	پیوست پ
	D معادل پیوست	پیوست ت
	E معادل پیوست	پیوست ث
	F معادل پیوست	پیوست ج
	G معادل پیوست	پیوست چ
	H معادل پیوست	پیوست ح
	I معادل پیوست	پیوست خ
	J معادل پیوست	پیوست د
	K معادل پیوست	پیوست ذ
	L معادل پیوست	پیوست ر
	M معادل پیوست	پیوست ز
	N معادل پیوست	پیوست س
	P معادل پیوست	پیوست ص
	Q معادل پیوست	پیوست ض
	R معادل پیوست	پیوست ط

توضیحات	محل تغییرات در استاندارد مرجع BS EN 15502-1	بند/زیربند استاندارد
	S معادل پیوست	پیوست ظ
	T معادل پیوست	پیوست ع
	U معادل پیوست	پیوست غ
	W معادل پیوست	پیوست گ

کتابنامه

- [1] !CEN/TR 1749:2014, European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the combustion products (types)"
- [2] EN 13836:2006, Gas fired central heating boilers - Type B boilers of nominal heat input exceeding 300 kW, but not exceeding 1 000 kW
- [3] EN 15456:2008, Heating boilers - Electrical power consumption for heat generators - System boundaries - Measurements
- [4] EN 60730-1:2011, Automatic electrical controls for household and similar use - Part 1: General requirements
- [5] CR (East Lansing, Mich.). 1994, ••• p. 1404 [Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type-testing"]