



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۱۵۶

چاپ اول

ISIRI

12156

1st.edition

پکیج های گازسوز گرمایش مرکزی نوع C با
توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات

**Gaz-fired central heating boilers
Type C boilers of nominal heat input not
exceeding 70 kw**

ICS:91.140.10

دانلود سوالات آزمون

راهنمای کامل آزمون

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی 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 نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازاریابی بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان 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، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
پکیج های گازسوز گرمایش مرکزی نوع
C با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات

رئیس

طباطبائی، سید مجتبی
(لیسانس مهندسی تأسیسات)

دبیر

تقوی، عبدالرضا
(لیسانس فیزیک)

اعضاء

اسحق نیا، غلامرضا
(لیسانس مهندسی مکانیک)
اقبال معین، حسن
(لیسانس مهندسی مکانیک)
امینی، علی اصغر
(لیسانس مهندسی مکانیک)
پرنگ آسا، نیما
(لیسانس مهندسی متالورژی)
حسن زاده، نادیا
(لیسانس فیزیک)
ربیعی، علی محمد
(لیسانس مهندسی مکانیک)
شفیعی، مهران
(لیسانس مهندسی مکانیک)
شهشهانی، فرشاد
(لیسانس مهندسی صنایع)
طبعی، سعید
(فوق دیپلم الکترونیک)

سمت و / یا نمایندگی

انجمن صنعت تأسیسات

گروه صنعتی بوتان

سازه های صنعتی خراسان

گروه صنعتی شوفاژ کار

شرکت لورچ

گروه صنعتی شوفاژ کار

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شرکت شفیع سازه شرق

شرکت اخگر

شرکت ملی گاز ایران

کارشناس استاندارد	عقیلی، همایون
گروه صنعتی بوتان	(لیسانس مهندسی متالورژی) علی یاری، علیرضا
گروه صنعتی شوفاژ کار	(لیسانس مهندسی مکانیک) فرهی، فریدون
گروه صنعتی ایران رادیاتور	(لیسانس مهندسی مکانیک) کمالی، محمدساجد
شرکت پلار	(لیسانس مهندسی مکانیک) همامی، محسن
شرکت توسکا الکترونیک	(لیسانس شیمی کاربردی) هجرانی، علی
	(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد.....
۲	۲ مراجع الزامی.....
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف.....
۱۹	۴ رده بندی پکیج ها.....
۲۱	۵ الزامات ساختاری.....
۵۲	۶ الزامات عملکردی.....
۷۹	۷ روش های آزمون.....
۱۴۰	۸ نشانه گذاری و دستورالعملها.....

بسمه تعالی

پیش گفتار

استاندارد پکیج های گازسوز گرمایش مرکزی نوع C با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و دوازدهمین اجلاس کمیته ملی مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۵ / ۱۲ / ۱۳۸۸ به تصویب رسیده است اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استاندارد های ملی استفاده کرد.

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

EN 483 Gas-fired central heating boilers

Type C boilers of nominal heat input not exceeding 70kW

پکیج‌های گازسوز گرمایش مرکزی نوع C با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات و روش‌های آزمون مربوط به ساخت، ایمنی، مناسب بودن برای کاربرد مورد نظر، استفاده منطقی و همچنین طبقه‌بندی و نشانه‌گذاری پکیج‌های گرمایش مرکزی گازسوز که مجهز به مشعل‌های اتمسفریک، مشعل‌های اتمسفریک دارای فن یا مشعل‌های پیش مخلوط، است که از این به بعد در این استاندارد پکیج نامیده می‌شوند.

این استاندارد شامل پکیج‌های نوع C^۲ می‌باشد که فهرست آنها در بند ۴ ۲ داده شده است.

- پکیج‌های نوع C_۱، C_۳، C_۵ مشتمل بر کانالهای تأمین هوای لازم برای احتراق و تخلیه محصولات احتراق و پایانه‌های آنها
- پکیج‌های نوع C_۲ و C_۴ مشتمل بر کانالهای اتصال آنها ولی بدون لحاظ نمودن سیستم دودکش مشترک، این سیستم دودکش مشترک به صورت بخشی از ساختمان می‌باشد.
- پکیج‌های نوع C_۶ بدون هر گونه کانال، این کانال‌ها به صورت جداگانه تأیید و به بازار عرضه می‌شوند.
- پکیج‌های نوع C_۷ تا محلی که کلاhek تعدیل جریان تنوره/ ورودی هوا قرار دارند ولی بدون دودکش ثانوی
- پکیج‌های نوع C_۸ همراه با کانال‌های اتصال ولی بدون احتساب دودکش ساختمان، این بخش به عنوان جزئی از ساختمان در نظر گرفته می‌شود.

و پکیج‌هایی که:

- مجهز به مشعل‌های اتمسفریک، یا مشعل‌های اتمسفریک همراه با یک فن برای تأمین هوای احتراق یا تخلیه محصولات احتراق است و یا مشعل‌های پیش مخلوط کامل هستند.
- از یک یا چند گاز قابل احتراق مربوط به سه خانواده گازها و با فشارهایی که در بند ۷ ۴ ۴ بیان شده است، استفاده می‌کنند.
- دارای توان ورودی اسمی (بر اساس ارزش حرارتی خالص) می‌باشد که از ۷۰ کیلووات تجاوز نمی‌کند.

۴ پکیج‌های نوع C، باستثنای نوع C_۶، همراه با کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق در بازار فروخته می‌شوند. کانالهای تخلیه محصولات احتراق برای نصب در محوطه‌های ساختمان باستثنای اتاقی که پکیج در آن نصب شده است، یا کانال‌ها و دودکش‌هایی که به صورت جزئی از ساختمان می‌باشند نیز مورد توجه دستورالعمل ساخت این محصولات می‌باشند. مقررات ملی نصب ممکن است الزامات بیشتری را مشخص کنند و ممکن است روش‌های نصب را که در محدوده یک منطقه مجاز شناخته می‌شود، محدودتر کند.

- در آنها دمای آب در طول مدت کارکرد عادی از ۹۵ درجه سلسیوس بیشتر نمی‌شود.
 - در آنها فشار کار در سمت آب از ۶ بار تجاوز نمی‌کند.
 - این استاندارد برای الزامات ضروری در موارد زیر کاربرد ندارد:
 - پکیج‌های نوع $C_{۴۱}$ ، $C_{۵۱}$ ، $C_{۶۱}$ ، $C_{۷۱}$ و $C_{۸۱}$
 - پکیج‌هایی که در نظر است در فضای باز نصب شوند.
 - پکیج‌های نوع چگالشی
 - پکیج‌های نوع مرکب (برای گرمایش مرکزی و تولید آب گرم مصرفی)
- این استاندارد فقط شامل آزمونهای نوعی می‌باشد.
- توجه: تا تدوین استاندارد یا مقرراتی جامع درخصوص سیستم دودکش مشترک از سوی مراجع معتبر ملی و نیز تعیین نهادی به عنوان مسئول جهت نظارت بر حسن اجرای این مقررات، کارگذاری پکیج‌ها با سیستم دودکش مشترک مجاز نمی‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معه‌ذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، آخرین چاپ و یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۴ ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۷: سال ۱۳۸۰، تثبیت کننده‌های فشار (گاورنر فشار) برای وسایل گازسوز با فشار ورودی تا ۲۰۰ میلی‌بار
- ۴ ۲ استاندارد ملی ایران ۴۵۱۲: سال ۱۳۷۸، کنترل‌های چند کاره برای وسایل گازسوز
- ۴ ۳ استاندارد ملی ایران ۶۸۰۰: سال ۱۳۸۲، شیرهای قطع کننده خودکار برای مشعل‌های گازسوز و وسایل گازسوز
- ۴ ۴ استاندارد ملی ایران ۱۰۲۵۴: سال ۱۳۸۶، سیستم‌های کنترل خودکار مشعل گازسوز برای مشعل‌های گازسوز و وسایل گازسوز با یا بدون فن
- ۴ ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۲-۱: سال ۱۳۸۵، ایمنی وسایل برقی خانگی و وسایل مشابه
- ۴ ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۷۴، درجات حفاظت تأمین شده توسط محفظه (کد IP)
- ۴ ۷ استاندارد ملی ایران ۱۷۹۸: دنده پیچ‌های لوله در مواقعی که اتصالات آب بند شده در مقابل فشار بوسیله این دنده پیچ‌ها انجام می‌شود.
- ۴ ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷: سال ۱۳۷۲، دنده پیچ‌های متریک ISO برای کاربردهای عمومی - اندازه‌های انتخاب شده برای پیچ‌های خودکار، پیچ‌ها و مهره‌ها.

۴ ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۰۵ سال ۱۳۸۷ دیگ های گرمایش مرکزی گازسوز – الزامات خاص برای تولید آبگرم مصرفی توسط سیستم گرمایش تلفیقی با توان ورودی اسمی حداکثر 70KW
۴ ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره : ۴۰۶ : سال ۱۳۸۳، طبقه بندی چدن خاکستری

2-11 EN 125: Flame supervision devices for gas burning appliances thermo-electric flame supervision devices

2-12 EN437 : Test gases – Test pressures – Appliance categories

2-13 EN549 : Rubber materials for seals and diaphragms gas appliances and gas equipment

2-14 EN1057: Copper and copper alloys – seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications

2-15 EN1443 : Chimneys – General requirements

2-16 PrEN 1856-1 : Chimneys – Performance requirements for metal chimneys – Part 1 : System chimney products

2-17 PrEN 1856-2 : Chimneys – Performance requirements for metal chimneys – Part 2 : Metal liners and connecting flue pipes products

2-18 EN 1859 : Chimneys – Metal Chimneys – Test methods

2-19 EN 10029 : Hot rolled steel plate 3 mm thick or above – Tolerances on dimensions, shape and mass

2-20 EN 23166 : Codes for the representation of names of countries (ISO 3166:1993)

2-21 EN 24063 : Welding brazing, braze – welding and soldering of metals – List of processes, for symbolic representation on drawings (ISO 4063:1993)

2-22 PrEN50165 : Electrical equipment of non – electric appliances – part 1: General requirements (IEC 335-1:1991, modified)

2-23 EN60730-2-9 : Automatic electrical controls for household and similar use – part 2: Particular requirements for temperature sensing controls (IEC 730-2-9 : 1992, modified)

2-24 EN60742 : Isolating transformers and safety isolating transformers-Requirements (IEC 742:1983+A1:1992, modified)

2-25 ISO228 : Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads-part 1 : Designation dimensions and tolerances

2-26 ISO 301 : Zinc alloy ingots intended for casting

2-27 ISO 857 : Welding, brazing and soldering processes: vocabulary

2-28 ISO 2553 : Welded brazed and soldered joints: symbolic representation on drawings

2-29 ISO 7005-1 : Metallic flanges: part 1 : Steel flanges

2-30 ISO 7005-2 : Metallic flanges: part 2 : Cast iron flanges

2-31 ISO 7005-3 : Metallic flanges: part 3 : Copper alloy and composite flanges

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۴ ۱ شرایط مرجع

شرایط مرجع دما و فشار عبارتند از:

دمای ۱۵ درجه سلسیوس و فشار ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار، مگر اینکه به نحو دیگری مشخص شده باشد
(بند ۴ ۹ از EN437:1993)

یادآوری: یک میلی بار = ۱۰۰ پاسکال

۴ ۲ گازهای قابل احتراق

۴ ۳ ۱ گازهای آزمون

گازهایی هستند که برای بررسی مشخصات عملکرد و سائلی که با گازهای قابل سوختن کار می‌کنند، به کار می‌روند. (بند ۴ ۲ از استاندارد EN437:1993) این گازها عبارتند از گازهای مرجع و حدی

۴ ۴ ۲ گاز مرجع

عبارتست از گاز آزمونی که وسایل گازسوز تحت شرایط اسمی خود با این گاز کار می‌کنند، که در این حال گاز در فشار عادی مربوط به خود وارد وسیله گازسوز می‌شود (بند ۳ ۴ از EN437:1993)

۳ ۴ ۳ گازهای حدی

گازهای آزمونی هستند که معرف بیشترین تغییرات در ویژگیهای گازهایی هستند که پکیج (یا وسیله گازسوز) برای کار با آنها طراحی شده است. (بند ۳ ۴ از استاندارد EN 437:1993)

۴ ۴ ۴ ارزش حرارتی

عبارتست از مقدار حرارتی که از احتراق کامل یک واحد حجم یا جرم گاز در فشار ثابت ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار به دست می‌آید در حالی که ترکیبات گازی که می‌سوزد در شرایط مرجع می‌باشند و محصولات احتراق نیز به شرایطی مشابه همان شرایط مرجع تبدیل می‌شوند.

یک تفاوت مشخص بین ارزش حرارتی خالص و ناخالص به شرح زیر وجود دارد:

- ارزش حرارتی ناخالص: که در آن آبی که در اثر احتراق به وجود می‌آید به صورت مایع در آمده باشد.

نماد: H_S

- ارزش حرارتی خالص: که در آن آبی که در اثر احتراق ایجاد می‌شود به حالت بخار باشد.

نماد: H_i

واحدها:

- یا مگاژول بر مترمکعب (MJ/m^3) گاز خشک در شرایط مرجع

- یا مگاژول بر کیلوگرم (MJ/kg) گاز خشک

(بند ۳ ۱۱ از EN 437:1993 A1: 1997)

۳ ۴ ۵ چگالی نسبی

عبارتست از نسبت جرم گاز خشک به جرم هوای خشک با حجم‌های برابر در شرایط یکسان، دمای ۱۵ درجه سلسیوس و فشار ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار

نماد: d

(بند ۳ ۱۰ از EN 437:1993)

۳ ۴ ۶ عدد ووب

نسبت ارزش حرارتی گاز در واحد حجم به ریشه دوم چگالی، تحت شرایط مرجع یکسان ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار. عدد ووب بسته به اینکه از ارزش حرارتی ناخالص یا خالص استفاده شود ناخالص یا خالص خوانده خواهد شد.

نمادها:

عدد ووب ناخالص: W_S

عدد ووب خالص: W_i

واحد ها :

- یا مگاژول بر مترمکعب (MJ/m^3) برای گاز خشک در شرایط مرجع
 - یا مگاژول بر کیلوگرم (MJ/kg) برای گاز خشک
- (بند ۳ ۱۲ از EN 437:1993 / A1:1997)

۳ ۴ ۷ فشارهای گاز

۳ ۴ ۴ ۱ کلیات

تمام فشارها، فشار استاتیک گازی که در حال حرکت است می‌باشند که نسبت به فشار اتمسفر و در زاویه عمود بر جهت جریان گاز اندازه گیری می‌شوند.

نماد : P

واحد : میلی‌بار (mbar)

۳ ۴ ۲ فشار آزمون

فشارهای گاز که برای بررسی ویژگی‌های عملکرد پکیج به کار می‌روند، این فشارها شامل فشارهای معمولی و حدی می‌باشند.

واحد : میلی‌بار (mbar)

[بند ۳ ۵ از EN 437:1993]

۳ ۴ ۳ فشار معمولی

فشار ورودی گاز وقتی که پکیج با گاز مرجع مربوطه تغذیه شده و در شرایط اسمی کار می‌کند.

نماد : P_n

[بند ۳ ۶ از EN 437:1993]

۳ ۴ ۴ فشارهای حدی

فشارهایی است که معرف بیشترین تغییرات در شرایط تغذیه پکیج می‌باشند.

نمادها :

- فشار حداکثر P_{max}

- فشار حداقل P_{min}

[بند ۳ ۷ از EN 437:1993]

۳ ۴ ۵ جفت فشار

مجموعه‌ای از دو فشار گاز توزیعی متمایز است که به دلیل اختلاف قابل توجهی که بین عدد ووب در یک خانواده یا گروه از گاز وجود دارد که در آن :

فشار بالاتر فقط مربوط است به گازهای دارای عدد ووب پائین

فشار پائین تر مربوط است به گازهای دارای عدد ووب بالا

۳ ۴ اجزاء تشکیل دهنده پکیج

۳ ۴ ۱ تأمین گاز

۳ ۴ ۱ ۱ اتصال ورودی گاز

قسمتی از پکیج است که به سیستم تغذیه گاز متصل می شود.

۳ ۴ ۲ مسیر گاز

مجموعه ای از اجزاء پکیج که حامل گاز قابل احتراق بوده یا گاز را بین اتصال ورودی پکیج و نقطه ای که هوا اضافه می شود انتقال می دهد.

۳ ۴ ۳ محدود کننده جریان گاز

وسیله ای است که در مسیر گاز قرار گرفته و با ایجاد افت فشار ، فشار گاز در مشعل را به مقدار از پیش تعیین شده ای برای تامین جریان و فشار معین کاهش می دهد.

۳ ۴ ۴ نازل

قطعه ای است که گاز از طریق آن وارد مشعل می گردد.

۳ ۴ ۵ تنظیم کننده میزان جریان

قطعه ای که با آن می توان جریان گاز به مشعل را بسته به شرایط تغذیه گاز ، به میزان از پیش تعیین شده ای تنظیم کرد.

به این عمل «تنظیم میزان جریان گاز» گفته می شود.

۳ ۴ ۶ وسیله تنظیم توان ورودی^۱

قطعه ای روی پکیج که توسط نصاب برای تنظیم توان ورودی اسمی، در دامنه بین حداکثر و حداقل توان های ورودی اعلام شده توسط سازنده استفاده می شود تا بدین طریق الزامات حرارتی واقعی نصب مهیا گردد.

۳ ۴ ۷ تنظیم کننده هوای اولیه

وسیله ای است که می تواند هوای اولیه مشعل را به مقدار مورد نظر و مطابق با شرایط تغذیه گاز تنظیم نماید.

۳ ۴ ۸ مهر و موم کردن یک تنظیم کننده یا وسیله کنترل

روشی است که اعمال هر گونه تغییر در تنظیم یک وسیله را آشکار می سازد (مثلاً شکستن یک وسیله یا خرابی مهر و موم)

یک تنظیم کننده یا وسیله کنترل مهر و موم شده به این صورت در نظر گرفته می شود که اصلاً وجود ندارد .

۳ ۴ ۹ خارج از سرویس نمودن یک تنظیم کننده یا وسیله کنترل

عملی که در آن یک تنظیم کننده یا وسیله کنترل (نظیر وسیله کنترل میزان جریان، فشار و غیره) از کار انداخته شود.

۳ ۴ ۱۰ مشعل‌ها

۳ ۴ ۱۰ ۱ مشعل اصلی

مشعلی است که عملکرد حرارتی پکیج را تضمین می نماید و آنرا عموماً «مشعل» می‌نامند.

۳ ۴ ۱۰ ۲ مشعل پیش‌اختلاط

مشعلی است که در آن گاز و هوا، متناظر با حداقل مقداری که برای احتراق کامل تئوریک لازم است قبل از سوراخ‌های سر مشعل با هم مخلوط می‌شوند.

۳ ۴ ۱۰ ۳ وسیله روشن کننده

۳ ۴ ۱۰ ۱ کلیات

هر گونه وسیله‌ای (شعله، روشن کننده برقی و یا وسیله دیگر) که به منظور روشن کردن گاز وارد شده به پیلوت یا مشعل اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳ ۴ ۱۰ ۲ وسیله روشن کننده دستی

وسيله‌ای که توسط آن پیلوت با دخالت دست روشن می‌شود.

۳ ۴ ۱۰ ۳ وسیله روشن کننده خودکار

وسيله خودکاری است که پیلوت یا مشعل اصلی را مستقیماً روشن می‌کند.

۳ ۴ ۱۰ ۴ پیلوت

مشعل جداگانه‌ای که برای روشن کردن مشعل اصلی تعبیه شده است.

این مشعل‌ها عبارتند از:

الف پیلوت دائم سوز

پیلوتی که در طول مدتی که پکیج در حال کار کردن است روشن می‌ماند.

ب پیلوت همزمان

پیلوتی است که قبل از روشن شدن مشعل اصلی به طور خودکار روشن شده و همزمان با خاموش شدن مشعل اصلی خاموش می‌شود.

پ پیلوت متناوب

پیلوتی است که بعد از روشن شدن مشعل اصلی خاموش می‌گردد و درست قبل از خاموش شدن مشعل اصلی مجدداً روشن می‌گردد.

ت پیلوت منقطع

پیلوتی که قبل از روشن شدن مشعل اصلی روشن شده و پس از روشن شدن مشعل اصلی خاموش می‌گردد

۳ ۴ ۲ تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق

۳ ۴ ۱ مسیر احتراق

مجموعه‌ای متشکل از کانال تأمین هوا، محفظه احتراق، مبدل حرارتی، کانال تخلیه محصولات احتراق و وصاله دودکش یا وصاله به پایانه (در صورت وجود).

۳ ۴ ۲ مسیر محصولات احتراق

مجموعه‌ای متشکل از محفظه احتراق، مبدل حرارتی، کانال تخلیه محصولات احتراق و وصاله دودکش یا وصاله به پایانه (در صورت وجود) است.

۳ ۴ ۳ محفظه احتراق

محفظه‌ای که در داخل آن احتراق مخلوط هوا گاز صورت می‌گیرد.

۳ ۴ ۴ محفظه احتراق محافظت شده

عبارت است از یک محفظه احتراق که به گونه‌ای ساخته شده است که اشتعال داخل آن باعث روشن شدن مخلوطی از هوا و گاز که در خارج از محفظه احتراق است، نمی‌شود.

۳ ۴ ۵ کانال‌های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق

مجموعه‌ای که به منظور انتقال هوای احتراق به مشعل و انتقال محصولات احتراق از پکیج به پایانه (انتهای لوله دودکش) یا به وصاله^۱ بکار می‌روند.

ضروری است که وجه تمایزی وجود داشته باشد بین :

- کانال‌هایی که به طور کامل احاطه شده‌اند:

عبارت است از کانال تخلیه محصولات احتراق که در سرتاسر طول خود به وسیله کانال تأمین هوای احتراق احاطه شده است.

- کانال‌های مجزا از یکدیگر:

کانال تخلیه محصولات احتراق و کانال ورود هوای احتراق نه با هم متحدالمرکز می‌باشند و نه کانال‌های کاملاً احاطه شده‌ای می‌باشند.

۳ ۴ ۶ پایانه

وسیله‌ای است که در خارج از ساختمان نصب شده و اجزا زیر به آن متصل می‌شوند:

- کانال‌های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق برای پکیج‌های نوع C_1 و C_3 (یک یا دو پایانه)
- کانال تأمین هوای احتراق به یک پایانه و کانال تخلیه محصولات احتراق به پایانه ای دیگر برای پکیج‌های نوع C_5 (دو پایانه).
- کانال تأمین هوای احتراق برای پکیج‌های نوع C_8 (یک پایانه).

۳ ۴ ۷ حفاظ پایانه

وسیله‌ای که پایانه را در مقابل صدمات مکانیکی ناشی از عوامل خارجی محافظت می‌کند.

۳ ۴ ۸ وصاله

قطعه‌ای که امکان برقراری اتصال‌های زیر را فراهم می‌کند.

- اتصال کانال‌های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق به یک کانال مشترک برای پکیج‌های نوع C_2
- اتصال کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق به دو کانال در یک سیستم کانال‌کشی مشترک برای پکیج‌های نوع C_4
- اتصال پکیج‌های نوع C_6 به یک سیستم تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق که این سیستم به طور جداگانه تایید شده و به بازار عرضه گردیده است.
- اتصال کانال تخلیه محصولات احتراق به دودکشی که جزئی از ساختمان می‌باشد، برای پکیج‌های نوع C_8

وصاله ممکن است جزئی از پکیج یا سیستم تأمین هوای احتراق و یا تخلیه محصولات احتراق باشد.

۳ ۴ ۹ دودکش ثانوی

بخشی از دودکش در پکیج نوع C_7 است که بین کلاhek تعدیل / ورودی هوا، که در داخل اتاق زیر شیروانی واقع شده، و دهانه خروج محصولات احتراق، که در پشت بام واقع شده است، قرار دارد.

۳ ۴ ۱۰ اتاق زیر شیروانی (که به آن فضای زیر سقفی نیز می‌گویند)

بخش قابل تهویه از ساختمان است که بین بالاترین فضای داخلی ساختمان و سقف آن قرار دارد.

۳ ۴ ۱۱ نگهدارنده کانال ها

قطعه اضافی جهت ثابت نمودن کانل‌های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق

۳ ۴ ۳ وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

۳ ۴ ۱ گاورنر فشار گاز

وسیله‌ای است که فشار خروجی (بعد از گاورنر) را در یک محدوده مشخص و مستقل از تغییرات فشار ورودی (قبل از گاورنر) و میزان گاز مصرفی (گذر حجمی) مابین حدود معینی ثابت نگه می‌دارد.

۳ ۴ ۲ گاورنر قابل تنظیم فشار گاز

عبارت است از یک گاورنر فشار که مجهز به وسیله‌ای برای تنظیم فشار خروجی باشد. این وسیله به عنوان تنظیم کننده در نظر گرفته می‌شود.

۳ ۴ ۳ گاورنر حجم گاز

وسيله‌ای است که میزان جریان گاز را مستقل از تغییرات فشار قبل و بعد از گاورنر در محدوده ای مشخص حفظ می نماید.

۴ ۳ ۳ ۳ وسیله نظارت بر میزان جریان آب

وسيله‌ای است که در صورت کاهش جریان آب پکیج از حد تعیین شده، جریان گاز به مشعل اصلی را قطع و چنانچه جریان آب، حداقل به مقدار مذکور برسد به طور خودکار جریان گاز را مجدداً باز می کند.

۵ ۳ ۳ ۳ وسیله نظارت بر شعله

وسيله‌ای است که در پاسخ به سیگنال حسگر شعله مجرای ورودی گاز را باز نگه داشته و در غیاب شعله تحت نظارت ، گاز را قطع می نماید.

۶ ۳ ۳ ۳ قفل کننده جرقه زن

قطعه‌ای که در تمام مدتی که مسیر اصلی گاز باز می باشد مانع عملکرد سیستم جرقه زن می گردد.

۷ ۳ ۳ ۳ قفل شروع مجدد

مکانیزمی که تا زمانی که صفحه القایی از المان مغناطیسی جدا نشده است ، از باز شدن مجدد مسیر گاز به مشعل اصلی یا به مشعل اصلی و پیلوت جلوگیری می نماید.

۸ ۳ ۳ ۳ ترموستات کنترل

وسيله‌ای است که به طور خودکار دمای آب را در مقداری از پیش تعیین شده نگه می دارد.

۹ ۳ ۳ ۳ ترموستات کنترل قابل تنظیم

ترموستاتی است که به مصرف کننده این امکان را می دهد تا به دماهای تنظیم بین یک مقدار حداقل و حداکثر دست یابد .

۱۰ ۳ ۳ ۳ ترموستات حد

وسيله‌ای است که در صورت رسیدن دمای آب به یک مقدار حدی، جریان گاز را به طور خودکار قطع و وقتی دمای آب به کمتر از حد مشخص شده بر گردد، مجدداً جریان گاز را به طور خودکار باز می کند.

۱۱ ۳ ۳ ۳ محدود کننده ایمن دما

وسيله‌ای است که برای جلوگیری از افزایش دمای آب از یک حد معین سبب خاموشی ایمن پکیج با حالت قفل شدن غیر موقت می گردد.

۳ ۳ ۳ ۱۲ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

وسيله‌ای است که قبل از آنکه پکیج صدمه ببیند، یا ایمنی آن به خطر بیافتد سبب خاموشی ایمن پکیج با حالت قفل شدن غیر موقت می‌گردد.

۳ ۳ ۳ ۱۳ عامل حساس حرارتی (سنسور دما یا عنصر حس کننده دما)

قطعه‌ای است که دمای محیط را برای کنترل یا نظارت حس می‌کند.

۳ ۳ ۳ ۱۴ دسته کنترل

قطعه‌ای است که به منظور به کارگیری دستی و به کار انداختن یکی از کنترل کننده‌های پکیج (نظیر شیر، ترموستات و غیره) به کار می‌رود.

۳ ۳ ۳ ۱۵ تشخیص دهنده وجودشعله

وسيله‌ای است که وجود شعله را تشخیص داده و علامت می‌دهد و می‌تواند شامل یک حسگر شعله، تقویت کننده و رله برای انتقال علائم باشد.

این قطعات احتمالاً به استثنای حسگرشعله می‌توانند، در محفظه جداگانه‌ای در ارتباط با یک واحد برنامه‌ریزی قرار گیرند.

۳ ۳ ۳ ۱۶ سیگنال شعله

سیگنالی است که توسط تشخیص دهنده وجود شعله، معمولاً وقتی که حسگر آن در مقابل شعله واکنش نشان می‌دهد، داده می‌شود.

۳ ۳ ۳ ۱۷ شبه شعله

حالتی است که سیگنال وجود شعله از طریق وسیله تشخیص دهنده وجود شعله ارسال می‌شود در حالی که واقعاً شعله‌ای وجود ندارد.

۳ ۳ ۳ ۱۸ واحد برنامه‌ریزی

وسيله‌ای است که در پاسخ به سیگنال ارسالی از سیستم‌های کنترل و ایمنی از خود واکنش نشان داده و فرامین کنترل صادر می‌نماید، برنامه روشن شدن شعله را کنترل می‌کند، عملکرد مشعل را نظارت می‌کند و در صورت لزوم باعث وقوع خاموشی کنترل شده و یا خاموشی ایمن یا به حالت قفل درآوردن می‌گردد. واحد برنامه‌ریزی در ارتباط با یک تشخیص دهنده وجود شعله یک سلسله فعالیت‌های از پیش تعیین شده را انجام می‌دهد.

۳ ۳ ۳ ۱۹ سیستم کنترل خودکار مشعل

سیستمی که مشتمل است بر یک واحد برنامه‌ریزی و تمام اجزائی که تشکیل وسیله تشخیص شعله (شعله‌یاب) را می‌دهند.

تمام قسمت‌های یک کنترل کننده مشعل می‌تواند در یک یا چند محفظه جاسازی شود.

۳ ۳ ۳ ۲۰ شروع به کار کردن

علامت شروع سبب می‌شود که پکیج از وضعیت آماده به کار خارج شده و برنامه‌های از پیش تعیین شده را بر اساس فرامین واحد برنامه‌ریزی آغاز نماید.

۴ ۴ ۴ ۲۱ برنامه

یک سری عملیات کنترلی است که به وسیله واحد برنامه‌ریزی تعیین می‌گردد و شامل روشن کردن، نظارت و خاموش کردن مشعل می‌باشد.

۴ ۴ ۴ ۲۲ شیر خودکار^۱

وسیله‌ای است که در اثر دریافت سیگنال از مدار کنترل و/یا مدار ایمنی به طور خودکار جریان گاز را باز یا بسته نموده یا میزان جریان آن را تغییر می‌دهد.

۴ ۴ ۴ ۲۳ کنترل چند کاره

وسیله‌ای است که حداقل دو عمل را انجام می‌دهد که یکی از آن‌ها عمل قطع جریان گاز می‌باشد و تمام اجزاء آن در یک محفظه قرار دارند به طوری که اگر اجزاء تشکیل دهنده از هم جدا شوند نمی‌توانند وظیفه خود را انجام دهند.

۴ ۴ ۴ ۲۴ عامل بند آورنده

قطعه متحرک شیر یا وسیله ترموالکتریک که مسیر گاز را باز می‌کند، میزان جریان را تغییر می‌دهد و یا مسیر گاز را می‌بندد.

۴ ۴ ۴ ۲۵ سوراخ تنفس

اوریفیسی است که اجازه می‌دهد فشار اتمسفر به محفظه‌ای با حجم متغیر برقرار شود.

۴ ۴ ۴ ۲۶ دیافراگم

یک جزء قابل ارتجاع است که بر اثر نیروی حاصل از اختلاف فشار، شیر را به کار می‌اندازد.

۴ ۴ ۴ ۲۷ سلامت خارجی

سلامت یک محفظه حاوی گاز نسبت به اتمسفر محیط است.

۴ ۴ ۴ ۲۸ سلامت داخلی

سلامت یک عامل بند آورنده در وضعیتی که بسته است و نشت بند نمودن محفظه‌ای که محتوی گاز می‌باشد از محفظه دیگر یا از دهانه خروجی شیر.

۱ شیرهای قطع خودکار مطابق استاندارد ملی به شماره ۶۸۰۰ به کلاسهای A, B, D رده بندی شده اند.

شیرهای قطع خودکاری که بالزامات ایمنی و عملکرد این استاندارد هماهنگی دارند و یک جزء لاینفک وسیله خانگی را تشکیل می‌دهد به ترتیب بعنوان کلاس 'D و 'C, 'B, 'A مشخص شده اند.

۳ ۳ ۳ ۲۹ نیروی نشت بندی

نیروی اعمال شده به نشیمنگاه یک شیر هنگامی که عامل بند آورنده در وضعیت بسته قرار دارد است و مستقل از نیروی ایجاد شده توسط فشار گاز می باشد .

۳ ۴ عملکرد پکیج

۳ ۴ ۱ میزان جریان گاز

۳ ۴ ۱ ۱ میزان جریان حجمی گاز

عبارت است از حجم گاز مصرفی در واحد زمان در طول کارکرد پیوسته پکیج
نمادها :

- V (تحت شرایط آزمون)

- V_r (تحت شرایط مرجع)

- واحد : متر مکعب بر ساعت (m^3/h)

[بند ۳ ۱۶ از EN 437:1993/ A1: 1997]

۳ ۴ ۲ میزان جریان جرمی گاز

عبارت است از مقدار جرم گاز مصرفی در واحد زمان در طول کارکرد پیوسته پکیج.
نمادها :

M (تحت شرایط آزمون)

M_r (تحت شرایط مرجع)

واحد : کیلوگرم بر ساعت (kg/h) یا گرم بر ساعت (g/h)

[بند ۳ ۱۵ از EN 437:1993 / A1: 1997]

۳ ۴ ۳ توان ورودی

مقدار انرژی مصرف شده در واحد زمان متناسب با میزان جریان حجمی یا جرمی، ارزش حرارتی به کار رفته می تواند به صورت ارزش حرارتی خالص یا ناخالص باشد

نماد : Q

واحد: کیلووات (kW)

[بند ۳ ۱۳ از EN 437:1993]

۳ ۴ ۴ توان ورودی اسمی^۱

مقدار توان ورودی اعلام شده توسط سازنده

نماد : Q_n

واحد: کیلووات (kW)

[بند ۳ ۱۴ از EN 437:1993]

۳ ۴ ۵ توان ورودی روشن شدن

میانگین توان ورودی طی زمان ایمنی روشن شدن.

نماد: Q_{IGN}

واحد: کیلو وات (kW)

۳ ۴ ۲ خروجی ها

۳ ۴ ۱ توان خروجی مفید

عبارت است از مقدار حرارت منتقل شده به حامل گرما در واحد زمان

نماد: P

واحد: کیلووات (kW)

۳ ۴ ۲ توان خروجی اسمی

عبارت است از خروجی مفیدی که توسط سازنده اعلام شده است.

نماد: P_n

واحد: کیلووات (kW)

۳ ۴ ۳ بازده مفید

عبارت است از نسبت توان خروجی به توان ورودی که بر حسب درصد بیان می شود.

نماد: η_u

۳ ۴ ۴ احتراق گاز

۳ ۴ ۴ ۱ احتراق

احتراق در صورتی «کامل» گفته می شود که در محصولات احتراق اجزاء قابل احتراق (مانند هیدروژن، هیدروکربنها، کربن منواکسید، کربن و غیره...) در حد ناچیز باشد.

برعکس احتراق در صورتی «ناقص» گفته می شود که حداقل یکی از اجزاء قابل احتراق به نسبت قابل توجهی در محصولات احتراق وجود داشته باشد.

مقدار منواکسید کربن (Co) موجود در محصولات احتراق خشک عاری از هوا معیاری برای تشخیص احتراق " کامل " و " ناقص " است.

این استاندارد، حدود حداکثر منواکسید کربن را بر اساس چگونگی مصرف یا آزمون تعیین می کند، در هر مورد احتراق در صورتی " کامل " است که مقدار منواکسیدکربن برابر یا کمتر از حد مجاز باشد و در صورت افزایش آن از حد مجاز احتراق " ناقص " است.

۳ ۴ ۴ ۲ پایداری شعله

پایداری شعله بر سر مشعل هنگامی است که شعله بر روی سوراخ‌های سر مشعل یا در ناحیه شعله ثابت و پایدار باقی بماند.

۳ ۴ ۴ ۳ پرش شعله

جدا شدن جزئی یا کلی پایه شعله از روی سوراخ‌های سر مشعل یا ناحیه شعله را پرش شعله می‌گویند.

۳ ۴ ۴ ۴ توکشیدگی شعله

ورود شعله به داخل بدنه مشعل را تو کشیدگی شعله می‌گویند.

۳ ۴ ۴ ۵ تو کشیدگی شعله به سر نازل

پدیده‌ای که در اثر اشتعال گاز در نازل یا برگشت شعله به داخل بدنه مشعل یا در اثر انتشار شعله به خارج از مشعل مشخص می‌گردد.

۳ ۴ ۴ ۶ تولید دوده

پدیده‌ای که در اثر احتراق ناقص گاز به صورت نشستن دوده بر سطوح قسمت‌هایی از پکیج که در تماس با محصولات احتراق و یا شعله می‌باشند، به وجود می‌آید.

۳ ۴ ۴ ۷ نوک زردی شعله

ظاهر شدن رنگ زرد در قسمت فوقانی مخروط آبی رنگ شعله را نوک زردی می‌گویند.

۳ ۴ ۵ زمان‌ها

۳ ۴ ۵ ۱ زمان روشن شدن

برای وسیله ترمو الکتریکی نظارت بر شعله، عبارتست از فاصله زمانی بین روشن شدن شعله تحت نظارت و لحظه‌ای که عامل بند آورنده در اثر سیگنال شعله باز باقی می‌ماند.

نماد : TIA

واحد : ثانیه (S)

۳ ۴ ۵ ۲ زمان تأخیر خاموش شدن

در مورد وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله، فاصله زمانی بین خاموش شدن شعله تا قطع جریان گاز می‌باشد.

نماد : TIE

واحد : ثانیه (S)

۳ ۴ ۵ ۳ زمان ایمنی روشن شدن

به فاصله زمانی بین صدور فرمان باز شدن مجرای گاز به مشعل و صدور فرمان بسته شدن مجرای گاز، در صورتی که اشتعال رخ ندهد، گفته می‌شود.

نماد : TSA

۳ ۴ ۵ ۴ حداکثر زمان ایمنی روشن شدن

زمان ایمنی روشن شدن که تحت نامطلوب‌ترین شرایط دمای محیط و تغییرات ولتاژ ورودی اندازه‌گیری می‌شود.

نماد : TSA_{max}

۳ ۴ ۵ ۵ زمان ایمنی خاموش شدن

به فاصله زمانی بین خاموش شدن شعله تحت نظارت و صدور فرمان قطع جریان گاز به مشعل گفته می‌شود.
نماد : TSE

۳ ۴ ۵ ۶ زمان بسته شدن

به فاصله زمانی از لحظه قطع ولتاژ یا انرژی کمکی و بسته شدن کامل شیر گفته می‌شود.

۳ ۴ ۶ برقراری مجدد جرقه

فرآیند خودکاری است که در آن در صورت خاموش شدن شعله، وسیله جرقه زن قبل از اینکه جریان گاز به طور کامل قطع گردد، مجدداً شروع به کار می‌کند.

۳ ۴ ۷ تجدید دوره اشتعال

فرآیند خودکاری است که در آن پس از خاموش شدن شعله در ضمن کار پکیج جریان گاز قطع می‌شود و فرآیند کامل روشن شدن مشعل مجدداً به طور خودکار شروع می‌شود.

۳ ۴ ۸ خاموش شدن کنترل شده

فرآیندی که در آن یک وسیله کنترل (در روی پکیج یا جدا از آن) باعث می‌شود جریان گاز به مشعل فوراً قطع شود و پکیج در وضعیت شروع به کار خود قرار گیرد.

۳ ۴ ۹ خاموش شدن ایمن

فرآیندی است که بلافاصله در پاسخ به سیگنالهای دریافتی از یک وسیله محدود کننده یا حس کننده شروع می‌شود و موجب خاموش شدن مشعل و قرارگرفتن پکیج به وضعیت شروع به کار خود می‌گردد.

۳ ۴ ۱۰ قفل شدن

۳ ۴ ۱۰ کلیات

قطع کامل جریان گاز همراه با قفل شدن آن است .

۴ ۴۰ ۲ قفل شدن غیر موقت

حالتی از خاموش شدن است که شروع به کار مجدد پکیج فقط به صورت دستی میسر می‌باشد.

۴ ۴۰ ۳ قفل شدن موقت

حالتی از خاموش شدن بطوریکه راه اندازی مجدد، می تواند با وصل مجدد جریان الکتریکی بعد از قطع شدن آن رخ دهد.

۴ ۱۱ اصل قطع کردن بدون نیاز به انرژی

اصلی که مطابق آن برای فعال کردن یک وسیله ایمنی، به انرژی کمکی و یا به عمل خارجی نیاز نباشد.

۴ ۱۲ تخلیه با هوا (پاکسازی)

ورود مکانیکی هوا به داخل مسیر احتراق به منظور بیرون راندن هر گونه مخلوط هوا/ گاز باقیمانده در این مسیر . یک تمایز بین موارد ذیل وجود دارد:

- پیش تخلیه: عملیات تخلیه با هوا است که بین فرمان شروع تا فعال شدن وسیله روشن کننده انجام می‌شود.

- پس تخلیه : عملیات تخلیه با هوا که بعد از خاموش شدن مشعل انجام می‌شود.

۴ ۱۳ وسیله ناظر هوا(وسیله تائید وجود هوا)^۱

وسیله ای جهت قطع ایمن ،در حالیکه شرایط تامین هوا یا تخلیه محصولات احتراق غیر عادی می گردد .

۴ ۱۴ کنترل میزان نسبت گاز به هوا

وسیله‌ای که به طور خودکار نسبت مقدار هوای احتراق به مقدار گاز یا برعکس آن را کنترل می‌کند.

۴ ۱۵ ولتاژ اسمی

ولتاژ یا دامنه ولتاژی که توسط سازنده برای کار عادی پکیج اعلام شده است.

۴ ۱۶ پکیج اختصاصی برای فضای مسکونی^۳

پکیجی است با توان خروجی مفید کمتر از ۳۷ کیلووات طراحی این پکیج به گونه ای است که با تابش حرارت از بدنه، گرمای قسمتی از محل مسکونی که در آن نصب گردیده را تامین می نماید. این پکیج دارای یک منبع انبساط باز بوده و آب گرم را بر اساس گردش گرانشی به جریان می‌اندازد.

۴ ۱۷ دمای بیش از حد محصولات احتراق

بیشینه دمای محصولات احتراق در حالت بیش از حد گرم شدن ، در خروجی پکیج، در محل اتصال به کانال یا دودکش

۴ ۱۸ دمای محصولات احتراق در حالت کار عادی

بیشینه دمای محصولات احتراق در حالت کار عادی ، در خروجی پکیج، در محل اتصال به کانال یا دودکش.

حالت کار عادی پکیج وضعیتی است که دمای رفت و برگشت پکیج به ترتیب ۹۰ درجه سلسیوس و ۷۰ درجه سلسیوس باشد.

۴ ۱۹ وضعیت عملکرد چگالش در سیستم دودکش

وضعیت عملکردی که در آن تحت شرایط کارکرد عادی دستگاه ، چگالش گاز در دودکش وجود داشته باشد.

۴ رده بندی پکیج‌ها

۴ ۱ گازها و رده بندی ها

گازها مطابق EN 437 به خانواده‌ها، گروه‌ها و رده‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند.

پکیج‌ها مطابق EN437 به چند نوع رده‌بندی می‌شوند.

رده‌های قابل استفاده در هر کشوری در پیوست الف داده شده است.

رده‌های دیگر مطابق EN437 بر اساس پیوست ب مشخص می‌گردند.

۴ ۲ روش تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق

۴ ۱ کلیات

پکیج‌های نوع C پکیج‌هایی هستند که در آنها مسیر احتراق نسبت به فضای مسکونی که پکیج در آن نصب شده است درز بندی گردیده است.

کانالهای تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق و پایانه یعنی انتهای این کانال‌ها یا وصاله که برای متصل کردن پکیج به سیستم دودکش یا کانال به کار می‌رود به صورت بخشی از پکیج می‌باشند، مگر اینکه به نحو دیگری گفته شده باشد. این مجموعه باعث می‌شود که هوای تازه برای احتراق از محیط خارج از ساختمان مسکونی به مشعل برسد و همچنین محصولات احتراق نیز به خارج از ساختمان هدایت شود.

پکیج‌ها بر اساس نحوه تخلیه محصولات احتراق و تأمین هوای لازم برای احتراق، به انواع مختلف تقسیم‌بندی می‌گردند (به مثال‌های داده شده در پیوست پ مراجعه شود)^۱

انواع پکیج‌ها با دو زیرنویس زیر مشخص می‌گردند^۲:

- زیرنویس شماره ۱ بر اساس چگونگی امکان نصب پکیج از نظر روش تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق بیان شده است (به بند ۴ ۲ مراجعه شود).
- زیرنویس شماره ۲ بر اساس وجود و موقعیت یک فن، که به صورت جزئی از پکیج می‌باشد، بیان شده است.

۱ طبقه‌بندی به کار رفته در این استاندارد، بر مبنای طبقه‌بندی گفته شده در CR1749 «طرح اروپائی برای طبقه‌بندی وسایل گازسوز، مطابق انواع روش تخلیه محصولات احتراق می‌باشد.

۲ پکیج‌هایی که در آن مدار احتراق تحت فشار مثبت می‌باشد و توسط مدار هوای احتراق احاطه گردیده ممکن است لازم شود با توضیح بیشتری، مطابق مقررات ملی نیز مشخص گردند، البته در صورتی که در نظر باشد که در فضاهای بدون تهویه نصب گردند.

۴ ۴ ۲ نوع نصب پکیج

۴ ۴ ۱ نوع C₁

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های خود به پایانه افقی که به دیوار یا روی سقف نصب شده، متصل می‌گردد. دهانه های این کانال‌ها یا هم مرکز هستند یا به اندازه کافی به هم نزدیک بوده تا در شرایط مشابهی از نظر وزش باد قرار گیرند.

۴ ۴ ۲ نوع C₂

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های خود احتمالاً توسط یک وصاله به کانال مشترک وصل می‌گردد که توسط این تک کانال هوای لازم برای احتراق وارد و محصولات احتراق خارج می‌شود.

۴ ۴ ۳ نوع C₃

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های خود به پایانه ای که به طور عمودی نصب شده است متصل می‌گردد. دهانه های کانال‌ها یا هم مرکز هستند یا به قدر کافی به هم نزدیک می‌باشند که تحت شرایط باد یکسان قرار گیرند.

۴ ۴ ۴ نوع C₄

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های خود احتمالاً توسط یک وصاله به سیستم کانال مشترک مشتمل بر یک کانال برای تأمین هوای احتراق و یک کانال برای تخلیه محصولات احتراق، متصل شده است، دهانه های این کانال‌ها یا هم مرکز هستند یا به قدر کافی به هم نزدیک می‌باشند که تحت شرایط وزش باد یکسانی قرار گیرند.

۴ ۴ ۵ نوع C₅

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های جداگانه به دو پایانه در محل‌هایی احتمالاً با فشار متفاوت متصل است.

۴ ۴ ۶ نوع C₆

پکیجی از نوع C می‌باشد که در نظر است جهت تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق به سیستم مستقلی متصل شود که جداگانه تأیید شده و به بازار عرضه گردیده است.

۴ ۴ ۷ نوع C₇

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های عمودی خود و کلاhek تعديل که در فضای زیرشیروانی قرار گرفته است به دودکش ثانوی متصل می‌گردد. هوای لازم برای احتراق از فضای زیر شیروانی تأمین می‌گردد.

۴ ۴ ۸ نوع C₈

پکیجی از نوع C می‌باشد که از طریق کانال‌های خود و احتمالاً با استفاده از یک وصاله به یک پایانه تأمین هوا متصل شده است و به یک دودکش منفرد یا مشترک (برای تخلیه محصولات احتراق) وصل می‌شود.

۴ ۴ ۳ وجود و موقعیت قرارگیری یک فن

- یک پکیج نوع C که شامل فن نمی باشد با یک شماره زیرنویس ثانوی «۱» مشخص می گردد (مثلاً C_{۱۱}).
- یک پکیج نوع C که شامل یک فن در قسمت بعد از محفظه احتراق/ مبدل حرارتی می باشد با یک عدد زیرنویس ثانوی «۲» مشخص می شود (مثل C_{۱۲})
- یک پکیج نوع C که در قسمت قبل از محفظه احتراق/ مبدل حرارتی شامل یک فن می باشد با یک زیرنویس عدد «۳» مشخص می شود (مثل C_{۱۳})

۴ ۳ حداکثر فشار کاری سمت آب

پکیج ها بر اساس حداکثر فشار کار سمت آب به شرح زیر طبقه بندی می شوند (PMS):

کلاس فشار ۱ PMS= 1bar

کلاس فشار ۲ PMS= 3 bar

کلاس فشار ۳ 3b<PMS<6 bar

۴ ۴ سیستم انبساط

پکیج ها بر اساس سیستم انبساط به کار گرفته شده برای مسیر گرمایش مرکزی به شرح زیر طبقه بندی می شوند.

الف سیستم باز

پکیج گرمایش مرکزی که فقط به منبع انبساط باز مجهز است.

ب سیستم بسته

پکیج گرمایش مرکزی که به منبع انبساط باز یا بسته مجهز است.

۵ الزامات ساختاری

۵ ۱ کلیات

الزامات ساخت با بررسی مدارک فنی و بازرسی پکیج تعیین می شود، مگر اینکه به نحو دیگری بیان شده باشد.

۵ ۲ تبدیل به گازهای مختلف

عملیات زیر برای تبدیل از یک گاز مربوط به یک خانواده یا گروه به گازی از گروه یا خانواده دیگر مجاز می باشد (به بندهای ۵ ۴ ۱، ۵ ۴ ۴، ۵ ۴ ۵ و ۷ مراجعه شود):

- تنظیم میزان جریان گاز به مشعل اصلی و پیلوت
- تغییر نازل ها یا محدود کننده ها
- تغییر پیلوت یا اجزاء آن
- تغییر سیستمی که میزان مصرف گاز را تعدیل می کند

- خارج از سرویس کردن و مهر و موم کردن یک تنظیم کننده میزان جریان گاز و یا یک گاورنر اجرای این عملیات باید بدون انجام هیچگونه تغییر در اتصالات پکیج به شبکه لوله کشی (گاز، آب و سیستم کانال ها) ممکن باشد.

۵ ۳ مواد و ضخامت ها

۵ ۴ ۱ کلیات

کیفیت و ضخامت موادی که در ساخت پکیج ها و در صورت وجود، در کانال ها ، اتصالات و پایانه به کار می رود و روش سوار کردن قطعات مختلف، باید به گونه ای باشد که خصوصیات ساختمانی و عملکردی پکیج در طول عمر منطقی آن و تحت شرایط عادی نصب و استفاده، تغییر قابل توجهی نکند. به ویژه تمام قطعات پکیج و مسیر احتراق باید در برابر شرایط مکانیکی، شیمیایی و حرارتی که ممکن است در زمان کار عادی در معرض آنها قرار گیرد، مقاوم باشند. مواد به کار رفته در مسیر خروجی (پایین دست) مبدل حرارتی باید در برابر خوردگی مقاوم بوده و یا به طور مؤثری در مقابل خوردگی محافظت شده باشد. در رابطه با یک کانال جداگانه تخلیه محصولات احتراق ، الزامات قید شده در بند ۵.۳.۵ مطابق استاندارد PrEN1443 و همچنین الزامات ذکر شده در استانداردهای PrEN1856-1 و PrEN1856-2 و PrEN1859 باید محقق گردد.

به کار بردن موادی که دارای آزبست می باشند ممنوع است.

در ساختمان پکیج نباید از لحیم کاری سختی که در ترکیب بندی آن کادمیوم وجود دارد استفاده شود.

۵ ۴ ۲ مواد و ضخامت های ورق فلزی دیواره ها یا لوله های تحت فشار آب برای پکیج های با فشار طبقه ۳

۵ ۴ ۳ ۱ کلیات

برای پکیج های با کلاس فشار سه، خصوصیات مواد و ضخامت جداره های تحت فشار باید با الزامات مندرج در بندهای ۵ ۴ ۳ ۲، ۵ ۴ ۳ ۳ و ۵ ۴ ۳ ۴ مطابقت داشته باشد. چنانچه مواد دیگری و یا ضخامت های دیگری استفاده شده باشد، سازنده باید دلایل توجیهی برای مناسب بودن آنها را ارائه نماید.

۵ ۴ ۳ ۲ مواد

مواد مورد استفاده در قطعات تحت فشار باید خصوصیات لازم برای مصرف مورد نظر را داشته باشد. مواد زیر دارای این معیارها می باشند:

- فولادهایی که خواص مکانیکی و ترکیب شیمیایی مشخص شده در جدول ۱ را دارا هستند.
- چدنی که خواص مکانیکی مشخص شده در جدول ۲ را دارد.
- مواد غیر آهنی که جزئیات آنها در جداول ۳ و ۴ مشخص شده است.

۵ ۴ ۳ ۳ ضخامت ها

حداقل ضخامت جداره ها در جداول ۵ و ۶ داده شده است.

رواداری فولادهای نورد شده باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۳۶۹۳ باشد.

ضخامت جداره‌های ریخته‌گری شده که در نقشه‌های تولید مشخص می‌شود نباید کمتر از حداقل ضخامت اسمی داده شده در جدول ۶ برای قطعات چدنی یا مواد ریخته‌گری تحت فشار باشد. حداقل ضخامت واقعی مقاطع پکیج و قطعاتی که تحت فشار قرار دارند باید بیش از ۰/۸ برابر ضخامت‌هایی که در نقشه‌ها داده می‌شود، باشند.

۵ ۴ ۴ درزهای جوشکاری شده و پرکننده های جوشکاری

مواد باید برای جوشکاری مناسب باشند. مواد مندرج در جدول ۱ مناسب جوشکاری می‌باشند و نیازی به عملیات حرارتی اضافی برای جوشکاری ندارند.

در درزهای جوشکاری شده نباید نشانی از ترک خوردگی، یا اشکالات پیوستگی جوش وجود داشته باشد. تمام سطح مقطع جوش لب به لب باید عاری از هر نوع عیبی باشد.

اتصالات جوش‌های گوشه ای یک طرفه و جوش‌های متعامد زاویه‌دار بدون نفوذ کامل جوش در فلز اصلی نباید در معرض تنش‌های خمشی قرار گیرند. لوله‌های دودکش، میله‌های مهار کننده و قطعات مشابه نیاز به جوشکاری از هر دو طرف ندارند.

جوش‌های گوشه ای دو طرفه وقتی مجاز هستند که به مقدار کافی سرد شده باشند. از ایجاد گرده جوش برجسته در مسیر گازهای دودکش در مناطقی که تنش‌های حرارتی زیاد است، اجتناب شود.

همچنین باید از جوش‌های گوشه‌ای، جوش‌های لبه‌ای و اتصالات جوش مشابه که در حین تولید یا بهره‌برداری تحت تنش‌های خمشی زیاد قرار دارند، نیز اجتناب شود.

برای جوشکاری میله یا لوله‌های مهار کننده طولی یا پیچ‌های مهار کننده، سطح مقطع برش جوش گوشه، باید حداقل ۱/۲۵ برابر سطح مقطع مورد نیاز میله یا لوله مهار کننده باشد. جزئیات درزهای جوش در جدول ۷ داده شده است.

مفتول الکترودهای جوشکاری باید برای اتصال دادن فلز اصلی مورد استفاده، مناسب باشند. اصطلاحات داده شده در جدول ۷ مطابق استاندارد ISO 2553 می‌باشند. شماره‌های مرجع فرآیند جوشکاری به ترتیب مطابق استانداردهای ISO 857 و EN 24063 می‌باشند.

ترکیبات شیمیایی درصد جرمی %										مشخصات مکانیکی					
Nb/Ta	Ti	Ni	Mo	Cr	Mn	Si	S	P	C	ازدیاد طول شکست A_{transv} at $L_0 = 5d_0$ %	ازدیاد طول شکست A_{long} at $L_0 = 5d_0$ %	نقطه تسلیم $R_{OH}/R_p \cdot 10^2$ N/mm ²	مقاومت کششی R_m N/mm ²	نوع فولاد	مواد
-	-	-	-	-	-	-	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.25	-	≥ 20	$\leq 0.7^*$	≤ 520	کربنی	لوله ، ورق
$\leq 12 \times$ %C	%C $\leq 7 \times$	-	≤ 1.5	۱۵.۵ تا ۱۸	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 0.030	≤ 0.045	≤ 0.08	≥ 15	≥ 20	≥ 250	≤ 600	آهنی	
%C $\leq 8 \times$	%C $\leq 5 \times$	۹ تا ۱۵	۲.۰ تا ۴.۰	۱۶.۵ تا ۴۰	≤ 2.0	≤ 1.0	≤ 0.030	≤ 0.045	≤ 0.08	≥ 30	≥ 30	≥ 180	≤ 800	آستنییتی	

* نسبت نقطه تسلیم / مقاومت کششی

یک نقطه تسلیم با دمای باندازه کافی بالا برای بالاترین دمای ممکنه فولاد باید تضمین شود.

جدول ۲ حداقل الزامات لازم برای چدن

چدن با گرافیت ورقه‌ای (prEN ۱۵۶۱) :	
مقاومت کششی R_m	$R_m \geq 150 \text{ N/mm}^2$
سختی برینل	۱۸۷/۵ , ۲/۵ HB ۴۲۰ ۱۶۰
چدن با گرافیت کروی (فریت آنیل شده) :	
مقاومت کششی R_m	$\geq 400 \text{ N/mm}^2$
مقاومت ضربه‌ای شیاری	$\geq 23 \text{ J/cm}^2$

جدول ۳ قطعات آلومینیومی و آلیاژهای آلومینیوم

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

جدول ۴ قطعات مسی یا آلیاژهای مس

محدوده دما درجه سلسیوس	مقاومت کششی R_m N/mm^2	
حداکثر تا ۲۵۰	≥ 200	SF-Cu
حداکثر تا ۳۵۰	≥ 310	Cu Ni ۳۰ Fe

جدول ۵ حداقل ضخامت‌ها برای قطعات مورد شده

فولادهای کربنی، آلومینیوم			فولادهای حفاظت شده، فولاد زنگ نزن، مس		
a ^{۱)} mm	b ^{۲)} mm	c ^{۳)} mm	a ^{۱)} mm	b ^{۲)} mm	c ^{۳)} mm
۲/۹	۳	۴	۲	۲	۱

(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.

جدول ۶ حداقل ضخامت اسمی مقاطع پکیج

توان ورودی اسمی Q _n	چدن با گرافیت ورقه‌ای، آلومینیوم	چدن با گرافیت کروی (فریت آنیل شده)، مس
kW	mm	mm
≤ ۳۵	۳/۵	۳/۰
> ۳۵	۴/۰	۳/۵

جدول ۷ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

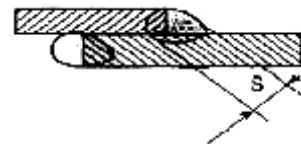
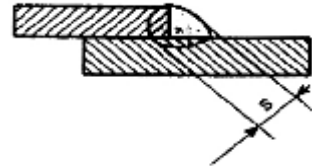
شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند* جوش کاری	توضیحات
۱-۱	جوش سر به سر مربعی	≤ 6 (۸)	۱۳۵ ۱۲ ۱۳۱ (۱۱۱)	مجاز برای ضخامت حداکثر تا ۸ میلی متر با استفاده از الکتروود با نفوذ عمیق یا جوش دو طرفه
۲-۱	جوش سر به سر مربعی	≥ 6 تا حداکثر ۱۲	۱۲	فاصله شکاف ریشه جوش ۲ تا ۴ میلی متر با سخت کننده، 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 الکتروودهای با نفوذ عمیق استفاده نمود.

ادامه جدول ۷ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند* جوش کاری	توضیحات
۴-۱	جوش سر به سر جناقی یکطرفه	تا ۱۲	(۱۱۱)	آماده سازی درز به صورت V با زاویه 60°
۵-۱	جوش سر به سر جناقی یکطرفه	تا ۱۲	۱۳۵ ۱۲	آماده سازی درز به صورت V با زاویه 30° تا 50° ، 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 30° تا 50° ، بسته به ضخامت قطعه

ادامه جدول ۷ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

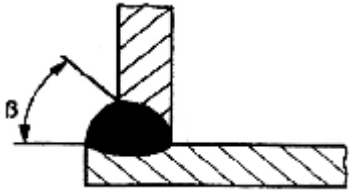
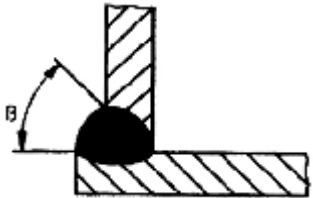
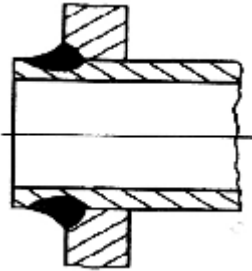
شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند* جوش کاری	توضیحات
۷-۱	جوش سر به سر بین ورقها با لبه برجسته	≤ 6	۱۳۵ ۱۴۱ ۱۳۱ (۱۱۱)	تنها در موارد استثنایی برای قطعاتی که جوشکاری آنها از داخل انجام می شود مجاز است. علاوه بر آن، جوشکاری باید کاملاً عاری از تنش خمشی نگهداشته شود. برای دیواره هایی که مستقیماً با شعله در تماس می باشند مجاز نیست. $S=0.78 \times t$
۸-۱	جوش روی هم	≥ 6	۱۳۵ ۱۲	جوشکاری این نوع باید کاملاً عاری از تنش خمشی نگهداشته شود. در مورد دیواره هایی که مستقیماً با شعله در تماس می باشند، مناسب نیست. $S=t$
۹-۱	جوش روی هم (ادامه)	≤ 6	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	در مورد قطعات دیواره هایی که مستقیماً با شعله در تماس می باشند مناسب نیست. $S=t$



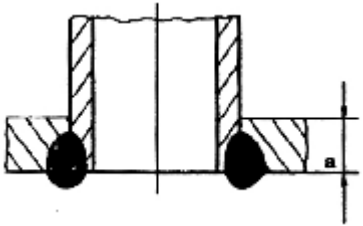
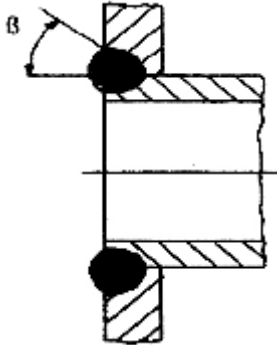
ادامه جدول ۷ اتصالات جوش و فرایندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند* جوش کاری	توضیحات
۱۴	جوش گوشه ای	≤ 6	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	جوشکاری های از این نوع باید کاملاً دور از تنش های خمشی نگهداشته شوند. $a=t$
۲۴	جوش گوشه ای دو طرفه	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a=t$
		> 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a = \frac{2}{3}t$
۳۴	جوش سر به سر دو طرفه پخ زده شده	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a=t$
		> 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a = \frac{2}{3}t$

ادامه جدول ۷ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند* جوش کاری	توضیحات
۴۴	جوش سر به سر یک طرف مایل	≤ 12	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	برای (۱۱۱) $\beta = 60^\circ$
		> 12	۱۳۵ ۱۲	برای ۱۳۵ و ۱۲، $\beta = 45^\circ$ تا 50°
۵۴	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°
				
۶۴		≤ 12	۱۳۵ (۱۱۱)	در صورتی که دو انتهای لوله در معرض تشعشع حرارتی قرار دارند این سرها نباید از جوش بیرون بزنند.
				

ادامه جدول ۷ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ابعاد بر حسب میلی متر)

شماره	نوع اتصال جوشکاری شده	ضخامت ماده t (میلی متر)	فرآیند* جوش کاری	توضیحات
۷۴		≤ 6	۱۳۵ (۱۱۱)	جوشکاری لوله تحت تنش حرارتی بالا $a \geq t$
۸۴			۱۳۵ (۱۱۱)	جوشکاری لوله تحت تنش حرارتی بالا برای (۱۱۱) $\beta = 60^\circ$ برای ۱۳۵ و ۱۲، $\beta = 45^\circ$ تا 50°
* شماره مرجع فرآیندهای جوشکاری بر اساس استانداردهای ISO ۸۵۷ یا EN ۲۴۰۶۳				
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			

۵ ۴ ۳ عایق کاری حرارتی

هر نوع عایق حرارتی باید بدون تغییر شکل ، حداقل دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس را تحمل کند و خواص عایق بودن خود را تحت تأثیر گرما و طول عمر حفظ کند. عایق باید در مقابل تنش های حرارتی و مکانیکی معمولی مورد انتظار مقاومت داشته باشد. ماده عایق باید غیر قابل احتراق باشد، لکن استفاده از مواد قابل اشتعال با رعایت شرایط زیر مجاز است:

- عایق روی سطوحی که با آب در تماس می باشند به کار رود؛
- یا دمای سطوح عایق کاری شده در حالت کار عادی از ۸۵ درجه سلسیوس تجاوز نکند؛
- یا عایق به وسیله یک پوشش غیر قابل احتراق با ضخامت جداره مناسب حفاظت شده باشد. اگر امکان تماس شعله با عایق وجود دارد یا اگر عایق نزدیک محل خروج محصولات احتراق به کار رود باید غیر قابل احتراق بوده یا با پوشش غیر قابل احتراق با ضخامت مناسب محافظت شده باشد.

۵ ۴ ۴ وسایل کنترل و ایمنی

۵ ۴ ۴ ۱ بدنه

اجزایی از بدنه، که به طور مستقیم یا غیر مستقیم ، یک محفظه محتوی گاز را از فضای آزاد مجزا می کنند باید فقط از مواد فلزی ساخته شوند. با این وجود، محفظه محتوی گاز می تواند از مواد غیرفلزی ساخته شود به شرطی که در صورت جدا شدن یا شکستن آن به هر علت و در بالاترین فشار معمولی، هوا نتواند بیشتر از ۳۰ دسی متر مکعب در ساعت از آن نشت کند. این الزام شامل درزبندهای حلقوی، دیافراگم های گاورنر، واشره های درزبند و دیگر مواد درزبندی نمی شود.

از آلیاژهای روی در صورتی می توان استفاده کرد که دارای ترکیب شیمیایی $ZnAl_4$ مطابق استاندارد ISO 301 باشند، در این صورت قطعات نباید در معرض دمای بیش از ۸۰ درجه سلسیوس قرار گیرند.

در مورد اتصالات ورودی و خروجی اصلی ساخته شده از آلیاژهای روی فقط دنده های رو پیچ مطابق با ISO 228-1 قابل قبول است.

۵ ۴ ۴ ۲ فنر های تأمین نیروهای بستن و درزبندی

نیروی انسداد و درزبندی باید به طور اطمینان بخش به وسیله یک یا چند فنر تأمین شود. فنر یا فنرهای نیروی درزبند و انسداد باید برای حرکت نوسانی طراحی شده و در مقابل خستگی استقامت داشته باشند. فنرها باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده باشند.

۵ ۴ ۳ مقاومت در مقابل خوردگی و محافظت سطح

تمام قطعاتی که با گاز یا هوای محیط در تماس می‌باشند و همچنین فنرها به غیر از آنهایی که در بند ۵ ۴ ۳ فوق مشخص شده‌اند باید از مواد مقاوم در مقابل خوردگی ساخته شده یا به نحو مناسبی محافظت شده باشند. پوشش محافظی که برای فنرها و سایر قطعات متحرک به کار رفته است نباید در اثر حرکت قطعات دچار آسیب دیدگی شود.

۵ ۴ ۴ تزریق کردن

فرآیندهای ترمیم تزریقی در حین ساخت توسط یک روش مناسب، مثلاً ترمیم تحت شرایط خلاء یا فشار داخلی، با استفاده از مواد درزبندی مناسب مجاز است.

۵ ۴ ۵ کانال جداگانه تخلیه محصولات احتراق

۵ ۴ ۱ پایداری در معرض حرارت

از پایداری دیواره‌های کانال در طول مدت و بعد از قرارگیری در معرض حرارتی که تحت کلیه شرایط کار پکیج روی می‌دهد، باید اطمینان حاصل شود.

۵ ۴ ۲ مقاومت در برابر خوردگی

کانال باید ویژگی‌های اساسی خود را تحت شرایط خورنده مطابق کلیه وضعیت‌های کار پکیج، حفظ نماید.

۵ ۴ ۳ مقاومت در برابر چگالیده‌ها و رطوبت تحت شرایط کار عادی

کانال باید وقتی که تحت شرایط کار عادی در معرض چگالیده‌ها و رطوبت قرار می‌گیرد، شرایط اولیه و ضروری خود را حفظ کند.

۵ ۴ ۶ طراحی

پکیج باید به گونه‌ای طراحی شود که وقتی مطابق دستورالعمل سازنده نصب و بهره‌برداری می‌شود، تخلیه هوا از مسیرهای آب، چنانچه پکیج به تخلیه کننده خودکار مجهز نباشد، امکان پذیر باشد.

علاوه بر آن، پکیج باید طوری طراحی شود که وقتی با دمای کار خود که به وسیله کنترل کننده‌های آن ایجاد می‌شود، کار می‌کند امکان چگالش وجود نداشته باشد. در صورتی که در شروع کار پکیج چگالش ایجاد شود این چگالیده نباید:

- بر ایمنی عملکرد پکیج اثر گذارد.

- چگالیده به خارج از دستگاه بریزد.

این الزام شامل جریانی از چگالیده که در دهانه خروجی کانال محصولات به وجود می‌آیند نمی‌شود.

قطعات اصلی که در ضمن کار یا سرویس بر اساس دستورالعمل سازنده در دسترس هستند باید عاری از لبه‌ها و گوشه‌های تیز و برنده باشند تا باعث ایجاد نقص در دستگاه یا وارد آوردن صدمه به افراد در مدت کار دستگاه یا سرویس کردن آن نشود.

۵ ۴ روش ساخت

۵ ۴ ۱ استفاده و نگهداری

باید امکان دسترسی به تمام دکمه‌های کنترل و کلیدهای مورد نیاز برای کار معمولی پکیج بدون نیاز به برداشتن قطعه‌ای از قاب پکیج، توسط کاربر وجود داشته باشد. به هر حال برداشتن قطعه‌ای از رویه مجاز است به شرط آن که کاربر بتواند این قطعه را به طور ایمن از جای خود بر دارد و برای این کار نیازی به ابزار نباشد و از طرف دیگر جایگذاری نادرست آن (به وسیله ایجاد موانعی) نیز دشوار باشد.

تمام نشانه‌گذاری‌ها باید به آسانی برای کاربر قابل رویت و به صورت واضح و پاک نشدنی انجام شده باشد.

مطابق دستورالعمل سازنده، قطعاتی که لازم است بازرسی گردند و یا برداشته شوند باید به آسانی (در صورت نیاز پس از برداشتن رویه) در دسترس باشند.

قطعات قابل جدا شدن باید طوری طراحی یا نشانه‌گذاری شوند که جایگذاری مجدد نادرست آن‌ها مشکل باشد. باید مطابق دستورالعمل سازنده امکان تمیز کردن یا برداشتن مشعل، محفظه احتراق و قطعات در تماس با محصولات احتراق جهت سرویس وجود داشته باشد. برداشتن این قطعات با استفاده از ابزار معمولی و متداول مجاز است. این امر نباید باعث جدا شدن پکیج از لوله‌های گاز یا آب گردد. مسیر گاز باید طوری طراحی شود که برداشتن مشعل به تنهایی یا مشعل و مجموعه کنترل، مقدور باشد.

برای پکیج‌های متصل به یک سیستم تأمین هوای احتراق و یا سیستم تخلیه محصولات احتراق که بخشی از ساختار بدنه پکیج را تشکیل می‌دهند، باید امکان انجام عملیات سرویس و نگهداری و تعمیرات پکیج بدون نیاز به پیاده کردن اتصالات دائمی به کانال، وجود داشته باشد. سالم بودن مسیر احتراق باید بعد از سوار کردن مجدد آن و در صورت لزوم مطابق دستورالعمل‌های سازنده، بعد از تعویض مواد آب‌بندی و به دنبال عملیات سرویس و تمیز کاری سیستم، حفظ گردد.

۵ ۴ ۲ اتصال پکیج به لوله‌های گاز و آب

۵ ۴ ۴ ۱ کلیات

اتصالات پکیج باید به سهولت در دسترس باشد و در دستورالعمل‌های فنی و در صورت امکان روی پکیج به طور واضح از هم متمایز و مشخص شده باشند. فضای باقیمانده اطراف اتصالات، در صورت لزوم، باید به اندازه کافی جا برای حرکت آزادانه ابزارهای لازم برای باز و بستن اتصالات، پس از برداشتن رویه پکیج داشته باشد.

بستن اتصالات بدون نیاز به ابزار های خاص باید امکان پذیر باشد.

۵ ۴ ۲ اتصال به لوله گاز

باید امکان اتصال پکیج به لوله های شبکه گازرسانی توسط یک لوله فلزی صلب یا یک لوله قابل انعطاف وجود داشته باشد چنانچه پکیج دارای اتصالات دنده ای باشد، این دنده ها باید با استاندارد ملی ایران شماره : ۱۷۹۸ و یا استانداردهای ISO 228-1 یا EN1057 مطابقت داشته باشد. در صورت استفاده از استاندارد ISO 228-1 انتهای اتصال ورودی پکیج باید به اندازه کافی مسطح و حلقوی باشد تا استفاده از واشر آب بندی را ممکن سازد. اگر از فلنج استفاده می شود این فلنج ها باید با استاندارد ISO 7005 مطابقت داشته باشد و سازنده باید فلنج جفت شونده و واشر درزبندی آن را نیز تأمین کرده باشد. شرایط ملی مختلف مربوط به اتصالات ورودی گاز در جدول الف- ۳ داده شده است.

۵ ۴ ۳ اتصال به مدار گرمایش مرکزی

اتصالات دنده ای باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۸ و استاندارد ISO 228-1 باشد. اگر اتصالات شامل لوله های مسی باشد، انتهای لوله مسی باید مطابق استاندارد EN 1057 باشد. اگر از مواد غیرفلزی استفاده می شود سازنده باید دلائل توجیهی برای مناسب بودن آنها را ارائه کند.

۵ ۴ ۳ سلامت

۵ ۴ ۱ سلامت مسیر گاز

مسیر گاز باید شامل قطعات فلزی باشد.

سوراخ های مربوط به پیچ ها، پین ها و غیره که برای سوار کردن قطعات پیش بینی شده اند نباید به مجاری گاز راه داشته باشند. ضخامت جدار بین سوراخ ها و مجاری عبور گاز نباید از یک میلیمتر کمتر باشد. این موضوع شامل سوراخها و منافذی که برای اندازه گیری ها ایجاد شده اند، نمی شود. علاوه بر این امکان نفوذ آب به مسیر گاز نباید وجود داشته باشد.

سلامت قطعات و لوازم تشکیل دهنده مسیر گاز و نیز قطعاتی که در ضمن سرویس های دوره ای معمول، در حالت عادی یا ضمن تبدیل نوع گاز، باز می شوند، باید با به کار بردن اتصالات مکانیکی تأمین شود. برای مثال می توان از اتصالات فلز به فلز، واشرها یا درزبندهای حلقوی استفاده کرد. در این مورد استفاده از مواد نشت بندی، مثل نوار، خمیر یا مایع مجاز نمی باشد. البته از این مواد نشت بندی برای سوار کردن دائمی قطعات می توان استفاده نمود. مواد نشت بندی مورد استفاده باید تحت شرایط کار عادی پکیج خصوصیات خود را حفظ نمایند. جایی که قطعات مسیر گاز بدون دنده به هم متصل می شوند، ایمنی اتصال نباید به وسیله لحیم نرم یا چسب تأمین شود.

۵ ۴ ۳ ۲ سلامت مسیر احتراق

قطعاتی که لازم است برای سرویس‌های معمولی پکیج، از جای خود برداشته شوند و در ایمنی پکیج و/ یا کانال‌های آن مؤثر باشند، باید توسط وسایل مکانیکی در جای خود مهار و درزبند گردند و برای این کار نباید از مواد درزبندی نرم از قبیل خمیر، مایعات و یا نوار استفاده شود. تعویض مواد درزبندی بعد از انجام عملیات تمیزکاری یا سرویس مطابق دستورالعمل سازنده مجاز است. در صورتی که رویه پکیج بخشی از مسیر احتراق را تشکیل دهد، باید بتوان آن را بدون استفاده از ابزار از جای خود برداشت و اگر هنگام قرار دادن مجدد رویه در جای خود، این امر نادرست انجام گیرد، یا دستگاه نباید در این حال کار کند و یا اگر کار کرد، نباید نشت محصولات احتراق به هیچ وجه به داخل اطاقی که پکیج در آنجا نصب شده است، رخ دهد. به هر حال، قطعاتی از وسایل نصب که قرار نیست برای تعمیرات پکیج از جای خود برداشته شوند، می‌توانند به نحوی در جای خود سوار و متصل گردند که مطمئناً در طول مدتی که پکیج در شرایط عادی خود کار می‌کند و مورد استفاده قرار می‌گیرد، این قطعات سالم باقی بمانند.

کانال‌ها، زانویی‌ها، در صورت وجود، و پایه‌ها یا وصاله باید به طور صحیح به هم متصل و محکم گردند، به طوری که تشکیل یک مجموعه مستحکم و صلب را بدهند. قطعاتی که قرار است ضمن عملیات سرویس‌های دوره‌ای، از جای خود باز و پیاده شوند باید طوری طراحی و نصب شوند که سالم باقی ماندن آنها بعد از نصب مجدد، تضمین شده باشد. هر گونه وصاله باید بتواند یک اتصال مطمئن و سالمی را برای سیستم‌های مربوط به تخلیه محصولات احتراق، یا تأمین هوای احتراق، به وجود آورد.

۵ ۴ ۴ تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق

۵ ۴ ۴ ۱ کلیات

کلیه پکیج‌ها باید طوری طراحی شوند که در طول مدت روشن شدن و برای تمام مقادیر مختلف توان‌های ورودی ممکنه که سازنده تعیین کرده است، هوای کافی برای احتراق به آنها برسد. استفاده از یک کنترل‌کننده نسبت گاز به هوا مجاز می‌باشد. پکیج‌های مجهز به فن، به جز در مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، می‌توانند مجهز به وسیله تنظیم در مسیر احتراق باشند، تا پکیج با افت فشارهای داخل کانال‌های نصب شده یا محدود کننده‌ها یا با قراردادن وسایل تنظیم در وضعیت از پیش تعیین شده‌ای که سازنده در دستورالعمل‌های خود اعلام نموده است هماهنگ شود. سازنده باید هر گونه پایه و یا وصاله متناسب با نوع پکیج را همراه با آن برای انجام آزمون پکیج، ارسال نماید.

۵ ۴ ۴ ۲ کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق^۱

سوار کردن قسمت‌های مختلف در طی نصب باید به نحوی انجام گیرد که بجز تنظیم طول کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق (احتمالاً با بریدن و کوتاه کردن آنها) هیچ کار دیگری ضروری نباشد. این تنظیم‌ها نباید باعث ایجاد اختلال در کار کردن صحیح پکیج شود.

اتصال به پکیج، کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق و پایانه یا وصاله باید با استفاده از ابزار معمولی، در صورت لزوم، امکان‌پذیر باشد. کلیه وسایل جانبی، قطعات و همچنین دستورالعمل‌ها باید توسط سازنده تأمین شود.

خروجی‌های پایانه از کانال‌های جداگانه برای تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق:

- باید بتواند در داخل مربعی با اضلاع ۵۰ سانتی‌متر برای پکیج‌های نوع C_1 و C_2 قرار بگیرد.

- می‌تواند به منطقه‌ای با فشار متفاوت برای پکیج‌های نوع C_5 منتهی گردد ولی این منتهی شدن نباید به دیوارهای روبرو در ساختمان باشد.

۵ ۴ ۴ ۳ پایانه

از هیچگونه منفذ یا سوراخ موجود در سطوح خارجی پایانه نباید توانست گلوله‌ای با قطر ۱۶ میلی‌متر را با وارد آوردن نیرویی برابر ۵ نیوتن، عبور داد. هر پایانه افقی باید طوری طراحی گردد که هر گونه چگالیده تولید شده در داخل آن بتواند از دیواره آن خارج شود.

۵ ۴ ۴ ۴ حفاظ پایانه

در صورتی که سازنده در دستورالعمل‌های نصب خود، یک حفاظ را برای پایانه توصیه کرده باشد، این وسیله باید همراه با پکیج برای آزمون به آزمایشگاه ارسال گردد. ابعاد حفاظ پایانه، هنگامی که مطابق دستورالعمل‌های سازنده نصب می‌شود باید به اندازه‌ای باشد که فاصله بین هر یک از قسمت‌های حفاظ با پایانه، به استثنای صفحه دیوار، از ۵۰ میلی‌متر بیشتر باشد. حفاظ نباید دارای هیچگونه لبه تیزی باشد که احتمالاً باعث جراحت افراد شود.

۵ ۴ ۴ ۵ وصاله

برای پکیج‌های نوع C_2 ، C_4 و C_8 وصاله باید به گونه‌ای طراحی شود که بتوان فواصلی را که سازنده برای پیشروی انتهای کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق به داخل یک کانال مشترک مشخص کرده است، صرف‌نظر از ضخامت کلی جداره کانال مشترک (ضخامت جداره دودکش و روکش آن)، تأمین نمود.

^۱ مطابق با مقررات ملی، ممکن است که نقاط نمونه برداری در مدار احتراق لازم باشد.

۵ ۴ ۴ ۶ الزامات خاص برای اجزاء ویژه پکیج‌های دارای فن

۵ ۴ ۴ ۶ فن

از دسترسی مستقیم به اجزاء گردنده فن باید جلوگیری شود. قسمت هایی از فن که در تماس با محصولات احتراق می‌باشند باید به نحو مؤثری در برابر خوردگی محافظت گردند مگر اینکه از جنس مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده باشند. علاوه بر آن این قسمت‌ها باید در مقابل دمای محصولات احتراق مقاوم باشند.

۵ ۴ ۴ ۲ وسیله ناظر هوا

به جز در پکیج‌های دارای کنترل کننده نسبت گاز به هوا، قبل از اینکه یک فن شروع به کار کند باید بررسی شود که هیچگونه شرایط شبیه سازی شده جریان هوا، در حالی که هیچ هوایی جریان ندارد، وجود نداشته باشد.

تأمین هوای احتراق را باید با یکی از روش‌های زیر بررسی نمود:

- نظارت بر فشار هوای احتراق یا فشار محصولات احتراق. این نظارت بر فشار فقط برای پکیج‌هایی مجاز است که در مدت کار کردن مشعل اصلی، مجهز به یک فن با سرعت ثابت می‌باشند و کانال تخلیه محصولات احتراق، در سرتاسر طول خود که این طول نباید از ۳ متر بیشتر باشد، به وسیله کانال تأمین هوای احتراق احاطه شده است. بعلاوه کانال‌ها نباید دارای محدود کننده‌های قابل تنظیم یا قابل برداشتن باشند و افت فشار در مبدل حرارتی نباید از ۰/۰۵ میلی‌بار بیشتر شود.
- نظارت مداوم بر میزان جریان هوای احتراق یا میزان جریان محصولات احتراق. در این سیستم، وسیله نظارت مستقیماً توسط جریان هوای احتراق یا جریان محصولات احتراق تحریک می‌شود. این موضوع همچنین در مورد پکیج‌هایی که مجهز به فن با بیش از یک سرعت می‌باشند که در این فن جریان‌های مربوط به هر یک از سرعت‌های فن توسط وسایل نظارتی جداگانه‌ای کنترل می‌شوند، صادق است.
- کنترل کننده نسبت گاز به هوا:

فقط برای پکیج‌هایی که در آنها مسیر محصولات احتراق به طور کامل توسط مسیر تأمین هوای احتراق احاطه شده است، یا در مورد کانال‌های مجزایی که در آنها نرخ نشت از کانال‌های تخلیه محصولات احتراق با الزامات مذکور در بند ۶ ۴ ۴ ۴ مطابقت دارد، دو روش نظارت غیر مستقیم زیر نیز مجاز می‌باشد:

۱. نظارت غیر مستقیم (مثلاً بر سرعت فن) هنگامی که یک ناظر هوا وجود داشته باشد که تأمین هوای احتراق را حداقل یک بار در هر راه اندازی پکیج، نظارت کند.
۲. نظارت بر حداقل و حداکثر میزان جریان هوا یا محصولات احتراق با دو وسیله نظارت بر میزان جریان.

۵ ۴ ۴ ۳ کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا

کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که خرابی‌های قابل پیش‌بینی به طور مؤثری باعث تغییر در سیستم ایمنی دستگاه نشود. لوله‌های کنترل می‌توانند از جنس فلزی با اتصالات مکانیکی مناسب یا از موادی دیگر با خواص مشابه لوله‌های فلزی ساخته شوند که در این صورت بعد از کنترل اولیه سلامت، ایمن بودن آنها از نظر شکستگی، جدا شدن اتفاقی اتصالات و نشت کردن، بررسی می‌شود. این چنین نیازی نیست که لوله‌ها، تحت آزمون‌های بند ۷ ۵ ۴ ۲ قرار گیرند. لوله‌های کنترل برای هوای احتراق یا محصولات احتراق باید دارای سطح مقطعی حداقل برابر با ۱۲ میلی متر مربع بوده و اندازه قطر داخلی حداقل یک میلیمتر باشند. این لوله‌ها باید طوری قرار داده شوند و محکم گردند که باقی ماندن هر گونه چگالیده در آنها غیر ممکن باشد و وضعیت قرار گرفتن آنها به گونه‌ای باشد که از چین خوردگی^۱، نشت یا شکستگی در آنها جلوگیری شود. در مواردی که بیش از یک لوله کنترل به کار برده شده باشد، محل و موقعیت اتصال هر کدام از آنها باید کاملاً معین و مشخص باشد. در صورتی که شواهدی وجود داشته باشد که پیشگیری‌های لازم برای جلوگیری از جمع شدن چگالیده‌ها در داخل لوله‌های کنترل به عمل آمده است، در این صورت حداقل سطح مقطع لوله‌های هوای کنترل باید ۵ میلی متر مربع باشد.

۵ ۴ ۵ بررسی وضعیت عملکرد

نصاب باید بتواند روشن شدن و عملکرد صحیح مشعل‌ها و همچنین طول شعله پیلوت را (در صورت وجود) ببیند. علاوه بر آن آینه‌ها، شیشه‌های بازدید و غیره باید خواص نمایان‌گری خود را در طول کار پکیج حفظ کنند. به هر حال وقتی که مشعل اصلی مجهز به وسیله تشخیص شعله باشد، وجود یک وسیله بازدید غیرمستقیم (از قبیل چراغی که وجود شعله را نشان می‌دهد) مجاز می‌باشد. از وسیله نشان دهنده وجود شعله نباید برای نشان دادن عیب دیگری استفاده شود، مگر برای عیبی که در عملکرد خود وسیله نشان دهنده شعله باشد که باید بتواند نبودن شعله را نشان دهد. برای استفاده کننده از پکیج باید امکان‌پذیر باشد که بعد از باز کردن یک دریچه، با مشاهده مستقیم یا توسط یک وسیله غیر مستقیم دیگر، در هر زمان کارکرد پکیج را کنترل کند.

۵ ۴ ۶ تخلیه آب

چنانچه تخلیه آب پکیج از طریق اتصالات آب آن ممکن نباشد، پکیج باید مجهز به وسیله‌ای باشد که از طریق آن تخلیه به سهولت و با کمک ابزار معمولی مثل پیچ گوشتی یا آچار میسر گردد.

روش های مناسب برای تخلیه آب باید در دستورالعمل ها ارائه شوند.

۵ ۴ ۷ ایمنی عملکرد در صورت نقص انرژی کمکی

چنانچه پکیج از انرژی کمکی استفاده می‌نماید، طراحی آن باید به گونه‌ای باشد که در صورت قطع انرژی کمکی یا وصل مجدد آن هیچ خطر غیرعادی به وجود نیاید.

۵ ۵ تجهیزات برقی

تجهیزات برقی پکیج باید با شرایط مربوطه مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۲-۴ مطابقت داشته باشد، به جز مواردی که در بند ۵ ۶ به استاندارد برقی دیگری ارجاع داده شده است. چنانچه پکیج دارای اجزاء الکترونیکی یا سیستم‌های الکترونیکی باشد که یک عمل حفاظتی انجام می‌دهد این اجزاء باید با شرایط مربوطه در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۵۴ با در نظر گرفتن سطوح ایمنی و سازگاری الکترومغناطیسی مطابقت داشته باشد.

در صورتی که سازنده نوع حافظت الکتریکی پکیج را در پلاک مشخصات داده باشد، این مشخصات باید با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۶۸ در موارد زیر مطابقت داشته باشد:

- درجه حفاظت شخص در برابر تماس با اجزاء خطرناک الکتریکی درون رویه پکیج.
- درجه حفاظت الکتریکی داخل رویه در برابر عملیات زیان‌آور ناشی از نفوذ آب.

۵ ۶ الزامات وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

۵ ۶ ۱ کلیات

سیستم‌های ایمنی باید بر اساس این اصل "قطع کردن بدون نیاز به انرژی" طراحی شوند.

عملکرد وسایل ایمنی نباید توسط تنظیم کننده‌ها و وسایل کنترل مختل شود.

طراحی سیستم کنترل و ایمنی باید طوری باشد که هرگز انجام دو یا چند عمل متضاد که انجام آنها با هم قابل قبول نیست وجود نداشته باشد.

ترتیب عملیات باید ثابت و غیر قابل تغییر باشد.

تمام وسایل ذکر شده در بند ۵ ۵ یا در کنترل‌های چند کاره‌ای که این وسایل در آن تعبیه می‌شوند در صورتی که برداشتن یا تعویض آنها برای تمیز کردن یا تعویض وسیله ضروری باشد باید قابل برداشتن و عوض کردن باشند.

قابل تعویض بودن تنظیم کننده‌های این وسایل نباید انجام پذیر باشد. تعویض تنظیم کننده های دستگاه اگر بتواند موجب بروز خطا شود نباید ممکن باشد.

هنگامی که چندین دسته کنترل وجود داشته باشد (دسته شیر و ترموستات و غیره) در صورتی

که جابجایی این دسته‌ها با یکدیگر بتواند به ایمنی دستگاه صدمه بزند، نباید امکان قرار دادن این دسته‌ها به جای یکدیگر وجود داشته باشد و عملکرد آنها باید به وضوح نمایش داده شود. لاستیک‌های به کار رفته در وسایل تنظیم، نظارت، کنترل و ایمنی باید مطابق با الزامات مربوطه در استاندارد EN549 باشد.

فرض بر این است که وسایل تنظیم، نظارت، کنترل و ایمنی منطبق بر استانداردهای ملی ایران ۴۵۱۲، ۶۰۲۷، ۱۰۲۵۴، ۶۸۰۰ و استاندارد EN125، با الزامات مربوطه در این استاندارد مطابقت دارد.

۵ ۴ ۲ تنظیم کننده‌ها و وسایل تنظیم میزان جریان گاز

۵ ۴ ۱ کلیات

هر قسمتی از پکیج که نباید توسط نصاب یا استفاده کننده دستکاری شود، باید به طریق مناسبی محافظت گردد. برای این منظور می‌توان از رنگهای مقاوم در برابر حرارتی که هنگام عملکرد معمولی پکیج در معرض آن قرار می‌گیرد استفاده کرد.

پیچ‌های تنظیم باید به صورتی باشند که به مجاری گاز راه نداشته باشند.

سلامت مسیر گاز نباید توسط تنظیم کننده‌ها و یا وسایل تنظیم میزان جریان گاز به خطر افتد.

تنظیم وسیله تنظیم کننده و یا وسیله تنظیم میزان جریان گاز می‌تواند به صورت ممتد (مانند پیچ‌های تنظیم) یا به صورت منقطع (مانند تغییر محدود کننده‌ها) باشد.

۵ ۴ ۲ تنظیم کننده

استفاده از تنظیم کننده میزان جریان گاز برای پکیج‌هایی که بیش از یک گروه از گازهای خانواده اول را استفاده می‌کنند اجباری و برای سایر پکیج‌ها اختیاری است.

یک تنظیم کننده باید:

- چنانچه تنظیم توسط سازنده انجام می‌شود، مهر و موم شود.
- چنانچه تنظیم توسط نصاب انجام می‌شود، قابل مهر و موم شدن باشد.
- برای پکیج‌هایی که جزء رده ای هستند که دارای علامت (+) می‌باشند، توسط سازنده مهر و موم شود.

۵ ۴ ۳ وسایل تنظیم توان ورودی

پکیج می‌تواند دارای یک وسیله تنظیم توان ورودی باشد.

اگر این وسیله و وسیله تنظیم جریان گاز یکی باشد، سازنده باید دستورالعمل مناسب برای استفاده از تنظیم کننده را در دفترچه راهنمای نصب ارائه نماید.

۵ ۴ ۳ مسیر گاز

۵ ۴ ۱ کلیات

بست‌های پیچی که هنگام سرویس وسایل کنترل، ایمنی یا تنظیم باید باز و جدا شوند، باید دارای دنده‌های متریک مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۷ باشند مگر آنکه استفاده از یک دنده پیچ دیگر برای عملکرد صحیح و تنظیم وسیله ضروری باشد.

در صورت استفاده از پیچ‌های خودکار، باید از پیچ‌هایی استفاده نمود که براده ایجاد نمی‌کنند. باید امکان جایگزین کردن این پیچ‌ها با پیچ‌های ماشینی متریک مطابق با استاندارد ملی ایران (۲۹۷) وجود داشته باشد.

برای سوار نمودن قسمت‌های محتوی گاز یا قسمت‌هایی که برای سرویس ممکن است جدا شوند نباید از پیچ‌های خودکار که براده ایجاد می‌نمایند استفاده نمود.

سوراخ تنفس باید طوری طراحی شود که در صورت سوراخ شدن دیافراگم، در حداکثر فشار ورودی، نشت هوا از آنها از ۷۰ دسی‌متر مکعب بر ساعت بیشتر نشود. این الزام در صورتی رضایت‌بخش تلقی می‌شود که وقتی حداکثر فشار بالادست گاز معادل ۳۰ میلی بار است، قطر سوراخ تنفس از ۰/۷ میلیمتر بیشتر نشود.

استفاده از اتصالات فانوسی^۱ به عنوان تنها قطعه نشت بندی در مقابل هوای آزاد، در صورتی مجاز است که میزان نشتی هوا در اثر ترک یا شکستگی فانوسی، در بالاترین فشار ورودی دست از ۷۰ دسی‌متر مکعب بر ساعت، بیشتر نشود.

سوراخ‌های تنفس باید در مقابل انسداد محافظت شده یا به نحوی قرار داده شوند که به آسانی مسدود نگردند، و موقعیت قرارگیری این سوراخ‌ها باید طوری باشد که در صورت وارد کردن میله یا وسیله تمیز کننده‌ای به داخل آنها، دیافراگم آسیب نبیند.

نشت بندی قطعات متحرکی که از طریق بدنه با هوای آزاد ارتباط دارند و همچنین نشت بندی عامل بند آورنده جریان گاز باید فقط از مواد جامد (مانند مواد مصنوعی، با مقاومت و دوام مکانیکی لازم) از نوعی که تغییر شکل دائمی پیدا نمی‌کنند (مثلاً غیر از خمیرهای نشت بندی) ساخته شوند.

استفاده از نافی‌هایی که با دست تنظیم می‌شوند برای نشت بندی قطعات متحرک مجاز نیست.

نافی‌های نشت بندی قابل تنظیم که فقط توسط سازنده شیر تنظیم و در برابر تنظیم‌های بعدی محافظت شده و نیاز به تنظیم مجدد ندارد، به عنوان وسیله نشت بندی قابل تنظیم شناخته نمی‌شود.

نباید محور ها و اهرم های کاری قابل دسترسی وجود داشته باشند که بتوانند طوری در کار دستگاه دخالت نمایند که مانع بستن شیر ها شوند.

در مسیر دهانه ورودی گاز باید یک وسیله جلوگیری کننده از عبور گرد و غبار قرار داده شود. حداکثر ابعاد سوراخ‌های توری در صافی گرد و غبار نباید از ۱/۵ میلیمتر تجاوز نماید و علاوه بر آن نباید توانست یک سوزن شابلون با قطر یک میلیمتر را از سوراخ این توری عبور داد ، چنانچه مسیر گاز شامل یک شیر خودکار رده D یا D' باشد. قطر سوزن شابلون نباید از ۰/۲ میلیمتر بیشتر شود.

۵ ۴ ۳ ۲ وسائل کنترل

هر پکیج باید مجهز به حداقل یک وسیله باشد که مصرف کننده را قادر سازد تا جریان گاز به مشعل اصلی و پیلوت (در صورت وجود) را کنترل نماید. قطع جریان گاز توسط این وسیله باید بدون هیچگونه تأخیری صورت گیرد، مثلاً نباید زمان تأخیر وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک بر آن تأثیر گذارد. اگر استفاده غلط از وسیله فوق غیر ممکن باشد هیچگونه نشانه‌گذاری برای آن لازم نیست، مثل موقعی که فقط یک دکمه وسیله نظارت بر شعله مشعل اصلی و پیلوت را کنترل می‌کند. به هر حال هنگامی که لازم باشد که از نشانه‌گذاری استفاده شود نمادهای زیر باید مورد استفاده قرار گیرد.

- خاموش دایره کامل •
- روشن کردن مدل ستاره ☆
- ظرفیت کامل مشعل : علامت شعله (f)

در صورتی که پکیج دارای دو کنترل کننده مجزای جریان گاز ، یکی برای مشعل اصلی و دیگری برای پیلوت باشد، عملکرد این وسایل کنترل باید چنان با هم مرتبط شوند که روشن کردن مشعل اصلی قبل از پیلوت غیر ممکن باشد.

اگر پیلوت و مشعل اصلی فقط به وسیله یک شیر بکار گرفته شوند، در این صورت موقعیت روشن شدن آخری باید دارای یک توقف کننده یا شیاری باشد که این موقعیت برای مصرف کننده کاملاً واضح باشد، عمل خارج کردن وسیله قطع کننده از حالت توقف و به کار اندازی آن را باید بتوان با یک دست انجام داد.

اگر فقط عمل قطع گاز ورودی با چرخاندن انجام می‌شود، باید بستن این شیر در حالی که استفاده کننده روبروی شیر ایستاده است، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت انجام شود.

۵ ۴ ۳ ساختار مسیر گاز

چنانچه توان ورودی پیلوت بیشتر از ۰/۲۵۰ kW نباشد، مسیر گاز باید حداقل شامل یک شیر کلاس C' یا یک وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک باشد. در صورتی که توان ورودی مسیر گاز مشعل اصلی و همچنین مسیر گاز پیلوت، بیش از ۰/۲۵۰ کیلووات باشد، باید مجهز به حداقل دو شیر پشت سر هم، به شرح زیر وجود داشته باشد:

- شیر اول از کلاس C' یا یک وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک
- شیر دوم از کلاس D'

الزامات اضافی دیگر برای ساختار مسیر گاز در پکیج‌های دارای فن که در آنها پیش تخلیه با هوا اجباری نمی‌باشد، در بند ۴ ۵ گفته شده است.

وسایل ایمنی که منجر به قفل شدن غیر موقت می‌شوند، باید به هر دو شیر به طور همزمان فرمان بسته شدن بدهند. در صورتی که از وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک استفاده شده باشد وسایل ایمنی می‌توانند فقط روی همین وسیله عمل کنند.

چنانچه مشعل اصلی به طور مستقیم روشن شود و فرمان بسته شدن به طور همزمان به دو شیر فوق داده نشود در این صورت این دو شیر باید از نوع کلاس C' باشد.

اگر فاصله زمانی بین فرمان‌های صادره از وسیله کنترل برای بستن هر دو شیر از ۵ ثانیه بیشتر نباشد، این علائم همزمان محسوب می‌شوند.

یک شیر از رده C' را می‌توان با یک شیر از رده‌های C, B, B' یا A جایگزین کرد. یک شیر از کلاس D' را می‌توان با یک شیر از کلاس D که زمان انسداد آن بیشتر از ۵ ثانیه نباشد یا یکی از شیرهای کلاس‌های C, C', B, B', A جایگزین کرد.

توضیحات ساختار مسیر گاز در پیوست ت داده شده است.

۵ ۴ ۴ گاورنر فشار گاز

پکیج‌هایی که از گازهای خانواده اول استفاده می‌نمایند باید دارای گاورنر باشند، برای سایر پکیج‌ها گاورنر اختیاری است.

گاورنری که برای کار با یک جفت فشار در نظر گرفته شده باشد باید طوری تنظیم شده یا قابل تنظیم باشد که نتواند در محدوده بین دو فشار معمولی کار کند.

به هر حال هنگام کار با جفت فشار، یک گاورنر گاز غیر قابل تنظیم برای پیلوت مجاز است. طراحی و قابلیت دسترسی گاورنر باید چنان باشد که بتوان آن را به راحتی تنظیم نموده یا در صورت استفاده از گازی دیگر، آنرا از کار انداخت اما در هر حال احتیاط‌های لازم برای مشکل بودن دست کاری غیر مجاز در تنظیم کننده، باید در نظر گرفته شود.

۵ ۴ ۵ وسایل روشن کننده

۵ ۴ ۱ روشن کردن پیلوت

روشن کردن پیلوت باید بدون اختلال در مسیر محصولات احتراق به سادگی ممکن باشد. وسایل روشن کننده پیلوت باید به گونه‌ای طراحی و نصب شوند که نسبت به اجزاء دیگر و نسبت به پیلوت در موقعیت صحیحی قرار گیرند. وسیله روشن کننده پیلوت یا مجموعه وسیله روشن کننده - پیلوت^۱، باید طوری باشند که بتوان آنها را با ابزار معمولی نصب یا جدا نمود.

۵ ۴ ۲ وسیله روشن کننده مشعل اصلی

مشعل اصلی باید مجهز به پیلوت یا وسیله روشن نمودن مستقیم باشد. روشن نمودن مستقیم نباید موجب بروز نقص در مشعل شود.

۵ ۴ ۵ ۱ پیلوت

پیلوت باید به گونه‌ای طراحی و نصب شوند که نسبت به قطعات دیگر و مشعلی که آنرا روشن می‌کند به طور صحیح قرار گیرند. اگر برای گازهای مختلف از پیلوت های متفاوت استفاده می‌شود، این پیلوت ها را باید نشانه‌گذاری نمود که بتوان به آسانی آنها را با یکدیگر جایگزین و نصب کرد. همین مسئله درمورد نازل هایی که باید تعویض شوند نیز صادق است. اگر میزان جریان گاز برای پیلوت تثبیت شده نباشد استفاده از یک تنظیم کننده جریان گاز برای پکیج‌هایی که از گازهای خانواده اول استفاده می‌کنند اجباری و برای گازهای خانواده دوم و سوم اختیاری است. ولی در هر حال برای گازهای خانواده دوم و سوم اگر از جفت فشار استفاده شود به کار بردن تنظیم کننده جریان گاز مجاز نمی‌باشد. اگر پیلوت ها و یا نازل‌ها متناسب با ویژگی های گاز مصرفی بوده و به آسانی قابل تعویض باشند، تنظیم کننده می‌تواند حذف شود.

اگر جرقه زنی بعد از پیش تخلیه انجام شود ، ورود گاز به پیلوت ($Q_B \leq 250W$) در طی عمل پیش تخلیه مجاز می باشد.

۵ ۴ ۵ ۲ روشن کردن مستقیم

وسایل روشن نمودن مستقیم باید روشن شدن را به طور ایمن انجام دهند ، حتی اگر ولتاژ از ۸۵ تا ۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی تغییر کند. فرمان انرژی‌دار شدن وسیله روشن کننده نباید دیرتر از فرمان باز شدن شیر خودکاری که جریان گاز برای روشن شدن را کنترل می‌کند داده شود. به استثنای وسیله تشخیص وجود شعله، انرژی وسیله روشن کننده باید قبل از خاتمه زمان ایمنی روشن شدن (TSA) قطع شود.

1-The ignition burner- ignition device assembly

۵ ۶ ۶ وسایل نظارت بر شعله

۵ ۶ ۶ کلیات

وجود شعله باید با یکی از دو روش زیر مشخص شود:

- توسط وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک
 - توسط وسیله تشخیص وجود شعله در سیستم کنترل خودکار مشعل حداقل یک وسیله تشخیص شعله لازم می‌باشد.
- وقتی مشعل اصلی به وسیله یک پیلوت روشن می‌شود، شعله پیلوت باید قبل از ورود گاز به مشعل اصلی آشکار شود.

۵ ۶ ۲ وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک

این وسیله باید در صورت بروز نقص در شعله و یا در صورت خرابی عنصر حسگر و یا خرابی در اتصال مابین این عنصر و شیر قطع کننده، باعث قفل شدن دائم پکیج گردد.

این وسیله باید یا با یک قفل روشن کننده یا یک قفل بازگشت پذیر همراه باشد.

۵ ۶ ۳ سیستم کنترل خودکار مشعل

وسایل نظارت بر شعله برای سیستم‌های کنترل خودکار مشعل باید با الزامات مربوطه در استاندارد ملی شماره : ۱۰۲۵۴ مطابقت داشته باشد، به جز موارد مربوط به درجه حفاظت الکتریکی، دوام، نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها.

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

- برقراری مجدد جرقه یا
 - تجدید دوره اشتعال یا
 - قفل شدن موقت
- در مورد برقراری مجدد جرقه یا تجدید دوره اشتعال، اگر تا پایان زمان ایمنی روشن شدن، شعله‌ای روشن نشود، لاقلاً باید مشعل به حالت قفل شدن موقت در آید.

۵ ۶ ۷ ترموستات ها و وسایل محدود کننده دمای آب

۵ ۶ ۷ کلیات

پکیج‌ها باید مجهز به ترموستات کنترل ثابت یا قابل تنظیم مطابق با مندرجات بند ۵ ۶ ۷ ۲ باشند. علاوه بر آن پکیج‌ها باید به یک وسیله مناسب محدود کننده دما مطابق آنچه که در ذیل شرح داده شده است باشند.

۵ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌هایی که منحصراً برای سیستم‌های گرمایش مرکزی با یک منبع انبساط باز به کار می‌روند

وقتی که پکیج منحصراً برای نصب با یک منبع انبساط باز طراحی می‌شود و خرابی ترموستات کنترل موجب وضعیت خطرناک برای استفاده کننده یا صدمه به پکیج نمی‌شود، به وسایل محدود کننده دما نیاز نیست. ارائه اطلاعات مناسب در این مورد در دستورالعمل فنی ضروری می‌باشد.

۵ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌هایی که برای سیستم گرمایش مرکزی با منبع‌های انبساط باز یا بسته به کار می‌روند

۵ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲

پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲ باید مجهز به:

- یک محدود کننده ایمن دما مطابق بند ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
- و یا یک ترموستات حد مطابق بند ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ و یک وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد آب مطابق بند ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

به جای ترموستات حد، وسائل دیگری (مانند وسیله نظارت بر میزان جریان آب، وسیله ایمنی تشخیص حد پائین آب) را می‌توان به کاربرد. در صورتی که با تمام الزامات بند ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ مطابقت داشته باشد.

۵ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

پکیج‌های با کلاس فشار ۳ باید به یک وسیله ایمنی محدود کننده دما مطابق با بند ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ مجهز باشند.

۵ ۴ ۳ ۲ ۱ ترموستات کنترل

ترموستات کنترل باید با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسایل نوع یک مطابقت داشته باشد.

اگر ترموستات کنترل قابل تنظیم است، سازنده باید حداقل دمای حداکثر را در دستورالعمل‌ها بیان کند.

وضعیت ترموستات برای دمای انتخابی باید به آسانی قابل تشخیص بوده و جهت های افزایش یا کاهش دما در روی آن معلوم باشد. اگر برای انجام این هدف از اعداد استفاده می‌شود، باید بزرگترین عدد منطبق بر بیشترین دما باشد.

با تنظیم در بیشترین درجه، قبل از اینکه دمای جریان آب رفت از ۹۵ درجه سلسیوس تجاوز نماید، ترموستات باید حداقل سبب خاموشی کنترل شده شود.

۵ ۴ ۳ ترموستات حد

ترموستات حد، باید با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسایل نوع یک مطابقت داشته باشد.

ترموستات حد، باید قبل از اینکه دمای آب رفت از ۱۱۰ درجه سلسیوس بیشتر شود، حداقل باعث خاموشی ایمن گردد.

نقطه تنظیم حداکثر این وسیله نباید قابل تغییر دادن باشد.

وقتی دمای آب به کمتر از دمای تنظیم شده ترموستات برسد جریان گاز به مشعل می‌تواند به طور خودکار برقرار گردد.

۵ ۴ ۴ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسایل نوع ۲ مطابقت داشته باشد.

این وسیله باید قبل از اینکه پکیج صدمه ببیند و یا وضعیت خطرناکی برای استفاده کننده به وجود آید، سبب قفل شدن دائم شود.

این وسیله نباید قابل تنظیم باشد و کارعادی پکیج نباید سبب تغییر دمای قرارداده شده آن شود.

قطع ارتباط بین سنسور دما و وسیله‌ای که به سیگنال آن پاسخ می‌دهد باید حداقل سبب خاموش شدن ایمن گردد.

۵ ۴ ۵ محدود کننده ایمن دما

محدود کننده ایمن دما باید مطابق با الزامات استاندارد EN 60730-2-9 برای وسایل نوع ۲ باشد.

علاوه بر الزامات بیان شده در بند ۵ ۴ ۴ محدود کننده ایمن دما باید قبل از اینکه دمای جریان آب بیشتر از ۱۱۰ درجه سلسیوس شود سبب قفل شدن دائم شود.

۵ ۴ ۶ سنسورهای دما

ترموستات‌ها، ترموستات‌های حدی، محدود کننده‌های ایمن دما و وسائل جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید دارای سنسورهای مستقل باشند، ترموستات‌ها و ترموستات‌های حد می‌توانند دارای یک سیستم الکترونیک مشترک باشند به شرطی که خرابی سنسور نتواند وضعیت خطرناکی برای استفاده کننده ایجاد نماید یا به پکیج صدمه وارد کند.

سنسورهای دما باید در مقابل حرارت اضافی که از شرایط افزایش دمای مشخص شده در این استاندارد حاصل می‌شود مقاومت نمایند، بدون اینکه بر نقطه تنظیم آنها که از پیش تنظیم شده است اثر بگذارد.

۵ ۶ ۸ کنترل از راه دور

پکیج باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند از فاصله دور (مثلاً به وسیله یک ترموستات اتاقی، یک ساعت و غیره) کنترل شود، به استثنای مواقعی که پکیج بدون استفاده از انرژی الکتریکی کار می‌کند.

اتصال کنترل های از راه دور توصیه شده به وسیله سازنده، باید بدون ایجاد اشکال در اتصالات الکتریکی داخلی قابل اجرا باشد. به جز اتصالات قابل برداشتن که به این منظور طراحی شده است.

۵ ۶ ۹ منبع انبساط و فشار سنج

چنانچه پکیج مشتمل بر یک منبع انبساط بسته باشد، این منبع باید به طریقی جاسازی یا حفاظت شود که حرارت نتواند بر دیافراگم آن صدمه وارد کند و پکیج باید دارای فشار سنجی باشد که حداکثر فشار سمت آب (PMS) آن را مشخص کند.

۵ ۷ مشعل‌ها

سطح مقطع روزنه های سر مشعل و همچنین نازل‌های مشعل و پیلوت نباید قابل تنظیم باشند. تمامی نازل‌ها و یا وسایل محدود کننده قابل تعویض باید دارای نشانه‌های شناسایی پاک نشدنی باشند که هر گونه اشتباه را غیر ممکن سازد. در مورد نازل‌ها و یا محدود کننده‌های غیر قابل تعویض این نشانه‌گذاری می‌تواند روی چندراهه^۱ گاز انجام شود.

تعویض نازل‌ها و محدود کننده‌ها باید بدون نیاز به پیاده کردن پکیج امکان‌پذیر باشد. چنانچه نازل‌ها و محدود کننده‌ها قابل تعویض باشند، موقعیت آنها باید کاملاً مشخص شود و روش نصب آنها به گونه‌ای باشد که سوار کردن ناصحیح آنها امکان‌پذیر نباشد. مشعل‌ها باید بدون نیاز به پیاده کردن قطعات عمده پکیج در دسترس بوده و اگر مشعل‌ها و یا قطعاتی از آنها قابل تعویض و یا جدا کردن باشند، موقعیت آنها باید به خوبی مشخص شده و روش نصب آنها به گونه‌ای باشد که سوار کردن ناصحیح آنها امکان‌پذیر نباشد. استفاده از تنظیم کننده‌های هوا مجاز نیست.

۵ ۸ نقاط آزمون فشار

پکیج‌ها باید حداقل دارای دو نقطه جهت اندازه‌گیری فشار باشند. نقاط اندازه‌گیری فشار باید در قسمت‌هایی که با دقت انتخاب شده‌اند، قرار گیرند تا اینکه اندازه‌گیری فشار ورودی و فشار گاز مشعل امکان‌پذیر شود. نقاط اندازه‌گیری فشار باید دارای قطر خارجی $9_{-0.5}^{+0}$ میلیمتر و طول مفید حداقل ۱۰ میلیمتر باشند. تا بتوان یک لوله لاستیکی را به آنها وصل نمود. حداقل قطر داخلی سوراخ نقاط اندازه‌گیری فشار نباید از یک میلیمتر بیشتر شود. اندازه‌گیری فشار گاز باید بدون اینکه در سلامت مسیر احتراق تأثیر گذارد امکان‌پذیر باشد.

۶ الزامات عملکردی

۶ ۱ کلیات

بجز مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد الزامات زیر تحت شرایط آزمون بند ۶ ۱ مورد بررسی قرار می گیرند.

۶ ۲ سلامت

۶ ۴ ۱ سلامت مسیر گاز

مسیر گاز باید ایمن باشد.

قبل و بعد از انجام کلیه آزمون های این استاندارد باید سلامت مسیر گاز مورد بررسی قرار گیرد. در صورتی که تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۶ ۴ ۱ مقدار نشت هوا از مقادیر زیر بیشتر نشود سلامت مسیر گاز اطمینان بخش خواهد بود.

- برای آزمون شماره ۱ : ۰/۰۶ دسی متر مکعب بر ساعت
- برای آزمونهای شماره ۲ و شماره ۳ : ۰/۰۶ دسی متر مکعب بر ساعت برای هر وسیله قطع کننده جریان گاز
- برای آزمون شماره ۴ : ۰/۱۴ دسی متر مکعب بر ساعت

۶ ۴ ۲ سلامت مسیر احتراق

۶ ۴ ۴ ۱ کلیات

پکیجها مطابق الزامات بند ۶ ۴ ۲ یا ۶ ۴ ۳ و کانالها بر اساس الزامات بند ۶ ۴ ۴، ۶ ۴ ۵ و ۶ ۴ ۶ باید ایمن باشند.

سلامت مسیر احتراق باید قبل و بعد از انجام کلیه آزمونهای این استاندارد، به جز آزمون های بند ۶ ۱۰، مورد بررسی قرار گیرند.

۶ ۴ ۴ ۲ سلامت مسیر تأمین هوای احتراق و محصولات احتراق

از سلامت نسبت به اتافی که پکیج در آنجا نصب شده است هنگامی اطمینان حاصل می شود که، تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۶ ۴ ۴ ۲ مقدار نشت از مقادیری که در جدول ۸ داده شده است بیشتر نشود.

جدول ۸ حداکثر مقادیر نشت مجاز

موضوع آزمون	احاطه مسیر محصولات احتراق توسط مسیر هوای لازم برای احتراق	حداکثر مقدار نشت مترمکعب بر ساعت
پکیج با کانال های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق و کلیه اتصالات آن	به طور کامل به طور غیر کامل	۵ ۱
پکیج و اتصال کانال تأمین هوای احتراق و محصولات احتراق	به طور کامل به طور غیر کامل	۳ ۰/۶
کانال های تخلیه محصولات احتراق، که به طور کامل توسط کانال هوای احتراق احاطه نشده اند، با کلیه اتصالات آن به استثنای اتصالی که در بالا مورد آزمون قرار گرفته است.		۰/۴
کانال تأمین هوای احتراق با کلیه اتصالات آن به استثنای اتصالی که در بالا مورد آزمون قرار گرفته است.		۲

۴ ۴ ۳ سلامت مسیر محصولات احتراق

اطمینان از سلامت مسیر موقعی حاصل می شود که تحت شرایط آزمون بند ۴ ۴ ۳ میزان نشت از پکیج و کانالهای تخلیه محصولات احتراق از ۰/۴ مترمکعب بر ساعت بیشتر نشود. به هر حال، برای پکیج های طراحی شده به عنوان پکیج اختصاصی برای فضای مسکونی و کانال های آنها، این مقدار نشت نباید از یک مترمکعب بر ساعت بیشتر شود.

۴ ۴ ۴ کانال تخلیه محصولات احتراق برای سیستم های کنترل متناوب

(به بند ۵ ۴ ۴ ۴ مراجعه شود).

سلامت کانال تخلیه محصولات احتراق برای نصب در داخل و خارج اتاقی که پکیج در داخل آن نصب شده است و مجاز برای سیستم های کنترل متناوب می باشند در صورتی قابل اطمینان تلقی می شود که تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۴ ۴ ۳-۴ مقدار نشت بر مترمربع از سطح آن از ۰/۰۰۶ دسی متر مکعب بر ثانیه، بیشتر نشود.^۱

۴ ۴ ۵ کانال جداگانه تخلیه محصولات احتراق

از سلامت یک کانال جداگانه تخلیه محصولات احتراق نسبت به فضاهای غیر از اتاق محل نصب پکیج هنگامی اطمینان حاصل می شود که تحت شرایط آزمون بند ۴ ۴ ۳-۵، مقدار نشت بر مترمربع از سطوح کانال از ۰/۰۰۶ دسی متر مکعب بر ثانیه، تجاوز نکند.

۱- این رقم باید بعد از نهائی شدن استاندارد مربوطه که توسط ۱۶۶ CEN/TC تهیه شده است مورد تجدیدنظر قرار گیرد.

۶ ۴ ۴ ۶ کانال‌های مجزا و متحدالمرکز برای تأمین هوای احتراق

از سلامت کانال تأمین هوا نسبت به کلیه فضاها به غیر از اتاقی که پکیج در آن نصب شده است هنگامی اطمینان حاصل می‌شود که تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۴ ۶ مقدار نشت بر مترمربع از سطوح کانال از ۰/۵ دسی‌مترمکعب بر ثانیه، بیشتر نشود.

۶ ۴ ۴ ۷ دوام در برابر خوردگی

آزمون دوام در برابر خوردگی کانال تخلیه محصولات احتراق توسط موارد ذیل اجرا می‌گردد:

- الزامات جدول الف ۴ ۱

- روش آزمون خوردگی از پیوست A استاندارد EN1856-1:2003

جدول الف ۴ ۱ ویژگی‌های جنس کانال دودکش

جنس	نشانه	حداقل ضخامت اسمی غیر چگالشی ^۱ mm	حداقل ضخامت اسمی چگالشی mm
ENAW-4047A	EN AW Al Si 12(A), Zn<0.15%,CU<0.1% آلومینیوم ریخته‌گری	۰/۵	۱/۵
EN AW-1200A	EN AW-AL99,0(A)	۰/۵	۱/۵
EN AW-6060	EN AW-Al MgSi	۰/۵	۱/۵
۱/۴۴۰۱	X5CrNiMo17-12-2	۰/۴	۰/۴
۱/۴۴۰۴ ^۲	X2CrNiMo17-12-2	۰/۴	۰/۴
۱/۴۴۳۲	X2CrNiMo17-12-3	۰/۴	۰/۴
۱/۴۵۳۹	X1NiCrMoCu25-20-5	۰/۴	۰/۴
۱/۴۴۰۱	X5CrNiMo17-12-2	۰/۱۱	۰/۱۱
۱/۴۴۰۴	X2CrNiMo17-12-2	۰/۱۱	۰/۱۱
۱/۴۴۳۲	X2CrNiMo17-12-3	۰/۱۱	۰/۱۱
۱/۴۵۳۹	X1NiCrMoCu25-20-5	۰/۱۱	۴/۰۱۱

حداقل ضخامت واقعی مواد باید همیشه بیش از ۹۰ درصد حداقل ضخامت اسمی باشد.

۱ مطابق اعلام سازنده (بند ۳.۴.۱۹ ملاحظه شود)

۲ معادل برای جنس (Symbol x6crnimoti17-12-2) N°1.4404=1.4571

۳ مسیر قابل انعطاف تنها جهت نصب در دودکش داخل ساختمان مجاز هستند

۳ ۴ ۶ سلامت مسیر آب

تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۷ در این مسیر نباید نشت آب و یانقص دائمی قابل رویت به وجود آید.

۳ ۴ ۶ توان‌های ورودی و خروجی

۳ ۴ ۶ ۱ توان ورودی اسمی، حداکثر و حداقل

مقدار توان ورودی به دست آمده تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۷ نباید بیش از ۵ درصد با موارد زیر تفاوت داشته باشد:

- توان ورودی اسمی، برای پکیج‌های بدون وسیله تنظیم توان ورودی^۱.
- حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی.
- در صورتی که این ۵ درصد کمتر از ۵۰۰ وات ($500W$) باشد، یک رواداری معادل ۵۰۰ وات قابل قبول می‌باشد.

۳ ۴ ۶ ۲ تنظیم توان ورودی به وسیله فشار گاز پایین دست

در صورتی که دستورالعمل‌های سازنده مقدار فشار پایین دستی 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 بند ۳ ۴ ۷ نباید بیش از ۵ درصد با توان ورودی اسمی تفاوت داشته باشد. اگر این ۵ درصد کمتر از ۵۰۰ وات ($500W$) باشد، در این صورت یک رواداری ۵۰۰ وات قابل قبول است.

۳ ۴ ۶ ۳ توان ورودی روشن شدن

برای پکیج‌هایی که می‌توانند تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۷ در یک توان ورودی کمتر از توان ورودی اسمی، روشن شوند، بررسی می‌شود که توان روشن شدن پکیج (به بند ۳ ۴ ۷ ۵ مراجعه شود) از توان روشن شدنی که سازنده اعلام کرده است، تجاوز نمی‌کند.

۳ ۴ ۶ ۴ خروجی اسمی

بررسی می‌شود که خروجی تعیین شده تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۷ کمتر از خروجی اسمی نباشد.

^۱ Range rated boilers

۴ ۶ ایمنی عملکرد

۴ ۶ ۱ دماهای حدی

۴ ۶ ۱ ۱ دماهای حدی وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۶ ۲ ۱ دمای وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی نباید از مقادیری که سازنده اعلام کرده است بیشتر شود و عملکرد آنها باید بطور رضایتبخش برآورده شود. دماهای سطح دسته های کنترل و کلیه قطعاتی که در ضمن استفاده عادی از پکیج در تماس با دست استفاده کننده واقع می شوند، فقط در نقاطی که ممکن است با دست گرفته شوند اندازه گیری می شود، و تحت شرایط آزمون بیان شده در بند ۴ ۶ ۲ ۱، نباید از دمای محیط بیشتر از مقادیر زیر بیشتر شود:

- ۳۵ کلوین برای فلزات

- ۴۵ کلوین برای چینی ها

- ۶۰ کلوین برای پلاستیک ها

۴ ۶ ۲ ۱ دماهای حدی دیواره های جانبی، جلو و فوقانی

دمای دیواره های جانبی، جلو و فوقانی پکیج، وقتی که تحت شرایط آزمون بند ۴ ۶ ۳ ۱ اندازه گیری شوند، نباید بیش از ۸۰ کلوین از دمای محیط بیشتر شود. با وجود این، قسمت هایی از رویه پکیج که فاصله آنها از لبه شیشه بازدید حدود ۵ سانتی متر است و قسمت هایی از رویه که فاصله آنها از کانال دودکش حدود ۱۵ سانتی متر می باشد، از این الزام مستثنی می باشند.

۴ ۶ ۳ ۱ دمای حدی جداره های آزمون و کف

دمای کفی که پکیج نهایتاً روی آن قرار داده می شود، در صورت موضوعیت داشتن، و دمای دیواره هایی که در اطراف و پشت پکیج قرار داده شده است تحت شرایط آزمون بند ۴ ۶ ۴ ۱ در هیچ نقطه ای نباید بیش از ۸۰ کلوین از دمای محیط بیشتر شود.

هنگامی که این افزایش دما بین ۶۰ تا ۸۰ کلوین باشد، و در صورتی که سطوح جانبی اطراف آن از مواد قابل اشتعال ساخته شده باشد، سازنده باید در دستورالعمل های 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 پکیج قرار داده می شود، دمای کف و صفحات آزمون که تحت شرایط آزمون بند ۴ ۶ ۴ ۱ اندازه گیری می شوند بیش از ۶۰ کلوین از دمای محیط بیشتر شود.

۴ ۶ ۴ ۱ دمای خارجی کانال ها

دمای کانال هایی که در تماس با دیوارهای ساختمان می باشند، یا از داخل دیوارها عبور می کنند نباید تحت شرایط آزمون بند ۴ ۶ ۵ ۱ بیش از ۶۰ کلوین از دمای محیط بیشتر شوند.

به هر حال، در صورتی که این افزایش دما بیشتر از ۶۰ کلوین باشد سازنده باید در دستورالعمل‌های فنی برای نصب کننده توضیح دهد در صورتی که جنس این دیوارها از مواد قابل اشتعال باشد، چه پیش‌بینی‌های حفاظتی بین کانال‌ها و این دیوارها به عمل آورد. این وسائل حفاظتی باید به آزمایشگاه آزمون فرستاده شود تا مورد آزمون قرار گیرند و اطمینان حاصل شود که وقتی پکیج به کانال‌ها متصل و در حال کار کردن باشد، دمای سطوحی از کانال که در تماس با دیوار می‌باشد و تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۱ ۵ اندازه‌گیری می‌شود، بیش از ۶۰ کلوین از دمای محیط بالاتر نرود.

۴ ۴ ۲ روشن شدن، انتقال و پایداری شعله

۴ ۴ ۱ شرایط حدی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۴ ۲ و در هوای ساکن، روشن شدن شعله و انتقال شعله باید به طور صحیح، به سرعت و بدون ایجاد صدا انجام شود.

شعله‌ها باید پایدار باشند. البته مقدار اندک پرش شعله در لحظه روشن شدن مجاز است، ولی بعد از این لحظه شعله‌ها باید پایدار شوند.

روشن شدن مشعل باید با تمام مقادیر جریان گاز قابل تأمین به وسیله کنترل‌ها آنگونه که سازنده اعلام نموده امکان‌پذیر باشد و در این موقع نباید توکشیدگی شعله، یا پرش طولانی مدت^۱ به وجود آید. به هر حال، توکشیدگی جزئی شعله در زمان روشن شدن یا خاموش کردن شعله مجاز است به شرطی که این حالت باعث اختلال در عملکرد صحیح مشعل نشود.

یک پیلوت دائم‌سوز نباید در زمان روشن شدن یا خاموش شدن مشعل اصلی خاموش شود، هنگامی که پکیج در حال کار می‌باشد، شعله پیلوت نباید آنقدر تغییر کند که نتواند وظیفه خود را (روشن کردن مشعل اصلی، عملکرد وسیله نظارت بر شعله) به درستی انجام دهد. وقتی که پیلوت برای مدت کافی که برای کار معمولی و منظم پکیج لازم است، روشن باشد، باید همیشه آماده به کار بوده بدون اینکه در کار آن وقفه‌ای به وجود آید، حتی اگر گاز ورودی مشعل توسط تنظیم ترموستات چندین دفعه به سرعت و پشت سر هم قطع و وصل شود.

علاوه بر آن، برای آزمون پایداری شعله برای پکیج‌هایی که دارای وسیله غیر مستقیم جهت نشان دادن وجود شعله می‌باشند، مقدار 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.

یادآوری: یک ppm = یک سانتیمتر مکعب بر یک مترمکعب

در مواردی که برقراری مجدد جرقه یا تجدید دوره اشتعال پیش‌بینی شده باشد حصول اطمینان ذکر شده در فوق نیز باید مورد تایید قرار گیرد.

^۱ Prolonged Flame

۴ ۴ ۲ شرایط خاص

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۴ ۴ ۳ روشن شدن پیلوت، روشن شدن مشعل اصلی توسط پیلوت یا روشن شدن مستقیم مشعل اصلی، انتقال کامل شعله در مشعل اصلی و همچنین پایداری پیلوت وقتی که این مشعل به تنهایی روشن است یا زمانیکه پیلوت و مشعل اصلی هر دو به طور همزمان عمل کنند، باید به طور اطمینان بخش انجام شود. اختلال جزئی و کوتاه مدت در شعله مجاز است ولی در این حالت شعله نباید خاموش شود.

۴ ۴ ۳ کاهش مقدار جریان گاز پیلوت

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۴ ۴ ۴ و هنگامی که مقدار گاز ورودی پیلوت، تا حداقلی که برای باز نگه داشتن شیر وسیله نظارت بر شعله لازم است، کاهش داده شود، روشن شدن مشعل اصلی هنوز هم باید به طور اطمینان بخش انجام شود بدون اینکه صدمه‌ای به پکیج وارد آید.

۴ ۴ ۳ کاهش فشار گاز

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۴ ۴ ۳ نباید هیچگونه خطری برای استفاده کننده به وجود آید یا صدمه‌ای به پکیج وارد آید.

۴ ۴ ۴ بسته شدن ناقص شیر گازی که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد

در صورتی که لوله گاز طوری طراحی شده باشد که تغذیه گاز به پیلوت از فاصله بین دو شیر گاز اصلی تأمین شده باشد، بررسی می‌شود که تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۴ ۴ ۴ اگر در بسته شدن شیر گاز بلافاصله قبل از مشعل اصلی نقصی به وجود آید، در حالی که پیلوت هنوز روشن می‌باشد، وضعیت خطرناکی رخ ندهد.

۴ ۴ ۵ پیش تخلیه (پیش پاکسازی)

۴ ۴ ۱ کلیات

برای پکیج‌های مجهز به فن، قبل از هر بار روشن کردن مشعل اصلی (یک بار روشن کردن یا چندین بار روشن کردن پشت سر هم خودکار) پیش پاکسازی الزامی است، مگر اینکه یکی از شرایط زیر برقرار شده باشد:

- پکیج مجهز به یک پیلوت دائمی یا متناوب باشد،
- چنانچه توان ورودی روشن شدن بیشتر از ۰٫۲۵۰ کیلووات (۰٫۲۵۰kW) باشد و مسیر گاز مجهز به دو شیر که حداقل از کلاس (C') یا کلاس‌های (B') و (D') بوده و به طور هم زمان بسته شوند.
- پکیج با مفاد بند ۴ ۴ ۲ مطابقت دارد (بررسی ماهیت محافظت شده محفظه احتراق)
- پکیج با مفاد بند ۴ ۴ ۳ مطابقت دارد (بررسی روشن شدن عادی در یک مخلوط

هوا و گاز قابل احتراق برای پکیج‌های نوع C شامل یک فن) این شرایط فقط می‌تواند شامل پکیج‌های نوع C_{12} و C_{13} گردد.

تحت شرایط مندرج در بند ۷ ۴ ۵ ۱، حجم یا طول مدت پیش تخلیه حداقل باید:

- برای پکیج‌هایی که هوای پیش تخلیه کل سطح مقطع ورودی محفظه احتراق اعمال شود، حجم این هوا باید حداقل برابر حجم محفظه احتراق بوده یا مدت مکش هوا حداقل ۵ ثانیه با حجم هوایی معادل مقدار توان ورودی اسمی باشد.

- برای سایر پکیج‌ها، حجم هوای مکیده شده حداقل سه برابر حجم محفظه احتراق یا مدت مکیده شدن آن حداقل ۱۵ ثانیه باشد.

شکل ترکیب مسیر گاز در پیوست داده شده است.

۶ ۴ ۵ ۲ بررسی ماهیت محافظت شده محفظه احتراق

تحت شرایط مذکور در بند ۷ ۴ ۵ ۲ بررسی می‌شود که یک جرعه روشن کننده گاز در داخل محفظه احتراق، یک مخلوط قابل احتراق هوا و گاز در خارج از محفظه احتراق را روشن نکند.

۶ ۴ ۵ ۳ بررسی روشن شدن عادی در یک مخلوط قابل احتراق هوا و گاز برای پکیج‌های نوع C مجهز به یک فن

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۴ ۵ ۳ بررسی می‌شود که وقتی محفظه احتراق ابتدا پر از یک مخلوط قابل احتراق هوا و گاز شود، روشن شدن این مخلوط در آن به طور صحیح و بدون صدمه و آسیب رساندن به پکیج انجام می‌شود.

۶ ۴ ۶ عملکرد یک پیلوت دائم سوز، هنگامی که فن در حالت آماده به کار، متوقف است

تحت شرایط بند ۷ ۴ ۶ پایداری پیلوت باید صحیح باشد.

۶ ۴ ۷ نشت محصولات احتراق برای پکیج‌های نوع C_v

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۷، محصولات احتراق فقط باید بتوانند از خروجی دودکش ثانوی خارج شوند.

۶ ۵ وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

۶ ۵ ۱ کلیات

این وسایل باید بتوانند در شرایط حدی عملکردی، مثلاً وقتی که در پکیج در معرض حداکثر دما قرار می‌گیرند و یا وقتی که ولتاژ برق در آنها بین ۱/۱ تا ۰/۸۵ برابر ولتاژ اسمی تغییر می‌کند و یا در هر وضعیتی که از ترکیب این شرایط به وجود آید به طور صحیح کار کنند.

برای ولتاژهای پائین‌تر از ۸۵ درصد مقدار ولتاژ اسمی، این وسایل یا باید بتوانند به کار خود به طور ایمن و بدون بروز خطر ادامه دهند و یا دستگاه را به طور ایمن خاموش کنند. وسائلی که در انطباق با استانداردهای ملی ایران ۶۰۲۷، ۶۸۰۰، ۴۵۱۲، ۱۰۲۵۴ و استاندارد EN125، نمی‌باشند باید با الزامات زیر مطابقت داشته باشند.

۶ ۵ ۲ وسایل کنترل

۶ ۵ ۲ ۱ دسته‌های چرخشی

تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۲ ۱ گشتاور چرخشی دسته گردون نباید از ۰/۶ نیوتن‌متر یا ۰/۱۷ نیوتن‌متر به ازای هر میلیمتر از قطر دسته، بیشتر شود.

۶ ۵ ۲ ۲ دکمه‌های فشاری

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۶ ۵ ۲ ۲ نیروی لازم برای باز کردن و یا برای باز نگه داشتن عامل بند آورنده نباید از ۴۵ نیوتن یا ۰/۵ نیوتن به ازاء هر میلی‌متر مربع از سطح دکمه فشاری، بیشتر شود.

۶ ۵ ۳ شیرهای خودکار

۶ ۵ ۳ ۱ نیروی نشت بندی

تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۳ ۱، وقتی که شیر در معرض فشار در جهت معکوس به شرح زیر قرار گیرد مقدار نشت هوا از آن نباید از ۰/۰۴ دسی‌متر مکعب بر ساعت بیشتر شود:

- برای شیر کلاس B': ۵۰ میلی‌بار

- برای شیر کلاس C': ۱۰ میلی‌بار

۶ ۵ ۳ ۲ عمل بسته شدن

تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۳ ۲ شیرها قبل از اینکه ولتاژ برق در آنها به ۱۵ درصد حداقل دامنه تغییرات ولتاژ، که سازنده اعلام کرده است، برسد باید به طور خودکار بسته شوند. شیرهایی که از یک سیال محرکه کمکی استفاده می‌کنند باید وقتی که فشار محرکه تا ۱۵ درصد حداکثر فشاری که سازنده اعلام کرده است کاهش پیدا کند، به طور خودکار بسته شوند.

شیرها باید در صورت قطع برق تغذیه آنها هنگامی که ولتاژ برق تغذیه شده بین ۱۵ درصد مقدار حداقل اسمی آن و ۱۱۰ درصد مقدار حداکثر اسمی آن باشد، به طور خودکار بسته شوند.

۳ ۴ ۵ ۶ مدت زمان بسته شدن

تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۵ ۶ بررسی می‌شود که مدت زمان بسته شدن یک شیر خودکار از مقادیر زیر بیشتر نشود.

- یک ثانیه برای شیرهای کلاس B' و C'

- ۵ ثانیه برای شیرهای کلاس D'

۴ ۳ ۵ ۶ آزمون دوام

شیرهایی که در هر بار خاموش شدن کنترل شده پکیج به کار می‌افتند در معرض آزمون دوام با ۲۵۰.۰۰۰ دفعه باز و بسته شدن شیر قرار می‌گیرند.

شیرهایی که به طور مداوم باز باقی می‌مانند و فقط توسط یک وسیله ایمنی بسته می‌شوند در معرض آزمون دوام ۵۰۰۰ دفعه باز و بسته شدن قرار می‌گیرند.

در پایان آزمون ۳ ۴ ۵ ۶ عملکرد شیر قطع کننده باید به طور رضایتبخش برآورده شود و باید با الزامات مذکور در بندهای ۱ ۴ ۶، ۱ ۳ ۵ ۶، ۲ ۳ ۵ ۶ و ۳ ۴ ۵ ۶ مطابقت داشته باشد.

۴ ۵ ۶ وسایل روشن کننده

۱ ۴ ۵ ۶ وسیله روشن کننده دستی برای پیلوت

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۳ ۴ ۵ ۶ حداقل نیمی از دفعاتی که سعی برای روشن کردن دستی می‌شود باید منجر به صحیح و کامل روشن شدن پیلوت شود.

مؤثر بودن عملکرد وسیله روشن کننده باید مستقل از سرعت عملیات و توالی آن باشد. عملکرد وسایل روشن کننده برقی که با دست کار می‌کنند، باید وقتی در معرض ولتاژهای حدی بیان شده در بند ۱ ۴ ۵ قرار می‌گیرند، به طور رضایتبخش برآورده شود.

ورود گاز به مشعل اصلی فقط باید وقتی مجاز باشد که وجود شعله در پیلوت، تشخیص داده شود.

۲ ۴ ۵ ۶ سیستم روشن کننده خودکار برای پیلوت و مشعل اصلی

۱ ۴ ۴ ۵ ۶ اشتعال

تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۴ ۵ ۶ وسایل روشن کننده باید عمل روشن کردن را به طور ایمن تضمین نمایند.

روشن کردن باید حداکثر تا ۵ بار تلاش برای روشن کردن خودکار، موثر واقع شود. در هر دفعه تلاش برای روشن کردن باید شیرها بازو بسته شوند.

سیستم روشن کننده باید قبل یا حداکثر همزمان با زمانی که سیگنال باز شدن به شیر یا شیرها می‌رسد فعال گردد.

در صورتی که عمل روشن شدن انجام نشود، جرقه زدن باید تا پایان زمان ایمنی روشن شدن (TSA) ادامه پیدا کند (یک رواداری معادل ۵/۴ ثانیه مجاز است). به دنبال این حالت، حداقل قفل شدن موقت باید انجام شود.

۲ ۴ ۴ ۵ ۶ دوام

جرقه‌زن‌ها باید یک آزمون دوام شامل ۲۵۰.۰۰۰ دفعه جرقه زدن را تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ تحمل نمایند، پس از انجام آزمون‌ها عملکرد وسیله باید به طور رضایتبخش برآورده شود و با الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۳ مطابقت داشته باشند.

۶ ۵ ۴ ۳ پیلوت

تحت شرایط بند ۷ ۵ ۴ ۳ توان ورودی پیلوتی که بعد از خاموش شدن مشعل اصلی، روشن باقی می‌ماند نباید از ۰/۲۵۰ کیلووات (۰/۲۵kW) بیشتر شود. سیگنال باز شدن مسیر گاز برای مشعل اصلی فقط هنگامی می‌تواند داده شود که وجود شعله در پیلوت تشخیص داده شده باشد.

۶ ۵ ۵ وسیله نظارت بر شعله

۶ ۵ ۵ ۱ وسیله ترموالکتریک

۶ ۵ ۵ ۱ ۴ نیروی نشت بندی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۱ ۴ هنگامی که شیر تحت فشار معکوس معادل ۱۰ میلی‌بار قرار گیرد، میزان نشت هوا نباید از ۰/۰۴ دسی مترمکعب بر ساعت بیشتر شود.

۶ ۵ ۵ ۲ دوام

در پایان آزمون دوام مذکور در بند ۷ ۵ ۵ ۲ شامل ۵۰۰۰ دوره کارکرد، عملکرد وسیله نظارت بر شعله ترموالکتریک باید به طور رضایتبخش برآورده شود و با الزامات مندرج در بند ۶ ۵ ۴ ۱ و ۶ ۵ ۴ ۲ مطابقت داشته باشد.

۶ ۵ ۵ ۳ زمان روشن شدن (TIA)

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۷ ۵ ۵ ۳ زمان TIA در یک پیلوت دائم‌سوز نباید از ۳۰ ثانیه بیشتر شود.

در صورتی که در طول مدت به کار افتادن وسیله فوق نیازی به هیچگونه مداخله دستی نباشد، زمان فوق می‌تواند تا ۶۰ ثانیه هم افزایش یابد.

۶ ۵ ۵ ۴ زمان تأخیر در خاموش شدن (TIE)

تحت شرایط آزمون بیان شده در بند ۷ ۵ ۵ ۴ زمان تأخیر خاموش شدن یک وسیله ترموالکتریک نظارت بر شعله نباید از مقادیر زیر بیشتر شود:

- ۶۰ ثانیه اگر $Q_n \leq 35kW$ باشد

- ۴۵ ثانیه اگر $35kW < Q_n \leq 70kW$ باشد

چنانچه یک وسیله ایمنی روی وسیله نظارت بر شعله ترموالکتریک عمل نماید، در این صورت بسته شدن شیر باید بدون هیچگونه تأخیر انجام شود.

۶ ۵ ۵ ۲ سیستم کنترل خودکار مشعل

۶ ۵ ۵ ۴ ۱ زمان ایمنی روشن شدن (TSA)

مدت زمان TSA_{max} توسط سازنده اعلام می‌شود.

در صورتی که مقدار توان ورودی به پیلوت از $0.250 kW$ بیشتر نباشد، در این صورت الزام خاصی در مورد TSA_{max} وجود ندارد، البته در صورتی که توان ورودی پیلوت از $0.250 kW$ بیشتر شود یا در مورد روشن شدن مستقیم مشعل اصلی، TSA_{max} به نحوی توسط سازنده انتخاب گردد که مطابق بند ۶ ۵ ۵ ۴ و ۷ ۵ ۵ ۴ هیچ وضعیت خطرناکی برای استفاده کننده از پکیج پیش نیامده یا خسارتی برای پکیج اتفاق نیافتد.

برای پکیج‌هایی که شامل یک فن می‌باشند، چنانچه TSA_{max} که تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۵ ۵ ۴ ۱ تعیین می‌گردد، با الزامات زیر مطابقت داشته باشد، انجام آزمون تأخیر در روشن شدن، مورد نیاز نمی‌باشد.

$$\text{ثانیه} \leq 5 \times \frac{Q_n}{Q_{IGN}} T_{SA, max} \text{ ولی بدون اینکه از } 10 \text{ ثانیه بیشتر شود.}$$

که در آن Q_{IGN} عبارتست از توان ورودی روشن شدن (به بند ۳ ۴ ۴ ۵ مراجعه شود). در مواردی که چندین تلاش برای روشن شدن خودکار به عمل می‌آید، مجموع طول مدت تلاش‌های به عمل آمده برای روشن شدن باید با الزام فوق برای TSA_{max} مطابقت نماید. در مواردی که چندین تلاش برای روشن شدن خودکار به عمل می‌آید و یک قطع جریان گاز مطابق بند ۶ ۴ ۵، به دنبال پاکسازی صورت گیرد، زمان ایمنی روشن شدن در هر تلاش برای روشن شدن، باید کمتر از TSA_{max} باشد.

البته T_{SA} شامل زمان تأخیر عملکرد شیرهای ایمنی (مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۰۰) نیست.

۶ ۵ ۵ ۴ ۲ زمان ایمنی خاموش شدن (TSE)

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۴ ۲ زمان ایمنی خاموش شدن پیلوت و مشعل اصلی نباید از ۵ ثانیه بیشتر شود مگر اینکه برقراری مجدد جرقه صورت پذیرد.

۶ ۵ ۵ ۴ ۳ برقراری مجدد جرقه

اگر برقراری مجدد جرقه صورت گیرد در این صورت تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۴ ۳ پس از ناپدید شدن سیگنال نشان دهنده شعله، وسیله روشن کننده باید در فاصله زمانی حداکثر یک ثانیه مجدداً فعال شود. در این حالت زمان ایمنی روشن شدن (TSA) همان زمانی است که برای روشن کردن به کار رفته و این زمان از هنگامی که وسیله روشن کننده فعال شود، شروع می‌گردد.

۴ ۵ ۵ ۴ تجدید دوره اشتعال

اگر تجدید دوره روشن شدن صورت بگیرد، تحت شرایط آزمون بند ۴ ۵ ۵ ۴ قبل از عمل تجدید دوره اشتعال، باید جریان گاز قطع گردد و عمل روشن شدن بعد از آن باید از ابتدا مجدداً شروع شود. در اینحالت TSA نظیر آنچه برای روشن شدن به کار رفته، می باشد و هنگامی شروع می شود که وسیله روشن کننده فعال گردد.

۴ ۵ ۵ ۴ روشن شدن با تاخیر

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۵ ۵ ۴ نباید صدمه ای به پکیج وارد شود و همچنین هیچگونه خطری هم نباید برای استفاده کننده از پکیج پیش آید.

۴ ۵ ۵ ۴ دوام

سیستم های کنترل خودکار مشعل که مورد آزمون دوام مذکور در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۵۴ قرار نگرفته اند، باید تحت شرایط آزمون بند ۴ ۵ ۵ ۴ مورد آزمونهای دوام که ذیلاً گفته می شود قرار گیرند:

- ۲۵۰.۰۰۰ دفعه برای قطعاتی که در هر نوبت شروع به کار، فعال می شوند.

- ۵۰۰۰ دفعه برای قطعاتی که فقط در حالت قفل شدن به کار می افتند.

در پایان این آزمونها کار کردن سیستم کنترل خودکار مشعل باید به طور رضایت بخش برآورده شود. زمان ایمنی روشن شدن و زمان ایمنی خاموش شدن نباید از مقداری که سازنده اعلام کرده است بیشتر شود.

۴ ۵ ۶ گاورنر گاز

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۵ ۶ مقدار جریان گاز پکیج های مجهز به یک گاورنر گاز نباید از میزان جریان گاز بدست آمده در فشار معمولی، بیشتر از زیر تفاوت داشته باشند:

$\pm 5\%$ و $\pm 10\%$ برای گازهای خانواده اول

$\pm 5\%$ و $\pm 10\%$ برای گازهای خانواده دوم بدون یک جفت فشار

$\pm 5\%$ برای گازهای خانواده دوم و سوم بدون یک جفت فشار

$\pm 5\%$ برای گازهای خانواده سوم بدون یک جفت فشار

در مورد پکیج هایی که از گازهای خانواده دوم و سوم بدون یک جفت فشار استفاده می کنند، و با الزامات بین P_n و P_{min} مطابقت ندارند، این پکیج ها باید با الزامات لازم برای یک پکیج که در این دامنه فشار فاقد گاورنر گاز است مطابقت داشته باشند.

علاوه بر آن، در صورتی که یک گاورنر گاز با الزامات گفته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۷ مطابقت نداشته باشد، مشمول آزمون دوام ۵۰.۰۰۰ دفعه عملکرد می شود.

۴ ۵ ۷ ترموستات ها و وسائل محدود کننده دمای آب

۶ ۵ ۴ ۱ کلیات

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۵ ۴ ۱ دماهای باز شدن و بسته شدن ترموستات ها نباید بیش از ۶ کلوین از آنچه که سازنده اعلام کرده است اختلاف داشته باشد. برای ترموستات های قابل تنظیم، این الزام در حداقل و حداکثر دماهای دامنه کنترل بررسی می شود.

۶ ۵ ۴ ۲ ترموستات های کنترل دمای آب

۶ ۵ ۴ ۱ دقت تنظیم

تحت آزمون های ذکر شده در بند ۴ ۵ ۴ ۱:

- حداکثر دمای آب پکیج های مجهز به ترموستات با تنظیم ثابت باید بین ± 10 کلوین دماهایی باشد که سازنده اعلام کرده است.
- برای پکیج های مجهز به ترموستات قابل تنظیم باید این امکان وجود داشته باشد که بتوان دماهای آب رفت را مابین ± 10 کلوین نسبت به دمایی که سازنده اعلام کرده است، انتخاب نمود.
- دمای جریان آب نباید از ۹۵ درجه سلسیوس بیشتر شود، به هر حال هنگامی که ترموستات کنترل کننده بر روی جریان آب برگشتی قرار داده شده باشد، این الزام می تواند با عملکرد ترموستات حد که بر روی جریان آب رفت قرار داده شده است، بدست آید.
- ترموستات حد (به جز مواردی که ترموستات کنترل بر روی جریان آب برگشتی قرار دارد)، وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد و محدود کننده ایمنی دما، نباید عمل کنند.

۶ ۵ ۴ ۲ دوام

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۵ ۴ ۲ ترموستات ها باید ۲۵۰.۰۰۰ دوره کار کردن را تحمل کنند و در پایان آزمون ها، کارکرد این ترموستات ها باید با الزاماتی که در بند ۶ ۵ ۴ ۱ بیان شده است مطابقت داشته باشند.

۶ ۵ ۳ وسایل محدود کننده دمای آب

۶ ۵ ۴ ۱ گردش ناکافی آب

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۴ ۵ ۴ ۱ هیچگونه نقص و آسیب دیدگی نباید در پکیج به وجود آید. این الزام برای پکیج هایی که منحصرأ برای یک سیستم گرمایش مرکزی با یک منبع انبساط باز استفاده می شوند کاربرد ندارند.

۶ ۵ ۴ ۳ ۲ بیش از حد گرم شدن آب

۶ ۵ ۴ ۳ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲

۶ ۵ ۴ ۳ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲ مجهز به محدود کننده ایمن دما

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ محدود کننده ایمن دما، قبل از اینکه دمای آب از ۱۱۰ درجه سلسیوس بیشتر شود سبب خاموش شدن ایمنی پکیج شود.

۶ ۵ ۴ ۳ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲ مجهز به ترموستات حد و وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ ترموستات حد باید قبل از اینکه دمای جریان آب از ۱۱۰ درجه سلسیوس بیشتر شود باعث قطع ایمن گردد.

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید قبل از اینکه وضعیتی خطرناک برای استفاده کننده از پکیج به وجود آید یا به پکیج صدمه‌ای وارد گردد، باعث قفل شدن دائم پکیج شود.

۶ ۵ ۴ ۳ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲ محدود کننده ایمن دما باید قبل از اینکه دمای جریان از ۱۱۰ درجه سلسیوس بیشتر شود، باعث قفل شدن دائم پکیج شود.

۶ ۵ ۴ ۳ دوام

۶ ۵ ۴ ۳ ۱ ترموستات های حد

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۱ ترموستات های حدی باید در مقابل آزمون دوام ۱۰۰۰۰ دور مقاومت کنند. در پایان این آزمون ها، کارکرد این ترموستات ها باید با الزامات مندرج در بندهای ۶ ۵ ۴ ۳ و ۲ مطابقت نماید.

۶ ۵ ۴ ۳ ۲ وسایل جلوگیری از گرم شدن بیش از حد و محدود کننده‌های ایمن دما

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲ این وسایل باید آزمون دوام ۴۵۰۰ دور حرارتی را تحمل کنند بدون اینکه تحریک شده و به کار افتند و همچنین در مقابل ۵۰۰ دوره قفل شدن و به کار افتادن مجدد نیز مقاومت کنند.

در پایان این آزمون ها کار کردن این وسایل باید با الزامات مذکور در بندهای ۶ ۵ ۴ ۳ و ۲ مطابقت داشته باشد.

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲، قطع ارتباط بین وسیله محدودکننده ایمن دما و وسیله‌ای که به سیگنال آن عکس‌العمل نشان می‌دهد باید حداقل باعث خاموش شدن ایمن سیستم گردد.

۴ ۷ ۵ ۶ دمای بیش از حد محصولات احتراق

به منظور طراحی دودکش، دمای بیش از حد محصولات احتراق باید در خروجی پکیج ثبت شود. این آزمون باید مطابق بند ۷ ۵ ۴ انجام گردد.

۸ ۵ ۶ وسیله ناظر هوا

۱ ۸ ۵ ۶ کلیات

بسته به اصول کار وسیله ناظر هوا، الزامات مربوطه که در بند ۶ ۸ ۵ ۲، ۶ ۸ ۵ ۳ یا ۶ ۸ ۴ شرح داده شده است باید تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ برآورده شود.

۲ ۸ ۵ ۶ نظارت بر فشار هوای احتراق یا محصولات احتراق

پکیج باید، بسته به نظر سازنده، با یکی از الزامات زیر مطابقت داشته باشد:

الف تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۲ (الف) جریان گاز باید قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) در هوا از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود، بسته شود.

ب تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۲ (ب)، در حالی که پکیج در شرایط تعادل حرارتی می باشد، غلظت منوکسید کربن (CO) در داخل محصولات احتراق نباید از ۰/۱ درصد بیشتر شود.

۳ ۸ ۵ ۶ نظارت بر مقدار هوای احتراق یا مقدار محصولات احتراق

پکیج باید، بسته به نظر سازنده با یکی از الزامات زیر مطابقت داشته باشد:

الف تحت شرایط آزمون (بند ۷ ۵ ۸ ۳ الف)، جریان گاز باید قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود، بسته شود.

ب تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۳ (ب) در حالی که پکیج در شرایط تعادل حرارتی قرار دارد، غلظت منواکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق نباید از ۰/۱۰ درصد بیشتر شود.

پ تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۳ (ج) قبل از اینکه غلظت منوکسید کربن (CO) از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود، باید جریان گاز قطع شود.

ت تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۳ (د) در حالی که پکیج در شرایط تعادل حرارتی می باشد، غلظت منوکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق نباید از ۰/۱۰ درصد بیشتر شود.

۴ ۸ ۵ ۶ کنترل های نسبت گاز/ هوا

۱ ۴ ۸ ۵ ۶ دوام

کنترل کننده های نسبت گاز به هوا در معرض آزمون دوام ۲۵۰.۰۰۰ دور قرار داده می شوند در حالی که دیافراگم در هر دوره آزمون یک حرکت رفت و برگشتی کامل انجام می دهد. بعد از این آزمون دوام بررسی می شود که کنترل کننده نسبت گاز به هوا هنوز هم به کار خود به طور صحیح ادامه می دهد.

۶ ۵ ۸ ۴ ۲ نشت از لوله‌های کنترل غیر فلزی

در صورتی که لوله‌های کنترل از جنس فلز یا از مواد دیگری حداقل دارای خصوصیتی مشابه مواد فلزی ساخته نشده باشند، منفصل شدن، نشت یا شکستگی آنها نباید باعث بروز وضعیت ناایمن شود. این موضوع مشتمل است بر قفل شدن سیستم یا عملکرد ایمن بدون نشت گاز در خارج از پکیج.

۶ ۵ ۸ ۴ ۳ ایمنی عملکرد

پکیج باید بسته به نظر سازنده، با یکی از الزامات زیر مطابقت داشته باشد:

الف) تحت شرایط آزمون بخش الف از بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ الف) قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) از یکی از مقادیر زیر بیشتر شود، جریان گاز باید قطع شود:

۰/۲۰ درصد بیش از دامنه تغییراتی که سازنده تعیین کرده است، یا

$$\text{زیر حداقل میزان دامنه تغییرات} \quad \frac{Q}{Q_{KB}} \times CO_{mes} \leq 0.20\%$$

که در آن

Q = توان ورودی لحظه‌ای، بر حسب کیلووات (kW)؛

Q_{KB} = توان ورودی در حداقل میزان، بر حسب کیلووات (kW)؛

CO_{mes} = غلظت منوکسیدکربن (CO) اندازه‌گیری شده

ب) تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ ب) در حالی که پکیج در شرایط تعادل حرارتی می‌باشد، غلظت منوکسید کربن (CO) در محصولات احتراق نباید از ۰/۱۰ درصد بیشتر شود.

پ) تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ ج) قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود باید جریان گاز قطع شود.

ت) تحت شرایط آزمون (بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ د) در حالی که پکیج در شرایط تعادل حرارتی قرار دارد، غلظت منوکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق نباید از ۰/۱۰ درصد بیشتر شود.

۶ ۵ ۸ ۴ ۴ تنظیم نسبت هوا به گاز یا گاز به هوا

در صورتی که نسبت هوا به گاز یا نسبت گاز به هوا قابل تنظیم باشد، وسیله تنظیم باید بتواند تا حداکثر حدود بالا و پائین کار کند و دامنه فشارهای قابل تنظیم نیز باید با دامنه تنظیم‌ها به طور کامل مطابقت داشته باشد.

۶ ۵ ۹ عملکرد فن در پکیج نوع C_۴

برای پکیج‌های نوع‌های C_{۴۲} و C_{۴۳} هنگامی که خاموشی تحت کنترل یا خاموش شدن ایمن اتفاق می‌افتد، فن باید بعد از هر پس تخلیه پکیج، از کار بیفتد.

اگر پکیج مجهز به یک پیلوت دائم‌سوز یا متناوب باشد، فن مجاز است با کمترین سرعتی که جریان مورد نیاز برای پیلوت را فراهم می‌کند، کار کند.

۶۶ احتراق

۶۶ ۱ منوکسیدکربن

۶۶ ۱ کلیات

غلظت منوکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا، نباید از مقادیری که در بندهای ۶۶ ۲ و ۶۶ ۳ بیان شده است بیشتر شود.

۶۶ ۲ شرایط حد

تحت شرایط آزمون بند ۶۶ ۲ غلظت منوکسیدکربن (CO) نباید از ۰/۱۰ درصد بیشتر شود.

۶۶ ۳ شرایط ویژه

تحت شرایط آزمون بند ۶۶ ۳ غلظت منوکسیدکربن (CO) نباید از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود.

۶۶ ۴ دوده زدن

تحت شرایط آزمون بند ۶۶ ۴، هیچگونه اثراتی از دوده زدن نباید مشاهده شود با این وجود نوک زردی شعله مجاز است.

۶۶ ۲ سایر آلوده کننده‌ها

سازنده باید رده NO_x برای پکیج را از جدول ۹ انتخاب کند. تحت شرایط آزمون و محاسبات بند ۶۶ ۲ غلظت NO_x در محصولات خشک عاری از هوا نباید از غلظت مجاز رده اختصاص داده شده بیشتر شود.

جدول ۹ رده‌های NO_x

حد غلظت NO_x میلی گرم بر کیلووات ساعت	رده‌های NO_x
۲۶۰	۱
۲۰۰	۲
۱۵۰	۳
۱۰۰	۴
۷۰	۵

۶ ۷ بازدهی های مفید

۶ ۷ ۱ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی

تحت شرایط آزمون ۷ ۷ ۱، بازدهی مفید در توان ورودی اسمی، یا حداکثر توان ورودی برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی، بر حسب درصد باید حداقل برابر باشد با :

$$P_n \geq 84 + 2 \log_{10}$$

که در آن :

P_n عبارتست از توان خروجی اسمی (حداکثر توان خروجی برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی) بر حسب کیلووات (kW).

علاوه بر آن، برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی، بازدهی در یکی از میزانهای سوخت، معادل با میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی، بر حسب درصد، که باید

حداقل برابر باشد با

$$P_a \geq 84 + 2 \log_{10}$$

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).

۶ ۷ ۲ بازدهی مفید در توان جزئی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۷ ۲ بازدهی مفید برای توانی معادل با ۳۰ درصد توان ورودی اسمی (یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی)، بر حسب درصد باید حداقل برابر باشد با :

$$P_i \geq 80 + 3 \log_{10}$$

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 پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی بیان کرده است.

۶ ۸ مقاومت مواد در برابر فشار

۶ ۸ ۱ کلیات

پکیج ها و/ یا اجزاء آنها باید در برابر آزمون هیدرولیکی مقاومت داشته باشد. آزمون ها مطابق شرحی که در بند ۷ ۸ داده شده است، تا حدودی که این آزمون ها قبلاً مطابق شرح بند ۷ ۴ انجام نشده باشد، انجام می شوند.

۶ ۸ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۱

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۸ ۲ نباید در طول مدت آزمون هیچگونه نشت مشاهده شود و همچنین در پایان آزمون نیز نباید هیچگونه تغییر شکل دائمی قابل رؤیت در پکیج به وجود آید.

۶ ۸ ۳ پکیج‌های با کلاس فشار ۲

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۸ ۳ نباید در طول مدت آزمون هیچگونه نشت در پکیج مشاهده شود و همچنین در پایان آزمون نیز نباید هیچگونه تغییر شکل دائمی قابل رؤیت در آن به وجود آید.

۶ ۸ ۴ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

۶ ۸ ۴ ۱ پکیج‌های ساخته شده از ورق فولادی یا فلزات غیر آهنی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۸ ۴ ۱ نباید در طول مدت آزمون هیچگونه نشت در پکیج دیده شود و همچنین در پایان آزمون نیز نباید هیچگونه تغییر شکل قابل رؤیت در آن به وجود آید.

۶ ۸ ۴ ۲ پکیج ساخته شده از چدن یا مواد ریختگی

۶ ۸ ۴ ۴ ۱ بدنه پکیج

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۸ ۴ ۴ ۱ نباید در طول مدت آزمون هیچگونه نشت در پکیج دیده شود و همچنین در پایان آزمون نیز نباید هیچگونه تغییر شکل دائمی قابل رؤیت در آن به وجود آید.

۶ ۸ ۴ ۲ مقاومت در برابر ترک‌کیدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۸ ۴ ۲ کلیه اجزاء پکیج باید سالم باقی بماند.

۶ ۸ ۴ ۳ میله‌های مهار کننده

بست‌ها باید در مقابل شرایط بند ۷ ۸ ۴ ۳ مقاومت داشته باشند.

۶ ۹ مقاومت هیدرولیکی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ مقادیر مقاومت هیدرولیکی یا منحنی فشارهای موجود که در دستورالعمل‌های فنی سازنده برای نصب کننده داده شده است، باید مورد بررسی قرار گیرد.

۶ ۱۰ استحکام و مقاومت مکانیکی کانال‌ها ، پایانه و وصاله

جاییکه کانال‌های تامین هوا و تخلیه محصولات احتراق توسط سازنده تهیه یا مشخص شوند، کانال‌ها، پایانه و وصاله باید با الزامات ذیل مطابقت نمایند.

۴ ۱۰ ۱ تنش فشاری

۴ ۱۰ ۱ اتصالات و بخش های کانال

جاییکه کانال های تامین هوا یا تخلیه محصولات احتراق تحت تنش های فشاری ناشی از وزن اجزا کانال قرار دارند، نباید طی آزمون بند ۴ ۱۰ ۱ تغییر شکل دائمی روی کانال پدید آید.

۴ ۱۰ ۲ نگهدارنده کانال

مطابق آزمون بند ۴ ۱۰ ۲ ، حداکثر جابجایی کانال ها در نگهدارنده ، نباید بیش از ۵ میلی متر در راستای اعمال نیرو باشد.

۴ ۱۰ ۳ پایانه های عمودی

مطابق آزمون بند ۴ ۱۰ ۳ نباید تغییر شکل دائمی در پایانه پدید آید.

۴ ۱۰ ۲ تنش جانبی

۴ ۱۰ ۱ نیروی تنشی منعطف

زمانیکه سازنده اعلام نماید کانال های تامین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق برای نصب های غیر عمودی مناسب هستند ، این کانال ها باید مطابق بند ۴ ۱۰ ۱ آزمون شوند. جابجایی هر قسمت نباید بیش از ۲ میلی متر به ازای هر متر در فاصله بین نگهدارنده ها باشد.

۴ ۱۰ ۲ مولفه های در معرض باد

وقتی سازنده اعلام نموده که یک طول اصلی از کانال های تامین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق برای نصب خارجی مناسب است ، طی آزمون بند ۴ ۱۰ ۲ نباید تغییر شکل دائمی روی کانال ها رخ دهد.

۴ ۱۱ الزامات مربوط به پلاستیک بکار رفته در کانال تخلیه محصولات احتراق، پایانه و وصاله

۴ ۱۱ ۱ الزامات عملکردی

۴ ۱۱ ۲ مقاومت حرارتی

چنانچه مقاومت حرارتی، صفر اعلام نگردیده باشد ، مقدار مقاومت حرارتی مقطع دودکش که توسط سازنده اعلام می گردد، مطابق بند ۴ ۱۱ کنترل می شود.

۴ ۱۱ ۳ مواد

۴ ۱۱ ۱ ویژگی ها

مواد باید بر اساس خواص فیزیکی ، شیمیایی ، مکانیکی و حرارتی خود مشخص شوند. ویژگی ها باید شامل چگالی و حداقل ۵ مشخصه باشند. حداقل یک مشخصه باید یکی از ۳ روش آزمون پیوست A از استاندارد EN14471:2005 را پوشش دهد. روش ها باید چنان انتخاب گردند که ویژگی های مربوط به مواد را در برگیرند. مانند پیوست B از EN14471:2005

۴ ۱۱ ۲ مقاومت طولانی مدت در برابر بار حرارتی

مواد باید قابلیت تحمل دمای کاری که در معرض آن قرار می گیرند را مطابق آنچه در بند ۴ ۱۱ ۲ آمده، داشته باشند. ضریب کشش و تنش تسلیم باید در کلیه حالات کنترل شوند. برای پلاستیک های ترموست ، ضریب خمشی و مقاومت خمشی باید مشخص شود. برای لوله های قابل انعطاف، سفتی^۱ حلقه باید مشخص گردد. دیگر خواص مربوطه چنانچه در ارزیابی تخریب ماده مرتبط باشند، نظیر چگالی یا مقاومت ضربه باید قبل و بعد از دوره در معرض قرارگیری ، اندازه گیری شوند. خواص باید مطابق روش پیوست ر تعیین گردند. تغییر خواص نباید بیش از آنچه در جدول الف ۴ ۲ آمده ، باشد.

جدول الف ۴ ۴ معیار برای آزمون مقاومت دراز مدت در برابر بار حرارتی

ویژگی	حداکثر تغییرات قابل قبول
مقاومت ضربه	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
ضریب کششی	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
تنش تسلیم	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
چگالی	کوچکتر یا مساوی ۲ درصد
ضریب خمشی	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
مقاومت خمشی	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
سفتی حلقه	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد

^۱ STIFFNESS

اگر این مقادیر حاصل نگردیدند ، مجاز است که یک مقدار مرجع جدید حاصل ۲۴ ساعت در معرض قرارگیری هوا در دمای عادی کاری ، جهت آزاد سازی فشارها و تاثیرات کار، در نظر گرفت.

این تاثیرات توسط الزامات پایداری مکانیکی دودکش در بند ۴ ۱۰ پوشش داده می شوند.

۴ ۱۱ ۳ مقاومت طولانی مدت در برابر چگالش

کانال تخلیه محصولات احتراق با پایانه و قطعات اتصال باید به گونه ای طراحی گردند که آنچه از پدیده چگالش ایجاد می شود در آنها باقی نماند.

مواد باید توانایی تحمل در برابر چگالیده ها را مطابق بند ۴ ۱۱ ۳ داشته باشند.

ضریب کششی و تنش تسلیم باید در کلیه حالات اندازه گیری شوند.

برای پلاستیک های ترموست ، ضریب خمشی و مقاومت خمشی باید تعیین شوند.

برای لوله های قابل انعطاف ، سفتی حلقه باید تعیین گردد.

دیگر خواص نظیر چگالی یا مقاومت ضربه قبل و بعد از در معرض قرارگیری ، چنانچه مرتبط باشد، توسط ارزیابی تباهی مواد، باید اندازه گیری گردند.

خواص باید مطابق روش پیوست ر تعیین گردند.

تغییرات خواص نباید از آنچه در جدول الف ۴ ۳ آمده بیشتر باشد.

جدول الف ۴ ۳ معیار برای آزمون مقاومت در برابر در معرض قرارگیری در برابر چگالش در

دراز مدت

ویژگی حداکثر تغییرات قابل قبول	
مقاومت ضربه	کوچکتر یا مساوی ۵۰ درصد
ضریب کششی	کوچکتر یا مساوی ۵۰ درصد
تنش تسلیم	کوچکتر یا مساوی ۵۰ درصد
چگالی	کوچکتر یا مساوی ۲ درصد
ضریب خمشی	کوچکتر یا مساوی ۵۰ درصد
مقاومت خمشی	کوچکتر یا مساوی ۵۰ درصد
سفتی حلقه	کوچکتر یا مساوی ۵۰ درصد

توجه : اگر این مقادیر حاصل نگردیدند ، مجاز است که یک مقدار مرجع جدید حاصل ۲۴ ساعت در معرض قرارگیری هوا در دمای عادی کاری ، جهت آزاد سازی فشارها و تاثیرات کار، در نظر گرفت.

این تاثیرات توسط الزامات پایداری مکانیکی دودکش در بند ۴ ۱۰ پوشش داده می شوند.

۴ ۳ ۱۱ ۶ مقاومت به چرخه های چگالشی/غیر چگالشی

بعد از در معرض قرارگیری ، مطابق بند ۴ ۳ ۱۱ ۷ ، کانال دودکش جدا شده و به صورت چشمی بازرسی می شود. نباید آثار صدمه دیدگی نظیر ترک و سوزنک مشاهده شود.

ابعاد مقاطع و اتصالات نباید بیش از ۲ درصد تغییر یابند.

ضریب کششی و تنش تسلیم باید در کلیه حالات اندازه گیری شوند.

برای پلاستیک های ترموست ، ضریب خمشی و مقاومت خمشی باید تعیین شوند.

برای لوله های قابل انعطاف ، سفتی حلقه باید تعیین گردد.

دیگر خواص نظیر چگالی یا مقاومت ضربه قبل و بعد از در معرض قرارگیری ، چنانچه مرتبط باشد، توسط ارزیابی تباهی مواد، باید اندازه گیری گردند.

خواص باید مطابق روش پیوست ر تعیین گردند.

تغییرات خواص نباید از آنچه در جدول الف ۴ ۴ آمده بیشتر باشد.

اگر این مقادیر حاصل نگردیدند ، می توان یک مقدار مرجع جدید حاصل ۲۴ ساعت در معرض قرارگیری هوا در دمای عادی کاری ، جهت آزاد سازی فشارها و تاثیرات کار، در نظر گرفت.

جدول الف ۴ ۴ معیار برای آزمون مقاومت در برابر چرخه چگالشی/غیر چگالشی

ویژگی	حداکثر تغییرات قابل قبول
مقاومت ضربه	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
ضریب کششی	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
تنش تسلیم	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
چگالی	کوچکتر یا مساوی ۲ درصد
ضریب خمشی	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
مقاومت خمشی	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد
سفتی حلقه	کوچکتر یا مساوی ۳۰ درصد

۶ ۴ ۱۱ ۵ مقاومت به اشعه ماورای بنفش

آن بخش های از کانال تامین هوا و تخلیه محصولات احتراق که در معرض اشعه ماورای بنفش قرار می گیرند باید مطابق بند ۶ ۴ ۱۱ ۵ مورد آزمون قرار گیرند.

بعد از آزمون، الزامات ذیل باید پوشش داده شود.

- مقاومت ضربه ، مطابق پیوست ر ، نباید بیش از ۵۰ درصد تغییر نماید.
 - برای پلاستیک های ترموست ، ضریب خمشی و مقاومت خمشی ، مطابق پیوست ر ، نباید بیش از ۵۰ درصد تغییر نماید.
- آزمون های فوق باید به صورتی انجام شوند که حداکثر تنش در سمت تابش به قطعه آزمون رخ دهد.

در جاییکه سمت آزاد کانال دودکش پلاستیکی (پایانه) ، بیش از 2D نبوده اما حداکثر ۰/۴ طول آن در معرض اشعه UV قرار گیرد، نیازی به آزمون نمی باشد.

۶ ۴ ۱۱ ۶ پایداری هندسی

بعد از شرایط بند ۶ ۴ ۱۱ ۶ ، تغییر در طول و قطر داخلی لوله نباید از ۲ درصد بیشتر گردد.

برای هر گروه از اندازه ها ، یک اندازه باید مورد آزمون قرار گیرد.

۶ ۴ ۱۱ ۷ واکنش به آتش

واکنش به آتش باید مطابق استاندارد EN13501-1 توسط سازنده اعلام گردد، اما باید برابر یا بیشتر از E باشد.

۶ ۴ ۱۲ الزامات برای درزبندهای لاستیکی در کانال های تخلیه محصولات احتراق ، پایانه و قسمت های اتصالی

۶ ۴ ۱۲ ۱ ویژگی ها

مواد باید بر اساس خواص ذیل مطابق روش های ۶ ۲ در استاندارد EN14241-1:2005 مشخص گردند.

- سختی
- چگالی
- آزمون مانایی فشاری
- آزمون نیروی کشش
- تنش در ۱۰۰ درصد ازدیاد طول

۶ ۴ ۱۲ ۲ مقاومت طولانی مدت در برابر بار حرارتی

مواد باید قابلیت تحمل دمای محصولات احتراق در شرایط کار عادی را داشته باشند. بعد از در معرض قرار گیری، باید الزامات ذیل برآورده شوند.

پس از ۵۶ روز، خواص داده شده در جدول الف ۴ ۵ نباید بیش از مقادیر موجود در ستون A در جدول الف ۴ ۵ نسبت به مقادیر اصلی خود منحرف گردند. چنانچه تغییرات خواص بیشتر باشد، مقادیر نباید بیش از مقادیر موجود در ستون B نسبت به مقادیر اصلی انحراف داشته باشند. بعلاوه تغییر در خواص بین روز ۲۸ و روز ۵۶ باید کمتر از تغییر نسبت به مقادیر اصلی و روز ۲۸ باشد. (دوام مواد)

جدول الف ۴ ۵ معیار آزمون مقاومت در برابر بار حرارتی برای دراز مدت

ویژگی	A	B
سختی (shore A)	7 units	10 units
مقاومت کششی	30 %	50 %
تنش در ۱۰۰٪ ازدیاد طول	35 %	45%

۴ ۲ ۳ مقاومت طولانی مدت در برابر چگالش

مواد باید توانایی تحمل چگالیده آزمون را مطابق جدول الف ۴ ۹ داشته باشند.

چگالیده آزمون و دمای آزمون، وابسته هستند به ساختار طبقه بندی ذیل:

- ساختار کلاس K1، تماس غیرمستقیم با گاز دودکش و یا چگالیده
- ساختار کلاس K2، تماس مستقیم با گاز دودکش و یا چگالیده

پس از آزمون باید الزامات ذیل بر آورده شوند.

پس از ۵۶ روز، خواص داده شده در جدول الف ۴ ۶ نباید بیش از مقادیر موجود در ستون A در جدول الف ۴ ۶ نسبت به مقادیر اصلی خود منحرف گردند. چنانچه تغییرات بیشتر باشد، مقادیر نباید بیش از مقادیر موجود در ستون B نسبت به مقادیر اصلی انحراف داشته باشند. بعلاوه تغییر در خواص بین روز ۲۸ و روز ۵۶ باید کمتر از تغییر نسبت به مقادیر اصلی و روز ۲۸ باشد. (دوام مواد)

جدول الف ۴ ۶ معیار برای مقاومت طولانی در برابر چگالش

ویژگی	A	B
سختی (shoreA)	≤ 7 units	≤ 10 units
مقاومت کششی	≤ 30 %	≤ 50 %
حجم	-5 / +25 %	-5 / +25 %
تنش در ۱۰۰٪ ازدیاد طول	35 %	45 %

۴ ۱۲ ۶ آزمون مقاومت به چگالش مداوم

بعد از آزمون بند ۴ ۱۲ ۷ در نمونه های آزمون یا درزبندها نباید آثار صدمه دیدگی نظیر ترک مشاهد شود. بازرسی باید به طور چشمی و در ۱۰۰ درصد ازدیاد طول انجام شود. چنانچه انجام بازرسی چشمی میسر نباشد ، باید به طور متناوب کنترل شود که وقتی آزمون مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون اجرا گردد، نیروی کشش و تنش در ازدیاد طول ۱۰۰ در صد، بیش از ۳۰ درصد نباشد.

۴ ۱۲ ۵ رفتار برگشت پذیری

زمانی که آزمون مطابق بند ۴ ۱۲ ۷ انجام گردد، برگشت پذیری تنش باید کمتر از ۵۰ درصد باشد.

۴ ۱۲ ۶ مانایی فشار

زمانی که آزمون مطابق بند ۴ ۱۲ ۷ انجام شود ، مانایی فشار باید از ۲۵ درصد بیشتر شود.

۴ ۱۲ ۷ مقاومت در دمای پایین

زمانی که آزمون مطابق بند ۴ ۱۲ ۷ انجام شود ، مانایی فشار باید از ۵۰ درصد بیشتر شود.

۴ ۱۲ ۸ درزبندهای لاستیکی در اتصالات

۴ ۱۲ ۸ ۱ دوام

اگر یک درزبند لاستیکی، دارای یک اتصال باشد، الزامات مشخص شده در بندهای ۴ ۱۲ ۲ و ۴ ۱۲ ۳ باید مطابق آزمون های بندهای ۴ ۱۲ ۲ و ۴ ۱۲ ۳، برای نمونه ای که شامل اتصال مذکور می باشد برآورده شوند.

۴ ۱۲ ۸ ۲ کشش

زمانی که آزمون مطابق بند ۴ ۱۲ ۸ انجام می شود، در بازرسی چشمی، در حالیکه قطعه آزمون همچنان در حال کشش است، نباید ترک یا شکست روی آن مشاهده شود.
توجه : وجود اتصال در یک درزبند لاستیکی همیشه همراه با ریسک است ، لذا درزبندها نباید بیش از یک اتصال داشته باشند.

۷ روش‌های آزمون

۴ ۱ شرایط کلی آزمون

۴ ۱ ۱ کلیات

موارد زیر به طور کلی قابل کاربرد می‌باشند مگر در مواردی که در سایر بندها، به نحو دیگری مشخص شده باشد.

۴ ۲ مشخصات گازهای مرجع و حدی

۴ ۲ ۱ کلیات

پکیج‌ها برای استفاده از گازهایی با کیفیت‌های مختلف در نظر گرفته می‌شوند. یکی از اهداف این مشخصات بررسی این نکته است که عملکرد پکیج‌ها برای کار با هر یک از خانواده‌های گازها یا گروه‌های گازها و برای فشارهایی که برای آن‌ها طراحی شده‌اند، بعد از به کارگیری تنظیم کننده‌ها، در صورت وجود، بطور رضایت بخش برآورده می‌شوند.

۴ ۲ ۲ الزامات برای آماده‌سازی گازهای آزمون

الزامات مورد نیاز برای آماده‌سازی گازهای آزمون در EN ۴۳۷ داده شده است.

۴ ۳ مشخصات و انتخاب گازهای آزمون

مشخصات گازهای آزمون در جداول شماره ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ داده شده است. انتخاب گازهای مرجع و گازهای حدی، متناسب با رده‌بندی پکیج، در جدول ۱۳ داده شده است. برای گازهای آزمون، متناسب با گازهایی که در سطح ملی یا محلی توزیع می‌شوند، انتخاب گازهای مرجع و گازهای حدی در پیوست ب ۱ داده شده است.

هنگامی که آزمون‌ها باید فقط با یکی از گازهای مرجع انجام شود، ارجحیت با گاز آزمون متناسب با رده پکیج یعنی G_{20} G_{25} G_{30} یا G_{31} می‌باشد. در مواردی که برای بعضی از آزمون‌ها استفاده از گازی که در محل توزیع می‌شود، مجاز شناخته شده باشد، این گاز باید متعلق به خانواده یا گروه گازی مرجعی باشد که گاز فوق جایگزین آن شده است.

جدول ۴۰ خصوصیات گازهای آزمون^۱ تحت شرایط مرجع

گروه و خانواده گاز	گازهای آزمون	شناسه	ترکیب درصد حجمی %	W_i MJ/m ^۳	H_i MJ/m ^۳	W_s MJ/m ^۳	H_s MJ/m ^۳	d
گازهای مربوط به خانواده اول								
گروه (a)	گاز مرجع، گاز حدی احتراق ناقص و دوده‌زا	G۱۱۰	CH _۴ =۲۶ H _۲ =۵۰ N _۲ =۲۴	۲۱٫۷۶	۱۳٫۹۵	۲۴٫۷۵	۱۵٫۸۷	۰٫۴۱۱
	گاز حدی توکسیدگی شعله	G۱۱۲	CH _۴ =۱۷ H _۲ =۵۹ N _۲ =۲۴	۱۹٫۴۸	۱۱٫۸۱	۲۲٫۳۶	۱۳٫۵۶	۰٫۳۶۷
گازهای مربوط به خانواده دوم ^(۳)								
گروه H	گاز مرجع	G۲۰	CH _۴ =۱۰۰	۴۵٫۶۷	۳۴٫۰۲	۵۰٫۷۲	۳۷٫۷۸	۰٫۵۵۵
	گاز حدی احتراق ناقص و دوده‌زا	G۲۱	CH _۴ =۸۷ C _۳ H _۸ =۱۳	۴۹٫۶۰	۴۱٫۰۱	۵۴٫۷۶	۴۵٫۲۸	۰٫۶۸۴
	گاز حدی توکسیدگی شعله	G۲۲۲	CH _۴ =۷۷ H _۲ =۲۳	۴۲٫۸۷	۲۸٫۵۳	۴۷٫۸۷	۳۱٫۸۶	۰٫۴۴۳
	گاز حدی پرش شعله	G۲۳	CH _۴ =۹۲٫۵ N _۲ =۷٫۵	۴۱٫۱۱	۳۱٫۴۶	۴۵٫۶۶	۳۴٫۹۵	۰٫۵۸۶
گروه L	گاز مرجع و گاز حدی توکسیدگی شعله	G۲۵	CH _۴ =۸۶ N _۲ =۱۴	۳۷٫۳۸	۲۹٫۲۵	۴۱٫۵۲	۳۲٫۴۹	۰٫۶۱۲
	گاز حدی احتراق ناقص و دوده‌زا	G۲۶	CH _۴ =۸۰ C _۳ H _۸ =۷ N _۲ =۱۳	۴۰٫۵۲	۳۳٫۳۶	۴۴٫۸۳	۳۶٫۹۱	۰٫۶۷۸
	گاز حدی پرش شعله	G۲۷	CH _۴ =۸۲ N _۲ =۱۸	۳۵٫۱۷	۲۷٫۸۹	۳۹٫۰۶	۳۰٫۹۸	۰٫۶۲۹
گروه E	گاز مرجع	G۲۰	CH _۴ =۱۰۰	۴۵٫۶۷	۳۴٫۰۲	۵۰٫۷۲	۳۷٫۷۸	۰٫۵۵۵

	گاز حدی احتراق ناقص و دوده‌زا	G _{۲۱}	CH _۴ =۸۷ C _۲ H _۸ =۱۳	۴۹٫۶۰	۴۱٫۰۱	۵۴٫۷۶	۴۵٫۲۸	۰٫۶۸۴
	گاز حدی توکسیدگی شعله	G _{۲۲۲}	CH _۴ =۷۷ H _۲ =۲۳	۴۲٫۸۷	۲۸٫۵۳	۴۷٫۸۷	۳۱٫۸۶	۰٫۴۴۳
	گاز حدی پرش شعله	G _{۲۳۱}	CH _۴ =۸۵ N _۲ =۱۵	۳۶٫۸۲	۲۸٫۹۱	۴۰٫۹۰	۳۲٫۱۱	۰٫۶۱۷
گازهای خانواده سوم								
گازهای خانواده سوم و گروه‌های 3B/P	گاز مرجع گاز حدی احتراق ناقص و دوده‌زا	G _{۳۰}	n C _۴ H _{۱۰} =۵۰ ^(۲) i C _۴ H _{۱۰} =۵۰	۸۰٫۵۸	۱۱۶٫۰۹	۸۷٫۳۳	۱۲۵٫۸۱	۲٫۰۷۵
	گاز حدی پرش شعله	G _{۳۱}	C _۳ H _۸ =۱۰۰	۷۰٫۶۹	۸۸٫۰۰	۷۶٫۸۴	۹۵٫۶۵	۱٫۵۵۰
	گاز حدی توکسیدگی شعله	G _{۳۲}	C _۳ H _۶ =۱۰۰	۶۸٫۱۴	۸۲٫۷۸	۷۲٫۸۶	۸۸٫۵۲	۱٫۴۷۶
گروه 3P	گاز مرجع، گاز حدی احتراق ناقص دوده‌زا و پرش شعله	G _{۳۱}	C _۳ H _۸ =۱۰۰	۷۰٫۶۹	۸۸٫۰۰	۷۶٫۸۴	۹۵٫۶۵	۱٫۵۵۰
	گاز حدی توکسیدگی شعله و دوده‌زا	G _{۳۲}	C _۳ H _۶ =۱۰۰	۶۸٫۱۴	۸۲٫۷۸	۷۲٫۸۶	۸۸٫۵۲	۱٫۴۷۶
۱- برای گازهایی که در سطح ملی یا محلی مصرف می‌شوند، به پیوست ب ۱ (مراجعه شود). ۲- مخلوطی از ایزوبوتان و بوتان نرمال مجاز است.								

جدول ۱۱ ارزش حرارتی گازهای خانواده سوم

شناسه گاز آزمون	H _i MJ/kg	H _s MJ/kg
G _{۳۰}	۴۵٫۶۵	۴۹٫۴۷
G _{۳۱}	۴۶٫۳۴	۵۰٫۳۷
G _{۳۲}	۴۵٫۷۷	۴۸٫۹۴

جدول ۱۲ خصوصیات گاز مرجع خانواده دوم در صفر درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی بار

گروه	گازهای آزمون	شناسه	ترکیب حجمی %	Wi MJ/m ^۳	Hi MJ/m ^۳	W _s MJ/m ^۳	H _s MJ/m ^۳	D
گروه H	گاز مرجع	G۲۰	CH _۴ =۱۰۰	۴۸/۲۰	۳۵/۹۰	۵۳/۶۱	۳۹/۹۴	۰/۵۵۵
گروه L	گاز مرجع و گاز حدی توکشیدهگی شعله	G۲۵	CH _۴ =۸۶ N _۲ =۱۴	۳۹/۴۵	۳۰/۸۷	۴۳/۸۸	۳۴/۳۴	۰/۶۱۳
گروه E	گاز مرجع	G۲۰	CH _۴ =۱۰۰	۴۸/۲۰	۳۵/۹۰	۵۳/۶۱	۳۹/۹۴	۰/۵۵۵

جدول ۱۳ گازهای آزمون متناسب با رده‌های پکیج^(۲۱)

گاز حدی دوده‌زا	گاز حدی پرش شعله	گاز حدی توکشیدهگی شعله	گاز حدی احتراق ناقص	گاز مرجع	رده‌ها
G۲۱	G۲۳	G۲۲۲	G۲۱	G۲۰	I _{۲H}
G۲۶	G۲۷	G۲۵	G۲۶	G۲۵	I _{۲L}
G۲۱	G۲۳۱	G۲۲۲	G۲۱	G۲۰	I _{۲E} و L _{۲E+}
G۳۰	G۳۱	G۳۲	G۳۰	G۳۰	I _{۲B/P} و I _{۳+}
G۳۱ و G۳۲	G۳۱	G۳۲	G۳۱	G۳۱	I _{۳P}
G۲۱	G۲۳	G۱۱۲	G۲۱	G۲۰ و G۱۱۰	II _{۱a۲H}
G۳۰	G۳۱ و G۲۳	G۲۲۲ و G۳۲	G۲۱	G۲۰ و G۳۰	II _{۲H۲B/P} و II _{۲H۳+}
G۳۱ و G۳۲	G۳۱ و G۲۳	G۲۲۲ و G۳۲	G۲۱	G۲۰ و G۳۱	II _{۲H۳P}
G۳۰	G۳۱ و G۲۷	G۳۲	G۲۶	G۲۵ و G۳۰	II _{۲L۲B/P}
G۳۱ و G۳۲	G۳۱ و G۲۷	G۳۲	G۲۶	G۲۵ و G۳۱	II _{۲L۳P}
G۳۰	G۳۱ و G۲۳۱	G۲۲۲ و G۳۲	G۲۱	G۲۰ و G۳۰	II _{۲E۲B/P} و II _{۲E+۲B/P} و II _{۲E+۳}
G۳۱ و G۳۲	G۳۱ و G۲۳۱	G۲۲۲ و G۳۲	G۲۱	G۲۰ و G۳۱	II _{۲E+۳P}
۱- برای گازهای آزمون مطابق با گازهایی که به طور ملی یا محلی توزیع می‌شوند، پیوست «ب» دیده شود. ۴- آزمونهایی که نیاز به گازهای حدی دارند، همراه با نازل‌ها و تنظیم گاز مرجع مربوط به گروهی که گاز حدی به کار رفته به آن گروه مربوط است، انجام می‌شوند.					

۷ ۶ ۴ فشارهای آزمون

فشارهای آزمون یعنی فشاری که لازم است به ورودی گاز متصل به پکیج وارد شود، در جداول ۱۴ و ۱۵ این فشارها نشان داده شده است.

جدول ۴۴ فشارهای آزمون در مواردی که جفت فشار وجود ندارد.^(۱)

رده‌های پکیج با پس‌وند آنها	گاز آزمون	P_n میلی‌بار	P_{min} میلی‌بار	P_{max} میلی‌بار
۱a: گاز خانواده اول	G۱۱۲ و G۱۱۰	۸	۶	۱۵
۲H: گاز خانواده دوم	G۲۱ و G۲۰ و G۲۳ و G۲۲۲	۲۰	۱۷	۲۵
۲L: گاز خانواده دوم	G۲۷ و G۲۶ و G۲۵	۲۵	۲۰	۳۰
۲E: گاز خانواده دوم	G۲۱ و G۲۰ و G۲۳۱ و G۲۲۲	۲۰	۱۷	۲۵
۳B/P: گاز خانواده سوم	G۳۲ و G۳۱ و G۳۰	۲۹ ^(۲)	۲۵	۳۵
	G۳۲ و G۳۱ و G۳۰	۵۰	۴۲/۵	۵۷/۵
۳P: گاز خانواده سوم	G۳۲ و G۳۱	۳۷	۲۵	۴۵
	G۳۲ و G۳۱	۵۰	۴۲/۵	۵۷/۵

(۱) برای فشارهای مشابه با گازهای توزیع شده محلی، پیوست «ب» ملاحظه شود.

(۲) پکیج‌های این رده را می‌توان بدون تنظیم، در فشارهای ورودی مشخص شده از ۲۸ تا ۳۰ میلی‌بار، مورد استفاده قرار داد.

جدول ۱۵ فشارهای آزمون در مواردی که جفت فشار وجود دارد

رده‌های پکیج با پسوند آنها	گاز آزمون	P_n میلی‌بار	P_{min} میلی‌بار	P_{max} میلی‌بار
۲E+ گاز خانواده دوم	G۲۰ و G۲۱ و G۲۳۱ و G۲۲۲	۲۰	۱۷	۲۵
		۲۵ ^(۱)	۱۷	۳۰
گاز خانواده سوم : (۳۰/۳۷ جفت ۲۸ ۳+)	G ۳۰	۲۹ ^(۲)	۲۰	۳۵
	G۳۱ و G۳۲	۳۷	۲۵	۴۵
گاز خانواده سوم: (۵۰/۶۷ جفت ۳+)	G۳۰	۵۰	۴۲/۵	۵۷/۵
	G۳۱ و G۳۲	۶۷	۵۰	۸۰
گاز خانواده سوم : (۱۱۲/۱۴۸ جفت ۳+)	G۳۰	۱۱۲	۶۰	۱۴۰
	G۳۱ و G۳۲	۱۴۸	۱۰۰	۱۸۰

(۱) این فشار مربوط است به استفاده از گازهایی با عدد ووب پایین

(۲) پکیج‌های این رده را می‌توان بدون تنظیم، در فشارهای ورودی مشخص شده از ۲۸ تا ۳۰ میلی‌بار، مورد استفاده قرار داد.

۴ + ۳ نصب پکیج

پکیج را باید مطابق دستورالعمل‌های فنی در محلی که دارای تهویه کافی و مطلوب بوده و جریان هوا در آن آزادانه صورت می‌گیرد (سرعت هوا کمتر از ۰/۵ متر بر ثانیه) و دمای هوا در حدود ۲۰ درجه سلسیوس است نصب نمود. پکیج باید از تابش مستقیم نور خورشید محافظت شود.

بسته به نوع پکیج، سازنده باید پکیج را همراه با کلیه متعلقات لازم برای نصب آن (من جمله کانال‌های لازم) و به ضمیمه دستورالعمل نصب آن، ارسال نماید.

پکیج‌هایی که بر روی دیوار نصب می‌شوند باید روی تخته چند لایه عمودی، یا بر روی مواد دیگری که دارای خصوصیات مشابه تخته چند لایه باشد، مطابق دستورالعمل‌های سازنده نصب شود. تخته چند لایه باید دارای ضخامت 25 ± 1 میلی متر بوده و با رنگ سیاه مات رنگ‌آمیزی شود. ابعاد تخته چند لایه باید از هر طرف حداقل ۵۰ میلی متر بیشتر از ابعاد متناظر پکیج باشد. (به بند ۷ ۴ + ۴ مراجعه شود)

به جزء در مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، پکیج باید به کوتاه‌ترین کانال با کمترین افت فشار، به طوری که سازنده در دستورالعمل نصب اعلام نموده است، متصل شود. در صورت لزوم، یک کانال بلند و کوتاه شونده (تلسکوپیک) خارجی می‌تواند مطابق دستورالعمل سازنده

نشت بندی گردد، در این حال حفاظ پایانه نصب نمی‌شود.

پکیج‌های نوع C_1 ، C_2 و C_5 در حالی که پایانه کانال آنها در جای خود نصب می‌باشد مورد آزمون قرار می‌گیرند. پکیج‌های نوع C_1 همراه با کانالی آزمون می‌شوند که برای دیواری به ضخامت ۳۰۰ میلیمتر مناسب باشد.

پکیج‌های نوع C_2 ، C_4 و C_8 در حالی مورد آزمون قرار می‌گیرند که وصاله آنها در جای خود قرار دارند ولی به کانال آزمون متصل نشده‌اند.

پکیج‌های نوع C_6 مجهز به محدود کننده هایی می‌باشند که می‌توان با آنها حداقل و حداکثر افت فشارهای کانال را، که سازنده مشخص کرده است، شبیه‌سازی نمود.

پکیج‌های نوع C_7 همراه با یک متر دودکش عمودی ثانوی آزمون می‌شوند.

نمونه محصولات احتراق در سطحی عمود بر جهت جریان محصولات احتراق و در فاصله L از انتهای کانال محصولات احتراق گرفته می‌شود (به مثال‌های داده شده در شکل‌ها ۳ و ۴ مراجعه شوند)

برای کانال‌های گرد: $L=D_i$

برای کانال‌های چهارگوش: $L = \frac{4S}{C}$

که در آن :

D_i : قطر داخلی کانال تخلیه محصولات احتراق، بر حسب میلیمتر

S : مساحت سطح مقطع این کانال، بر حسب میلیمتر مربع

C : محیط این کانال، بر حسب میلی‌متر

پروب (شاخک) نمونه‌گیری طوری قرار داده می‌شود که بتواند نمونه‌ای را که معرف محصولات احتراق باشد بگیرد.

۴ ۴ مسیر گاز

آزمون‌ها با گازهای مرجع و گازهای حدی در حالی انجام می‌شود که پکیج مجهز به قطعات مناسب برای دامنه تغییرات میزان گاز، گروه گاز یا خانواده گاز، مطابق اطلاعاتی که سازنده داده است می‌گردد (از قبیل: مشعل‌های روشن کننده، گاورنر فشار گاز، تنظیم کننده‌ها، نازل‌های گاز و غیره).

۴ ۵ اجرای آزمون برای بدست آوردن توان ورودی

در مواردی که در بندهای بخصوصی، انجام آزمون‌ها در توان ورودی اسمی خواسته شده باشد، این آزمون‌ها در حالات زیر انجام خواهند شد:

- توان ورودی اسمی، یا
 - حداکثر توان ورودی برای پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی می‌باشند.
- آزمون‌ها تحت شرایط زیر انجام می‌شوند:

میزان جریان گاز لازم که باید توسط یک وسیله اندازه گیری جریان گاز اندازه گیری گردد، برای مقدار توان مورد نظر (اسمی، حداقل یا حداکثر) به شرح زیر تعیین می گردد:

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

یا

$$V = 3.6 \frac{Q_i}{H_i} \cdot \frac{1013.25}{P_a + P_g - P_s} \times \frac{273.15 + t_g}{288.15}$$

که در آن :

V: مقدار جریان حجمی اندازه گیری شده، بر حسب مترمکعب بر ساعت m^3/h

M: مقدار جریان جرمی گاز اندازه گیری شده گاز خشک، بر حسب کیلوگرم بر ساعت (Kg/h)

Q_i: مقدار توان ورودی مورد نظر، بر حسب کیلووات (kW):

توان ورودی اسمی

حداکثر توان ورودی

یا حداقل توان ورودی

H_i: ارزش حرارتی خالص گاز مرجع خشک در ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی بار بر

حسب مگاژول بر کیلوگرم یا مگاژول بر مترمکعب (MJ/kg یا MJ/m^۳)

t_g: دمای گاز در کنتور گاز، بر حسب درجه سلسیوس

P_g: فشار گاز در کنتور، بر حسب میلی بار

P_a: فشار اتمسفریک در زمان آزمون بر حسب میلی بار

P_s: فشار بخار آب اشباع شده در دمای t_g، بر حسب میلی بار

بسته به شرایط تأمین گاز، دمای اتاق آزمون، فشار اتمسفریک و شرایط اندازه گیری (کنتور

خشک یا کنتور مرطوب)، آزمایشگاه آزمون کننده ترتیبی اتخاذ خواهد نمود که توان ورودی

اسمی با تقریب ±۲٪ بدست آید.

در صورتی که نتوان به مقدار جریان گاز مورد نظر رسید، باید برای پکیج یک تصحیح مناسب

به شرح زیر به عمل آورد، با استثنای بررسی که مطابق بند ۷ ۴ ۱ انجام می شود.

- با تنظیم مقدار تعیین شده گاز با ایجاد تغییر در تنظیم کننده میزان جریان گاز یا

تغییر در گاورنر پکیج برای پکیج های قابل تنظیم، یا

- با تغییر دادن فشار ورودی برای پکیج های فاقد تنظیم کننده، در این حال هر گونه

گاورنر فشار غیرقابل تنظیم باید از کار انداخته شود. برای آزمون هایی که در فشار

حدی انجام می شوند، فشارهای جداول ۱۴ و ۱۵ باید به ترتیب زیر تصحیح شوند:

$$\frac{P'_n}{P_n} = \frac{P'_{\min}}{P_{\min}} = \frac{P'_{\max}}{P_{\max}}$$

۶-۴ مسیر آب

پکیج را باید به دستگاه آزمون عایق‌بندی شده که نمای آن در شکل ۱ یا ۲ نشان داده شده یا وسایل دیگری که نتایج مشابه و اندازه‌گیری‌های معادلی به دست دهد متصل کرد. این پکیج مطابق اطلاعاتی که در دستورالعمل فنی آن داده شده است هواگیری می‌گردد.

اگر پکیج مجهز به ترموستاتی باشد که بتوان آنرا تا ۹۵ درجه سلسیوس تنظیم کرد یا مجهز به ترموستات غیر قابل تنظیمی باشد که از قبل برای دامنه ۷۰ درجه سلسیوس تا ۹۵ درجه سلسیوس تنظیم شده باشد، آزمون‌ها را باید با جریانی با دمای رفت (80 ± 2) درجه سلسیوس انجام داد.

به هر حال، در صورتی که طراحی پکیج به نحوی است که حداکثر دمای جریان نمی‌تواند از مقداری کمتر از مقدار فوق بیشتر شود، در این صورت آزمون‌ها باید با حداکثر دمای جریان، که سازنده در دستورالعمل‌های فنی خود تعیین کرده است، انجام شود.

از شیرهای شماره I و II در شکل‌های ۱ یا ۲ استفاده می‌شود تا یک اختلاف دمای بین جریان رفت و جریان برگشتی معادل 20 ± 1 کلوین به دست آورد.

و یا اگر طراحی سیستم کنترل پکیج به نحوی است که اجازه انجام عملکرد صحیح را با اختلاف دمای ۲۰ کلوین نمی‌دهد، در این صورت اختلاف دما را باید برابر مقداری گرفت که سازنده تعیین کرده است.

۷-۴ تعادل حرارتی یا گرمایی

به جز در مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، آزمون‌ها در حالتی انجام می‌شود که پکیج در حال تعادل حرارتی باشد یعنی در حالی که دماهای جریان رفت و برگشت آن در حدود ± 2 کلوین تثبیت شده باشد.

۸-۴ تأمین برق

جریان برق با ولتاژ اسمی یا یکی از ولتاژهای اسمی به پکیج داده می‌شود مگر اینکه در بندهای خاص به نحو دیگری مشخص شده باشد.

۹-۴ عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌ها

به جز مواقعی که در بندهای خاص به نحو دیگری مشخص شده باشد، اندازه‌گیری‌ها باید با حداکثر عدم قطعیت‌های زیر انجام شود:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ۱ فشار اتمسفریک | ± 5 میلی‌بار |
| ۲ فشار محفظه احتراق و دودکش آزمون | ± 5 درصد کل دامنه اندازه‌گیری |
| ۳ فشار گاز | ± 2 درصد کل دامنه اندازه‌گیری |

۴	افت فشار سمت آب	±۵٪
۵	میزان جریان آب	±۱٪
۶	میزان جریان گاز	±۱٪
۷	میزان جریان هوا	±۲٪
۸	زمان :	
-	تا یک ساعت	±۰٫۲ ثانیه
-	بالاتر از یک ساعت	±۰٫۱٪
۹	انرژی برقی کمکی	±۲٪
۱۰	دماها :	
-	محیط	±۱ کلوین
-	آب	±۲ کلوین
-	محصولات احتراق	±۵ کلوین
-	گاز	±۰٫۵ کلوین
-	سطح	±۵ کلوین
۱۱	CO، CO ₂ ، O ₂ برای محاسبه تلفات دودکش	±۶٪ کل دامنه اندازه گیری
	CO ₂ در هوای استخراج شده (آزمون ۷ ۴ ۴ ۳)	±۰٫۱٪
۱۲	ارزش حرارتی گاز	±۱٪
۱۳	چگالی گاز	±۰٫۵٪
۱۴	جرم	±۰٫۰۵٪
۱۵	گشتاور	±۱۰٪
۱۶	نیرو	±۱۰٪

دامنه کامل وسیله اندازه گیری باید طوری انتخاب شود که برای حداکثر مقدار قابل انتظار مناسب باشد.

برای تعیین میزان نشتی در آزمون های سلامت از روشی استفاده می شود که دارای دقت زیادی است به طوری که مقدار اشتباه در تعیین آن از ۰٫۰۱ دسی متر مکعب بر ساعت بیشتر نمی شود. برای اینکار از وسائل آزمونی که شکل آنها در شکل های ۹ یا ۱۰ نشان داده شده یا از وسایل دیگری که نتایج معادلی بدهد استفاده می شود.

عدم قطعیت های اندازه گیری ذکر شده مربوط به اندازه گیری های تک به تک می باشد. برای اندازه گیری هایی که نیاز به مجموعه ای از اندازه گیری های انفرادی داشته باشد، (از قبیل اندازه گیری های بازدهی)، کمترین مقدار عدم قطعیت های اندازه گیری باید مورد توجه قرار گیرد تا اشتباه در عدم قطعیت های اندازه گیری کل به حداقل محدود شود.

۲۴ سلامت

۱۴۴ سلامت مسیر گاز

آزمون ها در دمای محیط با استفاده از هوا انجام می شوند. چهار آزمونی که ذیلاً گفته می شود باید بر روی پکیج به همان حالتی که دریافت شده است قبل از هر گونه آزمون دیگری انجام شود و مجدداً بعد از تکمیل کلیه آزمون های این استاندارد باز هم این آزمون ها پس از ۵ دفعه بازو بسته نمودن مسیر گاز، مربوط به مسیرهایی که دارای اتصالات صلب می باشند و سازنده در دستورالعمل های خود پیش بینی نموده است که این اتصالات برای سرویس های معمولی مسیر گاز باز و بسته می شوند، باید تکرار شود.

- آزمون شماره ۱

سلامت اولین عامل بند آورنده در مسیر گاز (به بند ۵ ۶ ۳ ۳ مراجعه شود)، در حالی که کلیه بند آورنده های موجود در مسیر گاز که بعد از اولین بندآورنده قرار دارند باز می باشند، مورد بررسی قرار می گیرد.

فشار ورودی پکیج ۱۵۰ میلی بار می باشد.

باید بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۴ ۱ برآورده شود.

- آزمون شماره ۲

در صورتی که کنترل ها با استانداردهای ملی ایران ۶۰۲۷، ۴۵۱۲، ۶۸۰۰، ۱۰۲۵۴ و استاندارد EN125، مطابقت نداشته باشد، پکیج به حالت اولیه ای خود هنگام تحویل برگردانده می شود. در این حالت، وقتی که دومین وسیله بند آورنده جریان گاز بسته و اولین وسیله بند آورنده باز می باشد، آزمون در جهت جریان گاز انجام می شود.

در این موقع باید مسیر جریان گاز پیلوت مسدود شده باشد.

فشار ورودی پکیج برای پکیج هایی که از گازهای خانواده سوم استفاده نمی کنند باید ۵۰ میلی بار و برای پکیج هایی که از گازهای خانواده سوم استفاده می کنند ۱۵۰ میلی بار باشد.

هر گونه وسیله بند آورنده که در مسیر گاز پیلوت قرار دارد تحت آزمون مشابه قرار می گیرد.

باید بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۴ ۱ برآورده شود.

- آزمون شماره ۳

در صورتی که کنترل ها با استانداردهای ملی ایران ۶۰۲۷، ۴۵۱۲، ۶۸۰۰، ۱۰۲۵۴ و استاندارد EN125، مطابقت نداشته باشد، باید پکیج را به همان حالت اولیه ای که دریافت شده است قرار داد.

آزمون شماره ۲ با فشار آزمون ۶ میلی بار انجام می شود.

باید بررسی کرد که الزامات بند ۶ ۴ ۱ برآورده شود.

- آزمون شماره ۴

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

در این آزمون نیز فشار ورودی پکیج برای پکیج‌هایی که از گازهای خانواده سوم استفاده نمی‌کنند ۵۰ میلی‌بار و برای پکیج‌هایی که از گازهای خانواده سوم استفاده می‌کنند ۱۵۰ میلی‌بار است. سپس بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۶ ۴ ۱ برآورده شود.

۲ ۴ ۷ سلامت مسیر احتراق

۱ ۴ ۴ کلیات

در آزمون مربوطه باید کلیه اتصالات که سازنده اعلام کرده است در فاصله بین نقاط ذیل، مورد بررسی و کنترل قرار گیرد:

- بین پکیج و کانال‌های آن
- بین کانال‌هایی که به یکدیگر متصل می‌گردند
- بین کانالها و زانویی ها
- بین کانالها و وصاله یا پایانه .

در صورتی که احتمال وجود نشتی در طول کانال هم وجود داشته باشد، آزمون ها باید در حداکثر طول ممکنه کانال هم به عمل آید.

برای این آزمون ها، کانال‌های C_v باید در محل اتصال به کلاhek تعدیل ، گاز بند شوند. مطابق دستورالعمل‌های فنی، اتصالات دیوار، اتصال با پایانه یا اتصال وصاله به سیستمی دیگر از تخلیه محصولات احتراق باید به طور سالم انجام شود.

۲ ۴ ۴ مسیر تأمین هوای احتراق و محصولات احتراق

بسته به انتخاب سازنده، آزمون می‌تواند یا بر روی پکیج و بر روی کانال‌ها به طور جداگانه و یا بر روی پکیج در حالی که به کانال ها متصل شده است انجام شود.

مسیر احتراق موضوع مورد آزمون، مطابق جدول ۸ باید از یک طرف به یک منبع فشار متصل شود و از طرف دیگر مسدود گردد.

اختلاف فشار آزمون باید حداقل ۰/۵ میلی‌بار باشد.

برای پکیج‌های دارای فن که در آن ها مسیر محصولات احتراق به طور کامل توسط مسیر هوای احتراق احاطه نشده است، فشار آزمون تا بالاترین فشار موجود بین مسیر احتراق، در داخل پکیج یا کانال‌ها، و فشار اتمسفر بالا برده می‌شود، این فشار وقتی اندازه‌گیری می‌گردد که پکیج با توان ورودی اسمی تغذیه شده و در حالت تعادل حرارتی قرار گرفته باشد، و به طولانی‌ترین کانالی که سازنده مشخص کرده است متصل باشد.

سپس بررسی شود که الزامات بند ۶ ۴ ۲ رضایتبخش باشد.

۴ ۴ ۳ مسیر محصولات احتراق

پکیج، مشتمل بر کانال‌های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق همراه با اتصالات نشت بند کننده آن‌ها، همانطور که در شکل ۱۲ نشان داده شده است در داخل یک جعبه آزمون نشت بند شده نصب می‌گردد.

حجم کلی این جعبه آزمون بین ۱۰ دسی متر مکعب بر کیلووات و ۲۵ دسی متر مکعب بر کیلووات از توان خروجی اسمی می‌باشد.

جعبه آزمون توسط یک فن که در قسمت پائین تر جعبه قرار داده شده است، تهویه می‌گردد. میزان خارج شده بین ۵ مترمکعب بر ساعت و ۱۰ مترمکعب بر ساعت می‌باشد. جعبه آزمون به یک دهانه ورود هوا در قسمت بالاتر خود مجهز می‌گردد که ابعاد این دهانه باید به اندازه‌ای باشد که فشار داخلی جعبه بتواند به مقدار ۰/۵ میلی بار کمتر از فشار اتمسفر نگه داشته شود. غلظت گاز کربنیک (CO_2) در هوایی که وارد جعبه می‌شود در سرتاسر طول آزمون باید کمتر از ۰/۱۰ درصد باشد.

پکیج با گاز مرجع متناسب با رده پکیج تغذیه می‌شود و در این حال پکیج در سرتاسر طول مدت آزمون با توان ورودی اسمی خود کار می‌کند.

آزمون، یک ساعت بعد از اینکه دستگاه آزمون نصب و آماده به کار شد شروع می‌شود.

بعد از این دوره مقادیر زیر تعیین می‌شوند:

CO_{2out} مقدار درصد (حجم خشک) گاز کربنیک که در هوای خارج شده از جعبه وجود دارد.

CO_{2in} مقدار درصد حجمی گاز کربنیک که در هوایی که وارد جعبه می‌شود، وجود دارد.

CO_{2m} غلظت گاز کربنیک (خشک، عاری از هوا) در گاز دودکش در طول مدت آزمون.

V_{mes} مقدار کل (هوا+ محصولات احتراق) که از جعبه خارج شده است بر حسب مترمکعب بر ساعت (m^3/h)

t_z دما در کنتور گاز، بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}C$)

P_a فشار اتمسفریک، بر حسب میلی بار (mbar)

P_z فشار هوا در کنتور گاز، بر حسب میلی بار (mbar)

P_s فشار بخار اشباع شده آب در دمای هوایی که وارد جعبه می‌شود (mbar)

φ رطوبت نسبی هوایی که وارد جعبه می‌شود.

حجم محصولات احتراق که از پکیج خارج می‌شود، به صورت خشک و عاری از هوا، در دما و

فشار مرجع، بیان می‌گردد و به صورت فرمول زیر داده می‌شود:

$$V = \frac{P_a - P_z}{1013.25} \times \frac{288}{273.15 + t_z} \times \frac{(CO_{2out} - CO_{2in})}{CO_{2m}} \times V_{mes} \times \frac{P_a - P_s \times \varphi}{P_a} \times \left(1 - \frac{CO_{2out} - CO_{2in}}{CO_{2m}} \times y\right)$$

که در آن y برابر است با:

۰/۲۳ برای G_{20} و G_{25}

۰/۱۸ برای G_{31}

۰/۱۷۵ برای G_{30}

۴ ۴ ۴ کانال تخلیه محصولات احتراق برای سیستم‌های کنترل متناوب (به بند ۵ ۴ ۴ ۴ مراجعه شود)

کانال تخلیه محصولات احتراق باید از یک طرف به یک منبع فشار متصل شده و طرف دیگر آن مسدود گردد. فشار آزمون باید ۲/۰ میلی‌بار باشد. باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۴ ۴ برآورده شده باشد.

۵ ۴ ۴ ۴ کانال جداگانه تخلیه محصولات احتراق
وقتی که آزمون مطابق بند ۴ ۴ ۴ انجام می‌شود ولی فشار آزمون ۲/۰ میلی‌بار باشد، الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ باید برآورده شود.

۶ ۴ ۴ ۴ کانال تأمین هوای جداگانه و هم مرکز
هنگامی که آزمون مطابق بند ۴ ۴ ۴ انجام شود الزامات بند ۴ ۴ ۴ باید برآورده شود.

۳ ۴ ۴ سلامت مسیر آب
مسیر آب را باید برای مدت ۱۰ دقیقه در معرض فشاری معادل ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار آن، که بر روی پلاک مشخصات آن قید شده است، قرار داد. سپس باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

۳ ۴ توان‌های ورودی و توان خروجی

۱ ۴ ۴ تعیین توان ورودی اسمی یا توان ورودی حداکثر و حداقل
برای این آزمون، پکیج با هر یک از گازهای مرجعی که برای رده پکیج تعیین شده است با فشار معمولی تغذیه می‌شود.

در مورد پکیج‌هایی که توان خروجی آنها ثابت است، در این آزمون نباید تنظیم آنها را تغییر داد. هر گونه وسیله تنظیم کننده باید در همان وضعیتی که سازنده برای آن اعلام کرده است قرار داده شود.

میزان حجمی گاز (V) را که تحت این شرایط بدست می‌آید (d, t_g, P_g, P_a) باید به مقداری تصحیح کرد که اگر قرار بود آزمون تحت شرایط آزمون مرجع انجام شود (۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار و ۱۵ درجه سلسیوس، گاز خشک)

و توان ورودی تصحیح شده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

- اگر میزان گاز به صورت حجمی " V " اندازه‌گیری شده باشد.

فرمول به صورت زیر خواهد بود.

$$Q_c = H_i \times \frac{10^3}{3600} \times V \times \sqrt{\frac{1013.25 + P_g}{1013.25} \times \frac{P_a + P_g}{1013.25} \times \frac{288.15}{273.15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

که از آن چنین بدست می‌آید:

$$Q_c = \frac{H_i \times V}{214.9} \times \sqrt{\frac{(1013.25 + P_g) \times (P_a + P_g)}{273.15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

اگر مقدار گاز به صورت وزنی (جرم) M اندازه‌گیری شده باشد، در این صورت

$$Q_c = H_i \times \frac{10^3}{3600} \times M \times \sqrt{\frac{1013.25 + P_g}{P_a + P_g} \times \frac{273.15 + t_g}{288.15} \times \frac{d_r}{d}}$$

که از آن چنین بدست می‌آید:

$$Q_c = \frac{H_i \times M}{61.1} \times \sqrt{\frac{(1013.25 + P_g) \times (273.15 + t_g)}{P_a + P_g} \times \frac{d_r}{d}}$$

که در آن :

Q_c : توان ورودی تصحیح شده (۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار، ۱۵ درجه سلسیوس، گاز خشک) متناسب

با ارزش حرارتی خالص، بر حسب کیلووات (kW)

V : میزان حجمی گاز که در شرایط رطوبت، دما و فشار در کنتور گاز اندازه‌گیری می‌شود؛ بر

حسب مترمکعب بر ساعت (m^3/h)

M : میزان جرم اندازه‌گیری شده گاز، بر حسب کیلوگرم بر ساعت (kg/h)

H_i : ارزش حرارتی خالص گاز مرجع مربوطه در ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار بر

حسب مگاژول بر مترمکعب MJ/m^3 ، یا مگاژول بر کیلوگرم (MJ/kg)

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

d : وزن مخصوص گاز آزمون^۱

d_r : وزن مخصوص گاز مرجع

P_g : فشار گاز در کنتور گاز بر حسب میلی‌بار (mbar)

P_a : فشار اتمسفریک در زمان انجام آزمون بر حسب میلی‌بار (mbar)

باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۳ ۱ بدست آمده باشد.

۱- اگر برای اندازه‌گیری میزان حجمی از یک کنتور گاز مرطوب استفاده شده باشد، ممکن است لازم شود یک تصحیح برای وزن مخصوص گاز به عمل آید تا مقدار رطوبت نیز در آن محاسبه محسوب شود، در این صورت مقدار d در فرمول زیر با d_h جایگزین می‌شود:

که در این فرمول P_s فشار بخار آب اشباع شده در t_g بر حسب میلی‌بار

$$dh = \frac{d(P_a + P_g - P_s) + 0.6222 P_s}{P_a + P_g}$$

۲ ۳ ۴ تنظیم توان ورودی توسط فشار پایین دست^۱

پکیج با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود با فشار عادی، تغذیه می‌شود. تنظیم کننده میزان جریان گاز در وضعیتی تنظیم می‌شود که به مشعل، فشاری را که سازنده اعلام کرده است برساند و این فشار در نقطه‌ای به نام نقطه فشار آزمون واقع در پایین دست پکیج اندازه‌گیری می‌شود.

باید بررسی شود که توان ورودی که تحت شرایط بند ۲ ۳ ۴ تعیین می‌گردد با الزامات بیان شده در بند ۲ ۳ ۴ مطابقت داشته باشد.

۳ ۳ ۴ توان ورودی روشن شدن

توان ورودی روشن شدن مطابق بند ۲ ۳ ۴ تعیین می‌شود. باید بررسی شود که توان ورودی روشن شدن از مقداری که سازنده اعلام کرده است بیشتر نشود.

۴ ۳ ۴ خروجی اسمی

باید بررسی گردد که حاصل ضرب بازدهی حاصل شده تحت شرایط آزمون بند ۲ ۳ ۴ در توان ورودی اسمی کمتر از توان خروجی اسمی نباشد.

۴ ۴ ایمنی عملکرد

۱ ۴ ۴ دماهای حدی

۱ ۴ ۴ کلیات

پکیج را باید به نحوی که در بند ۲ ۴ ۳ بیان شده است نصب کرد و آن را با یکی از گازهای مرجع یا گازی که عملاً توزیع می‌شود با مقدار توان ورودی اسمی تغذیه کرده و یک ترموستات قابل تنظیم را طوری تنظیم نمود و در موقعیتی قرارداد که بالاترین دما را در پکیج ایجاد کند. دماهای حدی هنگامی اندازه‌گیری می‌شوند که پکیج به حالت تعادل حرارتی رسیده باشد.

۲ ۴ ۴ دماهای حدی وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

دماها با استفاده از سنسور دما اندازه‌گیری می‌شوند. باید بررسی گردد که الزامات بند ۲ ۴ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

۳ ۴ ۴ دماهای دیواره‌های جانبی، جلو و بالا و کانال پکیج

دماهای دیواره‌های جانبی، جلو و بالا و کانال های پکیج، در داغ‌ترین قسمت این دیواره‌ها، با استفاده از سنسورهای دما، بدین ترتیب اندازه‌گیری می‌شود که این وسیله اندازه‌گیری بر روی داغ‌ترین قسمت سطح خارجی پکیج متصل می‌شود. در پایان این آزمون باید بررسی نمود که الزامات مذکور در بند ۲ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۱- Downstream pressure

۴ ۴ ۴ ۴ دمای دیواره و کف آزمون

پکیج های همراه دودکش ، باید مطابق دستورالعمل سازنده نصب شوند. پکیج باید بسته به طراحی آن، روی یک دیواره چوبی افقی یا عمودی نصب شود. برای پکیج هایی که سازنده اعلام نموده که می توانند نزدیک دیوار یا دیوارها نصب شوند، فواصل بین دیوارهای جانبی و پشت پکیج تا دیوارهای چوبی آزمون، فواصلی می باشد که سازنده اعلام نموده است، یا در مورد پکیج هایی که برای نصب بر روی دیوار طراحی شده اند، که برای نصب و سوار کردن آنها روش های خاصی ارائه شده باشد، در هیچ حالتی نباید این فواصل از ۲۰۰ میلیمتر بیشتر شود.

این فواصل از نزدیکترین قسمت پکیج نسبت به دیوار اندازه گیری می شوند. دیواره جانبی اتاقک آزمون را باید در طرفی از بدنه پکیج قرار داد که دارای بالاترین دما باشد. برای پکیج هایی که سازنده اعلام نموده است که می تواند زیر یک قفسه یا امثال آن نصب شوند باید یک دیواره مناسب در بالای پکیج و در حداقل فاصله ای نسبت به پکیج که در دستورالعمل نصب پکیج بیان شده است، قرار داد.

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

ضخامت دیوارهای چوبی باید 25 ± 1 میلی متر باشد و باید با رنگ سیاه مات رنگ آمیزی شوند. اندازه لبه های این دیوارها باید از هر طرف به اندازه ۵ سانتی متر بیشتر از لبه سطحی از پکیج که در طرف آن دیواره قرار دارد باشد.

بر روی سطح دیوارها، در مرکز مربع هایی با اضلاع ۱۰ سانتی متر، سنسورهای دما قرار داده شده، و در دیواره به گونه ای فرو برده می شوند که نقطه اندازه گیری در فاصله ۳ میلیمتری از سطح روبروی پکیج قرار گیرد.

بعد از اینکه پکیج برای مدتی فاصله زمانی و هنگامی که دما در سطح دیواره آزمون در طرف پکیج به مقدار ثابتی رسید یعنی تغییرات آن حداکثر ۲ کلوین بود، در این زمان دمای سطح دیواره آزمون اندازه گیری می شود.

در صورتی که سازنده در دستورالعمل اعلام کرده باشد که باید از نوعی وسیله حفاظتی استفاده شود باید یک آزمون دیگر، در حالی که این وسیله حفاظتی که توسط سازنده تأمین شده است در محل مربوطه قرار داده شده ، انجام شود.

دمای محیط باید در ارتفاعی به فاصله ۱/۵۰ متر از کف و در فاصله حداقل ۳ متر از پکیج اندازه گیری شود. اندازه گیری توسط یک وسیله حساس به حرارت که در مقابل تشعشع حرارت که از دستگاه آزمون ساطع می گردد، محافظت شده است انجام می شود. باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۱ ۵ دمای خارجی کانال‌ها

در حالی که لوازم حفاظتی، در صورت وجود، مطابق دستورالعمل‌های سازنده در جای خود نصب شده باشد، باید بعد از اینکه پکیج برای مدت ۳۰ دقیقه کارکرد، دمای دیواره‌های کانال‌ها اندازه‌گیری شود.

در این اندازه‌گیری‌ها باید الزامات بند ۴ ۶ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۲ روشن شدن، انتقال شعله پایداری شعله

۷ ۴ ۴ ۱ کلیات

این آزمون‌ها دوبار باید انجام شوند، یک بار وقتی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، و بار دوم هنگامی که پکیج به حالت تعادل حرارتی رسیده باشد.

۷ ۴ ۲ شرایط حدی

مشعل اصلی و پیلوت در صورت وجود، که مجهز به نازل مناسب خود می‌باشند، باید به طور متوالی در حالی که با هر یک از گازهای مرجع مناسب با رده پکیج تغذیه می‌گردند روشن شوند.

سپس باید آزمون‌های زیر انجام شوند:

- آزمون شماره ۱

این آزمون در حالی انجام می‌شود که هیچ تغییری در تنظیم مشعل اصلی و پیلوت داده نشده باشد.

فشار گاز در ورودی پکیج به ۷۰ درصد فشار معمولی برای گازهای خانواده اول و دوم و به حداقل فشار برای گازهای خانواده سوم کاهش داده می‌شود. (به بند ۷ ۴ ۵ مراجعه شود).

تحت شرایط تأمین گاز، باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۶ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

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

- آزمون شماره ۲

بدون هیچگونه تغییر در تنظیم اولیه مشعل اصلی و پیلوت، باید گازهای مرجع را با گاز حدی توکشیدگی شعله تعویض کرد و فشار گاز در ورودی پکیج را به حداقل فشار کاهش داد.

سپس باید بررسی کرد که روشن شدن مشعل اصلی توسط پیلوت یا هر وسیله روشن کننده دیگر به نحو صحیح انجام شود و همچنین الزامات مذکور در بند ۴ ۶ ۴ ۱ 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.

- آزمون شماره ۳

بدون هیچ تغییری در تنظیم اولیه مشعل اصلی و پیلوت باید گازهای مرجع را با گاز حدی پرش شعله تعویض کرد و فشار گاز ورودی پکیج را به حداقل کاهش داد. سپس باید بررسی کرد که اشتعال مشعل اصلی، توسط پیلوت یا هر وسیله روشن کننده دیگر و همچنین انتقال شعله به طور صحیح انجام می گیرد و الزامات بند ۴ ۴ ۴ ۱ برآورده می شود. این آزمون باید با حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می دهند، البته اگر در این شرایط روشن شدن مشعل اصلی امکان پذیر باشد، تکرار گردد.

- آزمون شماره ۴

بدون هیچ گونه تغییر در تنظیم اولیه مشعل اصلی و پیلوت، پکیج باید با گاز حدی پرش شعله و در حداکثر فشار، تغذیه شده و عدم وجود پرش شعله مورد بررسی قرار گیرد. باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۴ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

- آزمون شماره ۵

در مورد پکیج های دارای وسیله تشخیص غیر مستقیم وجود شعله، بدون هیچگونه تغییر در تنظیم اولیه مشعل اصلی و پیلوت، پکیج باید با گاز حدی پرش شعله در فشار معمولی تغذیه گردد و سپس برآورده شدن الزامات بند ۴ ۴ ۴ ۱ بررسی شود.

۴ ۴ ۴ ۳ شرایط خاص

۴ ۴ ۴ ۱ کلیات

پکیج با یکی از گازهای مرجع برای رده خود در توان ورودی اسمی و حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می دهند تغذیه می شود، البته اگر چنین کارکردی توسط سازنده در نظر گرفته شده باشد.

آزمون ها با کوتاه ترین و بلندترین کانال های تأمین هوا و تخلیه محصولات احتراق و یا با افت فشارهای مربوط به این کانال ها انجام می شود، مگر اینکه به نحو دیگری بیان شده باشد.

۴ ۴ ۴ ۲ پکیج های نوع C_1 و C_3

پکیج همراه با متعلقات که سازنده ارسال داشته، مطابق اطلاعات داده شده در دستورالعمل های فنی، بر روی دستگاه آزمون مربوطه که در شکل های ۵ یا ۶ برای پکیج های نوع C_1 و شکل های ۷ یا ۸ برای پکیج های نوع C_3 ، نصب می گردد.

اولین سری آزمون ها

- پایانه کانال پکیج به طور متوالی در معرض بادهایی با سه سرعت مختلف (۱ متر بر ثانیه، ۲/۵ متر بر ثانیه و ۱۲/۵ متر بر ثانیه) و در جهت هایی در سه صفحه مختلف، بسته به نوع و موقعیت پکیج، همانطور که در شکل های ۵ تا ۸ نشان داده شده است قرار داده می شود.

- برای هر یک از سه صفحه جهت وزش باد و صفحات برخورد باد به پکیج:
از سه ترکیب سرعت و زاویه برخورد باد، آنرا که پائین ترین مقدار غلظت CO_2 را می دهد باید پیدا کرد (برای ارزیابی بند ۴ ۴ ۴ ۲)
سه ترکیبی که در آنها بالاترین غلظت منوکسیدکربن (CO)، در نمونه محصولات احتراق خشک و عاری از هوا اندازه گیری شده است (برای ارزیابی بند ۴ ۴ ۴ ۳).
سری دوم آزمون ها

- پکیج باید در حالت تعادل حرارتی باشد.
- برای هر یک از ۹ ترکیبی که کمترین مقدار گاز کربنیک (CO_2) را تولید می کند و در سری اول آزمون ها به آن ها اشاره شده است، باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ ۲ حاصل شده باشد.
سری سوم آزمون ها

- در صورتی که سازنده برای محافظت پایانه پیش بینی های خاصی به عمل آورده باشد، این حفاظ باید مطابق دستورالعمل سازنده در جای خودش نصب شده و ۹ آزمون اولین سری آزمون ها، که بیشترین غلظت منوکسیدکربن (CO) را در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا داشته اند، تکرار گردد. مقادیر اندازه گیری شده را باید یادداشت کرد تا از آنها در محاسبات بند ۴ ۴ ۴ ۳ استفاده شود.

۴ ۴ ۴ ۳ پکیج های نوع C_2

پکیج را باید مطابق دستورالعمل های سازنده بر روی دستگاه آزمون که در شکل ۱۳ و پیوست (و) نشان داده شده است نصب نمود.

دستگاه آزمون را باید طوری تنظیم کرد که به طور متوالی شرایط زیر بدست آید:

۱- یک جریان به طرف بالا با سرعت متوسط ۲ متر بر ثانیه، غلظتی از گاز دی اکسید کربن (CO_2) به مقدار ۱/۶ درصد، و دمایی بین ۶۰ درجه سلسیوس تا ۸۰ درجه سلسیوس.

۲- یک جریان به طرف بالا با سرعت متوسط ۳ متر بر ثانیه، غلظتی از گاز دی اکسید کربن (CO_2) به مقدار ۰/۷۵ درصد و دمایی بین ۴۰ درجه سلسیوس تا ۶۰ درجه سلسیوس

آزمون ها در حالی باید انجام گیرد که پکیج در دمای محیط و در حالت تعادل حرارتی باشد. سپس بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۴ ۴ ۴ پکیج های نوع C_4

پکیج باید با کوتاه ترین کانالی که سازنده مشخص کرده است نصب شود. مکشی معادل ۰/۵ میلی بار به کانال تخلیه محصولات احتراق باید اعمال گردد.
سپس بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۴ ۴ ۵ پکیج‌های نوع C_۵

پکیج باید با کوتاه‌ترین کانالی که سازنده مشخص کرده است نصب شود. به کانال تخلیه محصولات احتراق باید مکشی معادل ۲/۰ میلی‌بار وارد گردد. سپس بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۴ ۴ ۶ پکیج‌های نوع C_۶

پکیج باید همراه با کانال‌هایی که سازنده مشخص و تأمین کرده است نصب شود. بر دهانه خروجی محصولات احتراق باید مکشی معادل ۰/۵ میلی‌بار وارد گردد. سپس بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۴ ۴ ۲ حاصل شده باشد.

۷ ۴ ۴ ۴ ۷ پکیج‌های نوع C_۷

آزمون‌ها باید در حالی انجام شود که بر بالای دودکش آزمون به طور پیوسته یک جریان رو به پائین با سرعت تا ۳ متر بر ثانیه وارد گردد (به شکل ۱۴ مراجعه شود). یک آزمون دیگر هم باید در حالتی انجام شود که لوله دودکش مسدود شده باشد. سپس بررسی شود که الزامات بند ۴ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۴ ۴ ۸ پکیج‌های نوع C_۸

پکیج باید همراه با کوتاه‌ترین کانالی که سازنده مشخص کرده است نصب شود. پایانه هوای احتراق باید در معرض وزش بادی با سرعت ۱۲/۵ متربرثانیه، در جهت‌هایی که در شکل‌های ۵ تا ۸ داده شده است بسته به موقعیت قرار داده شود. بررسی شود که الزامات بند ۴ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۴ ۴ کاهش میزان جریان گاز به پیلوت

مشعل اصلی و پیلوت که مجهز به نازل مناسب می‌باشند با گازهای مرجع رده مربوطه با توان ورودی اسمی، تغذیه می‌شوند.

برای پکیج‌های فاقد گاورنر یا مجهز به کنترل کننده نسبت هوا به گاز یا کنترل کننده نسبت گاز به هوا، باید فشار گاز ورودی را در حداقل فشار تنظیم کرد.

برای پکیج‌های دارای گاورنر، فشار بعد از گاورنر را باید در صورت لزوم، به ۹۰ درصد توان ورودی اسمی در مورد گازهای خانواده اول، یا به ۹۲/۵ درصد توان ورودی اسمی در مورد گازهای خانواده دوم و یا به ۹۵ درصد توان ورودی اسمی در مورد گازهای خانواده سوم کاهش داد.

توسط یک وسیله تنظیم کننده مناسب که بر روی مسیر تأمین گاز پیلوت قرار دارد باید میزان گاز ورودی را بتدریج آنقدر کم کرد تا وقتی که حداقل انرژی لازم برای باز نگه داشتن مجرای گاز به مشعل اصلی فراهم شود.

در این حالت روشن شدن مشعل اصلی توسط پیلوت مطابق بند ۴ ۴ ۳ بررسی می‌شود. برای مشعل‌های روشن کننده‌ای که دارای سوراخ‌های جدا از یکدیگر می‌باشند باید کلیه سوراخ‌های خروج گاز از پیلوت را مسدود نمود به استثنای سوراخی که عامل حساس به حرارت را گرم نگه می‌دارد. این آزمون با حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می‌دهند، البته اگر در این شرایط اشتعال امکان‌پذیر باشد، تکرار می‌گردد.

۴ ۴ ۳ کاهش فشار گاز

پکیج مطابق شرحی که در بند ۴ ۴ ۲ داده شده نصب می‌شود. فشار گاز ورودی به پکیج از ۷۰ درصد فشار عادی تا صفر میلی‌بار مرحله به مرحله و هر مرحله به مقدار یک میلی‌بار کاهش داده می‌شود.

در هر مرحله کاهش فشار باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۴ ۳ برآورده شده باشد یا اینکه حداقل قطع ایمن رخ دهد.

در این آزمون عدم انتقال کامل شعله در سراسر مشعل را در صورتی می‌توان قبول نمود که غلظت گازهای قابل احتراق در داخل محصولات احتراق که در خروجی دودکش اندازه‌گیری می‌شود، کمتر از حد پائین اشتعال پذیری گاز مرجعی که استفاده شده است باشد.

۴ ۴ ۴ بسته شدن ناقص شیر گاز که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد

در صورتی که گاز پیلوت از فاصله بین دو شیر خودکار مشعل اصلی تأمین گردد، در این صورت شیر گازی که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد، به طور مصنوعی باز نگه داشته می‌شود. پکیج با گاز مرجع یا گازی که در محل توزیع می‌گردد، با فشار عادی تغذیه می‌شود. تحت این شرایط بررسی می‌شود که الزامات بند ۴ ۴ ۴ حاصل شده باشد.

۴ ۴ ۵ پیش تخلیه

۴ ۴ ۵ ۱ کلیات

بسته به انتخاب سازنده، حجم پیش تخلیه یا مدت زمان پیش تخلیه به ترتیب زیر تعیین می‌شود:

الف) حجم پیش تخلیه

- مقدار تخلیه هوا در خروجی کانال تخلیه محصولات احتراق و در دمای محیط اندازه‌گیری می‌شود.
- در این موقع پکیج در دمای محیط بوده و کار نمی‌کند، فن در حالت شرایط واقعی پیش تخلیه، به جریان برق متصل می‌گردد.
- مقدار حجمی که با محدوده خطای ± 5 درصد اندازه‌گیری شده است به شرایط مرجع تصحیح می‌گردد.

- حجم مسیر احتراق توسط سازنده تعیین می گردد.

ب) زمان پیش تخلیه

پکیج را باید مطابق بند ۷ ۱ ۳ نصب کرد.

- مدت زمان بین وقتی که فن روشن می شود تا وقتی که وسیله روشن کننده انرژی دار شود، تعیین می گردد.

بررسی شود که الزامات بند ۶ ۴ ۵ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۵ ۲ بررسی وضعیت حفاظت شده محفظه احتراق

پکیج با یکی از گازهای مرجع با فشار آزمون عادی تغذیه شده و سپس مطابق شرح بند ۷ ۱ ۳ نصب می شود و به طولانی ترین کانالی که سازنده مشخص کرده است متصل می گردد.

در حالی که پکیج در دمای محیط قرار دارد، یک مخلوط قابل اشتعال از هوا و گاز که درجه اشتعال آن در حد اشتعال پذیری گاز مورد استفاده می باشد به قسمت بالا دست سطح مشعل وارد می شود. از مشعل پکیج برای این منظور می توان استفاده نمود، به شرطی که به طور کامل با مخلوط گاز و هوا تغذیه گردد.

بعد از گذشت زمان لازم برای پر شدن محفظه احتراق و مسیر تخلیه محصولات احتراق با مخلوط قابل اشتعال گاز و هوا، باید وسیله روشن کننده برقی به کار گرفته شود.

شرایط بند ۶ ۴ ۵ ۲، بطور بصری بررسی می شود.

۷ ۴ ۵ ۳ بررسی روشن شدن عادی یک مخلوط قابل اشتعال هوا و گاز برای پکیج های نوع C_۱ که دارای فن می باشند

پکیج با یکی از گازهای مرجع در فشار آزمون عادی تغذیه می شود. این پکیج مطابق شرح بند ۷ ۱ ۳ نصب و به بلندترین کانال، که سازنده آن را مشخص کرده است، متصل می گردد.

در حالی که پکیج در دمای محیط می باشد، یک مخلوط قابل اشتعال هوا و گاز که درجه اشتعال آن در حد اشتعال پذیری گاز مورد استفاده می باشد، به قسمت بالا دست سطح مشعل وارد می شود. از مشعل پکیج برای این منظور می توان استفاده نمود، به شرطی که به طور کامل با مخلوط گاز و هوا تغذیه گردد.

با قراردادن پکیج در سرویس مطابق روش عادی روشن شدن آن، آزمون اجرا می شود.

بررسی شود که شرایط مذکور در بند ۶ ۴ ۵ ۳ برآورده شده باشد.

۷ ۴ ۶ عملکرد یک پیلوت دائم سوز هنگامی که در طول مدت آماده به کار، فن متوقف است

پکیج را باید مطابق شرایط مذکور در بند ۷ ۱ ۳ نصب کرد.

پیلوت را در حالی که با گازهای مرجع در فشار عادی مطابق دستورالعمل های سازنده کار می کند، باید تنظیم کرد.

آزمون وقتی که فن متوقف شده است، در هوای ساکن با حداکثر فشار گاز و با گاز حدی

احتراق ناقص و تولید دوده اجرا می گردد. در حالی که پکیج در دمای محیط است، پیلوت روشن شده و برای مدت یک ساعت در حال کار کردن نگه داشته می شود. سپس باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۶ حاصل شده باشد.

۴ ۷ نشت محصولات احتراق برای پکیج های نوع C_v

پکیج را باید مطابق شرح بند ۴ ۱ ۳ نصب کرد، پروب نمونه گیری برداشته می شود. آزمون با یکی از گازهای مرجع یا با گازی که عملاً در محل توزیع می گردد برای رده مربوطه در توان ورودی اسمی انجام می شود.

نشت محصولات احتراق با استفاده از یک صفحه شبنم که دمای آن در مقداری بالاتر از نقطه شبنم هوای محیط نگه داشته شده است مورد بررسی قرار می گیرد. صفحه شبنم در اطراف کلاهدک تعدیل جریان تنوره، نزدیک به نقاطی که احتمال خروج محصولات احتراق از آنها وجود دارد نگه داشته می شود.

در صورت وجود تردید، باید از یک پروب نمونه گیری که به یک آنالیزور گاز دی اکسید کربن (CO₂) با واکنش سریع که می تواند وجود این گاز را تا غلظت ۰/۲ درصد نشان دهد، استفاده شود تا نشت محصولات احتراق مورد بررسی قرار گیرد.

در این آزمون باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۶ ۷ برآورده شده باشد.

۴ ۵ وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

۴ ۵ ۱ کلیات

در صورتی که وسایل به طور جداگانه آزمون می شوند، آن ها را باید در وضعیتی کاملاً مشابه وضعیتی که عملاً در پکیج قرار می گیرند نصب کرد.

تجهیزات آزمون، دستگاه های مخصوصی هستند که در استانداردهای ملی ایران ۶۸۰۰، ۴۵۱۲ و ۱۰۲۵۴، ۶۰۲۷ و استاندارد EN 125، مشخص شده اند.

دمای حداکثر، دمایی است که عملاً وسیله در پکیج در معرض آن قرار می گیرد، در حالی که پکیج برای توان ورودی اسمی تنظیم شده و با گاز مرجع کار می کند و در حالت تعادل حرارتی قرار داشته و با یک ترموستات قابل تنظیم که برای دستیابی به حداکثر دمای آب تنظیم شده باشد.

به استثنای مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، آزمون ها در دمای محیط و در حداکثر دما انجام می شوند.

۲ ۵ ۴ وسایل کنترل

۱ ۴ ۵ ۴ دسته‌های چرخشی

با استفاده از یک گشتاورسنج مناسب، باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۱ ۴ ۵ ۶ برآورده شود. در این آزمون باید عمل چرخش دسته‌ها تا دامنه کامل آن، یعنی بین وضعیت‌های باز شدن و بسته شدن کامل انجام شود. باز کردن و بستن دسته‌ها باید با سرعت ثابت ۵ دور بر دقیقه انجام گردد.

۲ ۴ ۵ ۴ دکمه فشاری

با استفاده از یک نیروسنج مناسب بررسی می‌شود که الزامات مذکور در بند ۱ ۴ ۵ ۶ برآورده شده باشد.

۳ ۵ ۴ شیرهای خودکار

۱ ۴ ۵ ۴ نیروی نشت بندی

ابتدا شیرها دوبار به کار انداخته می‌شوند و در حالی که شیرها بدون انرژی می‌باشند، هوا به نحوی وارد آن‌ها می‌شود که فشار هوا در برابر حرکت بسته شدن عامل بند آوردنده شیر مقابله کند. فشار هوا تدریجاً با میزانی که از یک میلی‌بار در ثانیه بیشتر شود، افزایش داده می‌شود. به محض اینکه فشار هوا به ۱۰ میلی‌بار برای شیرهای کلاس C' یا ۵۰ میلی‌بار برای شیرهای رده B' رسید، میزان نشتی را باید اندازه گرفت. در این آزمون باید بررسی شود که الزامات بند ۱ ۴ ۵ ۶ برآورده شده باشد.

۲ ۴ ۵ ۴ عمل بسته شدن

شیر با حداکثر ولتاژ اسمی انرژی‌دار شده و در معرض حداکثر فشار تحریک کننده قرار داده می‌شود و ولتاژ به تدریج کاهش داده می‌شود تا به ۱۵ درصد حداقل ولتاژی که برای شیر تعیین شده است برسد، در این حالت شیر باید به سمت وضعیت بسته حرکت کند. شیر با حداکثر ولتاژ اسمی انرژی‌دار شده و آنگاه تا ۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی تنظیم می‌شود. چنانچه قابل اجرا باشد، همین موقع، فشار تحریک کننده در حداکثر مقدار آن تنظیم می‌گردد و در همین مقدار نگه داشته می‌شود. بعد از اینکه انرژی شیر قطع می‌گردد، شیر باید بسته شود. برای شیرهایی که دارای کنترل سولنوئیدی می‌باشند، در صورتی که جریان برق از نوع متناوب باشد، جریان ارسال برق باید در حالی که جریان برق در نقطه اوج تناوب خود می‌باشد، قطع گردد.

شیر با حداکثر ولتاژ اسمی انرژی‌دار شده و سپس ولتاژ برق کاهش داده می‌شود تا بین ۱۵ درصد حداقل ولتاژ اسمی و ۸۵ درصد حداکثر ولتاژ اسمی برسد. در صورت کاربرد، فشار تحریک کننده در حداکثر مقدار خود تنظیم می‌شود و در این حالت بدون تغییر باقی گذارده می‌شود. بعد از اینکه انرژی شیر قطع می‌گردد، شیر باید بسته شود. این آزمون‌ها باید در سه

نقطهٔ مختلف بین ۱۵ درصد حداقل ولتاژ اسمی و ۸۵ درصد حداکثر ولتاژ اسمی انجام شود. یک شیر با مکانیزم تحریک کننده نوع پنوماتیک یا هیدرولیکی با حداکثر ولتاژ اسمی و حداکثر فشار تحریک کننده انرژی‌دار می‌شود، سپس فشار تحریک کنندهٔ این شیر به تدریج تا ۱۵ درصد حداکثر فشار تحریک کننده، کاهش داده می‌شود. در این مرحله، شیر باید در وضعیت بسته خود باشد.

۳ ۴ ۵ ۶ مدت زمان بسته شدن

شیر، در صورت امکان با حداکثر فشار سیال کمکی یا ۱۱۰ درصد حداکثر ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود.

پکیج با یک گاز مرجع مناسب مربوط به رده خود با فشار آزمون‌های زیر تغذیه می‌شود:

- حداکثر فشار گاز مربوطه؛

- فشاری برابر با ۶ میلی‌بار؛

مدت زمان تناوب بین قطع سیال کمکی یا ولتاژ برق تا زمان رسیدن شیر به حالت بسته باید اندازه‌گیری شود.

سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۳ ۴ ۵ ۶ برآورده شده باشد.

۴ ۳ ۵ ۶ دوام

در دمای محیط، هوا در جهت جریان گاز وارد شیر می‌شود. میزان جریان نباید بیش از ۱۰ درصد از مقداری که سازنده تعیین کرده است بیشتر شود.

دوره‌های تناوب آزمون به شرح زیر انجام می‌شود:

- ۶۰ درصد از دوره‌های آزمون‌ها در حداکثر دمایی که در بند ۳ ۴ ۵ ۶ بیان شده است و

با ولتاژی برابر ۱/۱۰ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌شود.

- ۴۰ درصد از دوره‌های آزمون‌ها در دمای محیط و با ۰/۸۵ برابر ولتاژ اسمی.

- سپس بررسی شود که الزامات بند ۳ ۴ ۵ ۶ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ وسایل روشن کننده

۳ ۴ ۵ ۶ وسیله روشن کردن دستی برای پیلوت

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

پیلوت‌هایی 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 دقیقه به کار انداخته می‌شوند به طوری که فاصلهٔ زمانی بین هر دفعه روشن شدن ۱/۵ ثانیه باشد.

سپس بررسی شود که الزامات بند ۳ ۴ ۵ ۶ برآورده شده باشد.

۳ ۴ ۵ ۶ سیستم روشن کننده خودکار، برای پیلوت و مشعل اصلی

۷ ۵ ۴ ۲ ۱ اشتعال

مشعل‌های اصلی و پیلوت‌هایی 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 پکیج مناسب باشند، در فشار معمولی و با ولتاژی مساوی با ۰٫۸۵ برابر ولتاژ اسمی، انجام می‌شوند.

بعد از اولین تلاش برای روشن کردن که با موفقیت انجام شود، ۲۰ دقیقه تلاش برای روشن کردن به عمل می‌آید، فاصله زمانی بین هر بار روشن کردن متوالی باید برابر با ۳۰ ثانیه باشد این عمل در حالی انجام می‌گردد که پکیج در دمای محیط باشد.

بلافاصله بعد از اینکه پکیج به حالت تعادل حرارتی رسید و مشعل آن به طور عمدی خاموش شد، مجدداً مشعل آن روشن می‌شود و بعد از اولین روشن شدن توام با موفقیت، مجدداً ۲۰ دقیقه تلاش برای روشن کردن مشعل، با فواصل زمانی ۳۰ ثانیه بین هر بار روشن شدن متوالی، صورت می‌گیرد.

تحت این شرایط و با توجه به الزامات مذکور در بند ۶ ۵ ۴ ۲ ۱، بررسی می‌گردد که هر دفعه اقدام به روشن کردن، منجر به روشن شدن رضایت بخش مشعل به شود.

۷ ۵ ۴ ۲ دوام

آزمون‌ها در دمای محیط انجام می‌شود. وسایل با ولتاژ ۱٫۱۰ برابر ولتاژ اسمی تغذیه می‌شوند. طول مدت روشن شدن و فواصل بین هر بار روشن شدن پشت سر هم توسط وسیله کنترل خودکار، مشخص می‌شود.

بعد از انجام آزمون‌های دوام، باید بررسی شود که الزامات مندرج در بند ۶ ۵ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۳ پیلوت

توان ورودی پیلوت با استفاده از گاز مرجع یا گازهای مرجع با حداکثر فشاری که در بند ۷ ۴ داده شده است برای گازهای خانواده اول و با فشار عادی برای گازهای خانواده دوم و سوم، تعیین می‌شود.

باید توجه داشت که اگر پیلوت دارای یک تنظیم کننده میزان گاز باشد، باید این تنظیم کننده را مطابق آنچه که سازنده در دستورالعمل‌های خود اعلام نموده است تنظیم کرد. باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

۵ ۵ ۴ وسیله نظارت بر شعله

۵ ۵ ۱ وسیله ترموالکتریکی

۵ ۵ ۱ ۴ نیروی نشت بندی

وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله در وضعیت بسته و سایر شیرها در حالت باز می‌باشند. عوامل بندآورنده وسایل ترموالکتریکی ابتدا برای دوبار، به کار انداخته می‌شوند. سپس این عوامل در حالی که در وضعیت بدون انرژی می‌باشند، هوا به طریقی به آنها وارد می‌شود که فشار هوا با جهت بسته شدن عامل بند آورنده مقابله نماید در این موقع فشار هوا به تدریج با میزانی که از یک میلی بار بر ثانیه بیشتر نشود افزایش داده می‌شود. به محض اینکه فشار هوا به ۱۰ میلی بار رسید میزان نشت اندازه‌گیری می‌گردد سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۵ ۵ ۱ برآورده شده باشد.

۵ ۵ ۲ ۴ دوام

وسیله نظارت بر شعله در معرض حداکثر دمایی که در بند ۵ ۴ ۱ بیان شده است قرار داده می‌شود. در این موقع هوا در جهت جریان و در دمای محیط با میزان جریانی که بیش از ۱۰ درصد از مقدار ذکر شده توسط سازنده بیشتر نشود، وارد وسیله نظارت بر شعله می‌شود. در تمام طول مدت آزمون‌ها نیروی عملکرد وسیله نظارت بر شعله باید ثابت باقی بماند و این نیرو به صورت محوری در جهت عملکرد وسیله با سرعت ۱۰۰ میلی متر بر ثانیه وارد شود. این نیرو بین ۳۰ تا ۵۰ درصد بیشتر از آنچه که در بند ۵ ۴ ۱ یا ۵ ۴ ۲ تعیین شده است می‌باشد.

در صورتی که به جای دکمه فشاری از یک دکمه چرخان استفاده شده باشد، الزاماتی که در فوق بیان شده است همچنان معتبر می‌باشند ولی تعداد عملکردها نباید از ۲۰ عمل در دقیقه بیشتر شود.

در طول مدت آزمون وسیله ترموالکتریکی با یک جریان شبیه‌سازی شده معادل ۳ برابر جریان ترموالکتریک که در شرایط مرجع بدست می‌آید، تغذیه می‌شود. هر دوره عملکرد باید به نحوی شروع شود که قبل از تماس بوبین با عامل مغناطیسی، جریان برق به آن وارد نشود. در تمام طول دوره آزمون دوام، صحیح کار کردن وسیله نظارت در هر دوره عملکرد آن باید مورد بررسی قرار گیرد. این بررسی به طرق مختلف، مثلاً با ثبت فشار پائین دست این وسیله و یا ثبت میزان جریان گاز در آن، انجام می‌شود.

در پایان آزمون دوام، باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۵ ۵ ۲ ۴ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۳ زمان روشن شدن TIA

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن تغذیه می‌شود. در حالی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، باید جریان گاز را به آن باز کرده و پیلوت را روشن کرد. بعد از سپری شدن حد زمانی که در بند ۴ ۵ ۵ ۳ تعیین شده است، باید کمک دستی را متوقف کرده و بررسی نمود که پیلوت همچنان روشن باقی می‌ماند.

۴ ۵ ۵ ۴ زمان تأخیر در خاموش شدن TIE

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

مدت زمان تأخیر در خاموش شدن از زمان بین لحظه‌ای که پیلوت و مشعل اصلی عمداً با قطع جریان گاز آنها خاموش شده تا لحظه‌ای که پس از برقراری مجدد جریان گاز، این جریان در اثر عملکرد وسیله ایمنی قطع می‌گردد اندازه‌گیری می‌شود. برای مشخص کردن بسته شدن وسیله نظارت بر شعله می‌توان از یک کنتور گاز یا هر وسیله مناسب دیگری استفاده کرد. باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۵ ۵ ۴ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۲ سیستم کنترل خودکار مشعل

۴ ۵ ۵ ۱ زمان ایمنی روشن شدن TSA

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن تغذیه می‌شود. حداکثر زمان ایمنی روشن شدن (T_{SAmax}) با گاز مرجع مربوطه، در حالی که پکیج در توان ورودی اسمی آن، تحت بالاترین شرایط تغذیه برق ورودی و دما تنظیم شده است بررسی می‌گردد (در دمای محیط و در حالت تعادل حرارتی). سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۵ ۵ ۱ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۲ زمان ایمنی خاموشی TSE

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن تغذیه می‌شود. ابتدا به پکیج فرصت داده می‌شود تا حداقل برای ۱۰ دقیقه در توان ورودی اسمی خود، کار کند. زمان ایمنی خاموشی 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. در حالی که مشعل روشن می‌باشد، با قطع کردن آشکار ساز شعله از بین رفتن شعله را باید شبیه‌سازی کرده و در این موقع زمان سپری شده بین این لحظه شبیه‌سازی تا زمانی که وسیله نظارت بر شعله به طور مؤثری جریان گاز را قطع می‌کند، اندازه‌گیری گردد. برای مشخص کردن بسته شدن وسیله نظارت بر شعله، می‌توان از یک جریان سنج گاز یا

وسیله مناسب دیگری استفاده کرد.

سپس بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۵ ۵ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۳ جرعه زدن مجدد

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن، تغذیه می‌شود. در صورتی که جرعه زدن مجدد صورت پذیرد باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۵ ۵ ۳ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۴ تجدید دوره اشتعال

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب برای رده آن تغذیه می‌شود. در صورتی که تجدید دوره اشتعال صورت پذیرد باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۵ ۵ ۴ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۵ روشن شدن با تأخیر

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مناسب آن تغذیه می‌شود. آزمون روشن شدن با تأخیر تحت شرایط زیر انجام می‌شود.

- پکیج مطابق آنچه در بند ۴ ۵ ۳ بیان شده است نصب می‌شود.
 - در حالی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، از ثانیه صفر تا T_{SAmax} ، هر ثانیه یک جرعه برای روشن کردن زده می‌شود.
- سپس بررسی شود که الزامات بند ۴ ۵ ۵ ۵ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۵ ۶ دوام

- آزمون‌های زیر بر روی سیستم کنترل خودکار مشعل انجام می‌شوند.
- یا در حالی که سیستم کنترل خودکار مشعل به اجزاء مربوط به خود متصل می‌باشد،
 - یا در حالی که خروجی‌ها به بارهای متناظر که توسط سازنده تأمین شده است متصل می‌شود.
 - آنگاه سیستم در معرض عملکرد دوره‌ای بیان شده در زیر که شامل عملیات عادی شروع می‌باشند قرار می‌گیرد. مدت ۳۰ ثانیه سیستم در وضعیت کار کردن نگه داشته می‌شود و سپس قبل از اینکه یک دوره جدید شروع گردد مسیر کنترل برای مدت ۳۰ ثانیه متوقف می‌شود.
- این دوره‌ها به ترتیب زیر انجام می‌شوند:
- ۶۰ درصد از دوره‌ها در حداکثر دمایی که در بند ۴ ۵ ۱ بیان شده است و با ۱/۱۰ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌شود؛
 - ۴۰ درصد از دوره‌ها در دمای محیط و با ۰/۸۵ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌شود.

سپس این واحد تحت شرایط قفل شونده زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد.

- ۲۵۰۰ دوره بدون وجود شعله

- ۲۵۰۰ دوره در حالی که شعله در طول مدت آزمون ناپدید می‌شود.

بعد از انجام آزمون‌های دوام باید بررسی شود که واحد کنترل هنوز به طور صحیح و عادی کار می‌کند و اینکه زمان‌های ایمنی روشن شدن و خاموش شدن که اندازه‌گیری می‌شود از زمان‌هایی که سازنده تعیین کرده است بیشتر نشود. باید بررسی شود که الزامات مندرج در بند ۶ ۵ ۴ ۱ و ۶ ۵ ۴ ۲ و ۶ ۵ ۴ ۶ برآورده شده باشد.

۶ ۵ ۴ گاورنر گاز

چنانچه پکیج مجهز به یک گاورنر فشار باشد، در صورت لزوم باید آن را تنظیم کرد. تا توان ورودی اسمی با گاز مرجع در فشار معمولی که در بند ۶ ۴ ۱ داده شده و متناسب با این گاز است، بدست آید. در حالی که تنظیم اولیه ثابت نگه داشته می‌شود فشارهای ورودی به پکیج بین مقادیر زیر تغییر داده می‌شود:

- P_{max} و P_n برای گازهای خانواده اول

- P_{min} و P_{max} برای گازهای خانواده‌های دوم و سوم بدون یک جفت فشار

- P_n بالاتر و P_{max} بالاتر برای گازهای خانواده‌های دوم و سوم با یک جفت فشار.

- این آزمون برای کلیه گازهای مرجع که برای آنها گاورنر فشار گاز غیر فعال نشده، انجام می‌شود.

سپس بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۵ ۴ برآورده شده باشد.

اگر لازم است که یک آزمون دوام انجام شود، برای این کار گاورنر در یک اتاقک با دمای کنترل شده قرار می‌گیرد و هوایی با دمای محیط تحت حداکثر فشار ورودی که سازنده تعیین کرده است به آن وارد می‌شود. پس از قرار دادن یک شیر قطع سریع در ورودی و خروجی، شیرها به کلید زمانی مناسبی وصل می‌شوند. این کلیدها بگونه‌ای عمل می‌نمایند که به محض باز شدن یکی، دیگری بسته می‌شود و سیکل کامل این کار هر ۱۰ ثانیه یک دفعه است.

آزمون شامل ۵۰۰۰ سیکل می‌باشد که در هر سیکل دیافراگم کاملاً تغییر شکل داده و شیر برای حداقل ۵ ثانیه روی نشیمن خود قرار می‌گیرد.

از این ۵۰۰۰ سیکل :

- ۲۵۰۰ سیکل در حالی انجام می‌گردد که محیط گاورنر دارای بالاترین دمای تعیین شده توسط سازنده ولی حداقل 60°C باشد.

- ۲۵۰۰ در حالی انجام می‌گردد که محیط گاورنر دارای پایین‌ترین دمای تعیین شده توسط سازنده ولی حداکثر صفر درجه سلسیوس باشد.

بعد از آزمون دوام، باید گاورنر را بدون اینکه در نقطه تنظیم آن تغییر داده شود، مجدداً مورد

آزمون‌های قبلی قرار داد.

۷ ۵ ۴ ترموستات ها و وسایل محدود کننده دمای آب

۷ ۵ ۴ ۱ کلیات

در صورتی که آزمون ها جدا از وسیله انجام شود، عامل حساس به حرارت (سنسور) و بدنه ترموستات‌ها هر کدام در داخل یک محفظه‌ای که دمای آن به وسیله یک ترموستات کنترل می‌شود قرار داده می‌شود.

دمای بدنه، در بند ۷ ۵ ۴ مشخص می‌شود، همچنانکه عامل حساس به حرارت در معرض دمای تعیین شده در بند ۷ ۵ ۴ ۴ قرار می‌گیرد. ۶۰ درصد از آزمون ها با ۱/۱۰ برابر ولتاژ اسمی انجام شده و بقیه آزمون ها در ۰/۸۵ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌شود. در پایان این آزمون ها باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۷ ۵ ۴ ۶ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۴ ۲ ترموستات کنترل

۷ ۵ ۴ ۱ دقت تنظیم

پکیج مطابق شرحی که در بند ۷ ۴ ۳ داده شده است نصب می‌شود و با یکی از گازهای مرجع که برای رده پکیج مناسب است یا با گازی که عملاً توزیع می‌گردد برای توان ورودی اسمی تنظیم می‌شود.

با استفاده از شیر کنترل شماره I در شکل‌های ۱ یا ۲ میزان جریان آب سرد طوری تنظیم می‌شود که میزان افزایش دما معادل ۲ کلوین در دقیقه شود.

هنگامی که ترموستات قابل تنظیم باشد، دو آزمون انجام می‌شود:

۱ یک آزمون در حداکثر نقطه تنظیم ترموستات

۲ آزمون دیگر در حداقل نقطه تنظیم ترموستات

تحت این شرایط آزمون، پکیج در دمای محیط به کار انداخته شده و به کنترل‌ها اجازه عمل داده می‌شود.

سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۷ ۵ ۴ ۶ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۴ ۲ دوام

ترموستات های حبابی در داخل یک محفظه قرار داده می‌شوند که دمای آن با حداکثر تغییر ۲ کلوین بر دقیقه بین دماهای باز شدن و بسته شدن ترموستات تغییر می‌کند.

ترموستات های قابل تنظیم در ۰/۷ برابر حداکثر دمای پیش‌بینی شده تنظیم می‌شوند.

ترموستات های غیر قابل تنظیم در حداکثر دمایی که سازنده برای آنها مشخص کرده است، آزمون می‌گردند.

ترموستات های نوع تماسی تحت شرایط مشابه آزمون می‌شوند، با این استثناء که این ترموستات ها به جای دمای محیط در معرض دمای تماسی قرار داده می‌شوند.

بعد از انجام آزمون های دوام باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ ۷ وسایل محدود کننده دمای آب

۴ ۵ ۶ ۷ گردش ناکافی آب

پکیج را باید مطابق شرح بند ۴ ۵ ۶ ۷ نصب و تنظیم نمود.
با استفاده از شیر کنترل شماره II در شکل های ۱ یا ۲ میزان جریان آب در داخل پکیج به طور پیوسته کاهش داده می شود تا افزایش دمای آب به مقدار ۲ کلوین بر دقیقه به دست آید و در این حال باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ ۷ گرم شدن بیش از حد

۴ ۵ ۶ ۷ پکیج های با کلاس فشار ۱ و ۲

۴ ۵ ۶ ۷ ۸ پکیج های با کلاس فشار ۱ و ۲ مجهز به محدود کننده ایمن دما

پکیج را باید مطابق شرح بند ۴ ۵ ۶ ۷ نصب و تنظیم کرد.
در حالی که پکیج در تعادل حرارتی می باشد و بعد از اینکه ترموستات کنترل کننده از کار انداخته می شود، میزان جریان آب سرد پکیج باید به طور پیوسته با استفاده از شیر شماره I در شکل های ۱ یا ۲ به نحوی کاهش داده شود که افزایش دمای آب به حدود ۲ کلوین بر دقیقه برسد تا وقتی که مشعل خاموش شود.

در این موقع باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ ۷ ۸ پکیج های با کلاس فشار ۱ و ۲ مجهز به ترموستات حد و یک وسیله

جلوگیری کننده از گرم شدن بیش از حد

پکیج مطابق شرح بند ۴ ۵ ۶ ۷ نصب و تنظیم می شود.
بعد از اینکه ترموستات کنترل کننده از کار انداخته شد، میزان جریان آب سرد پکیج به طور پیوسته با استفاده از شیر کنترل شماره I در شکل های ۱ یا ۲، کاهش داده می شود تا یک افزایش دمایی حدود ۲ کلوین در دقیقه تا خاموش شدن مشعل به دست آید. سپس باید بررسی شود که ترموستات حدی الزامات مربوط به بند ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ را برآورده می کند.
پس از آن ترموستات کنترل کننده و ترموستات حد، خارج از سرویس قرار داده می شوند.
میزان جریان آب سرد پکیج، با به کار انداختن شیر کنترل شماره I در شکل های ۱ یا ۲ به طور پیوسته کاهش داده می شود تا افزایش دمایی حدود ۲ کلوین بر دقیقه تا خاموش شدن مشعل به دست آید.

باید بررسی شود که وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد الزامات مربوط به بند

۴ ۵ ۶ ۷ ۸ را برآورده می سازد.

۴ ۵ ۶ ۷ پکیج های با کلاس فشار ۳

پکیج مطابق شرح بند ۴ ۵ ۶ ۷ نصب و تنظیم می گردد.

در حالی که پکیج در تعادل حرارتی می باشد و بعد از اینکه ترموستات کنترل کننده خارج از سرویس قرار داده شد مقدار جریان آب سرد پکیج با به کار انداختن شیر کنترل شماره I در شکل های ۱ یا ۲ به طور پیوسته کاهش داده می شود تا افزایش دمایی حدود ۲ کلوین بر دقیقه تا خاموش شدن مشعل به دست آید. سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ ۳ دوام

۴ ۵ ۶ ۳ ۱ ترموستات های حد

این وسایل نیز در معرض همان شرایط آزمون هایی قرار می گیرند که ترموستات های غیر قابل تنظیم قرار گرفتند (بند ۶ ۵ ۴ ۳ ملاحظه شود). بعد از انجام آزمون دوام باید بررسی شود که شرایط مندرج در بند ۶ ۵ ۴ ۳ ۱ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ ۳ ۲ وسایل جلوگیری از گرم شدن بیش از حد و محدود کننده های ایمنی دما

این وسایل در طول مدت اولین سری آزمون ها، تحت آزمون مشابه شرایط آزمون ترموستات های غیر قابل تنظیم قرار می گیرند (به بند ۶ ۵ ۴ ۳ مراجعه شود) با این تفاوت که دمای محفظه یا دمای سطح بین ۷۰ و ۹۵ درجه برابر حداکثر دمای قطع تغییر می کند. آزمون های سری دوم به تناوب در دمایی که باعث قطع می شود و دمایی که امکان شروع به کار مجدد را بدهد انجام می شود.

بعد از آزمون های دوام باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ برآورده شده باشد. در آخر ، در حالی که پکیج در تعادل حرارتی می باشد، رابطه بین عامل حساس حرارتی و وسیله ای که به سیگنال آن عکس العمل نشان می دهد باید قطع گردد^۱. سپس بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۶ ۴ دمای بیش از حد محصولات احتراق

در طی آزمون ها ، مطابق بند ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ، دمای محصولات احتراق به طور پیوسته تا دمای قطع محدود کننده های ایمن دما یا وسیله جلوگیری از بیش از حد گرم شدن که منجر به قطع پایدار پکیج می شود ، ثبت می گردد. بدین ترتیب دمای بیش از حد محصولات احتراق تعیین می شود.

۴ ۵ ۶ ۵ دمای اسمی محصولات احتراق

۱ اگر این آزمون منجر به خراب شدن وسیله ایمنی گردد، می توان برای انجام آزمون متناسبی روی وسیله ای که بصورت مجزا توسط سازنده تحویل می شود مابین آزمایشگاه و سازنده توافق نمود.

در طی آزمون های ترموستات کنترل ، مطابق بند ۷ ۵ ۴ ۱ ، با تنظیم ترموستات در حداکثر دمای تنظیم آن ، دمای محصولات احتراق تا عمل نمودن ترموستات ، به طور پیوسته ثبت می گردد.

دمای اسمی محصولات احتراق تعیین می شود.

۷ ۵ ۸ وسیله ناظر هوا

۷ ۵ ۸ ۱ کلیات

پکیج مطابق آنچه در بند ۷ ۴ ۳ بیان شده است نصب می گردد و با یکی از گازهای مرجعی که برای رده آن مناسب است تغذیه می شود.

پکیج به طولانی ترین کانال های تأمین هوای لازم برای احتراق و تخلیه محصولات احتراق که سازنده اعلام نموده است متصل می شود. این آزمون ها را می توان بدون استفاده از پایانه یا وصاله انجام داد.

غلظت منوکسیدکربن (CO) را باید مطابق شرح بند ۷ ۶ ۱ تعیین کرد.

۷ ۵ ۸ ۲ نظارت بر فشار هوای احتراق یا محصولات احتراق

پکیج برای توان ورودی اسمی تنظیم می شود و اندازه گیری ها در حالت تعادل حرارتی انجام می گردد. غلظت CO و CO₂ را باید به طور پیوسته اندازه گیری کرد. بسته به انتخاب سازنده، یکی از آزمون های زیر را باید انجام داد.

الف- ولتاژ در پایانه های (سر سیم های) فن را باید به تدریج کاهش داد.

در این حال باید بررسی شود که الزامات بخش الف از بند ۶ ۵ ۸ ۲ حاصل شده باشد.

ب- در حالی که پکیج در دمای محیط می باشد، حداقل ولتاژ پایانه های (سر سیم های) فن که هنوز مشعل را قادر می سازد تا روشن شود، باید تعیین گردد. تحت این شرایط پکیج باید آنقدر کار کند تا به تعادل حرارتی برسد.

سپس باید بررسی نمود که الزامات بخش ب از بند ۶ ۵ ۸ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۸ ۳ نظارت بر مقدار هوای لازم برای احتراق یا محصولات احتراق

این آزمون در حالی که پکیج در تعادل حرارتی است در توان ورودی اسمی، یا برای پکیج های توان متغیر پیوسته در توان ورودی حداکثر و حداقل معادل میانگین حسابی این دو توان ورودی انجام می شود.

در صورتی که چندین مقدار توان ورودی وجود داشته باشد، برای هر کدام از این مقادیر باید آزمونی اضافی انجام شود.

غلظت منوکسیدکربن (CO) و دی اکسیدکربن (CO₂) را باید به طور پیوسته اندازه گیری کرد.

بسته به انتخاب سازنده، یکی از آزمون های زیر باید انجام شود:

الف- کانال تخلیه محصولات احتراق یا ورودی هوا به تدریج مسدود می‌شود. وسایل مسدود کننده فوق نباید باعث زیاد شدن جریان دورانی مجدد محصولات احتراق گردد.

باید بررسی شود که الزامات بخش الف از بند ۴ ۵ ۸ ۳ برآورده شده باشد.

ب- در حالی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، حداکثر مسدود شدن کانال تخلیه محصولات احتراق یا ورودی هوا که این امکان را به وجود می‌آورد که مشعل هنوز بتواند روشن شود، باید برقرار گردد. در این حال نیز وسایل مسدود کننده فوق نباید باعث زیاد شدن جریان دورانی مجدد محصولات احتراق شود. تحت این شرایط، پکیج باید آنقدر کار کند تا وقتی که به تعادل حرارتی برسد.

باید بررسی شود که الزامات بخش ب از بند ۴ ۵ ۸ ۳ حاصل شده باشد.

پ- ولتاژ پایانه (سر سیم‌های) فن را باید به تدریج کاهش داد.

سپس بررسی شود که الزامات بخش پ از بند ۴ ۵ ۸ ۳ برآورده شده باشد.

ت- در حالی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، حداقل ولتاژ پایانه های (سر سیم‌های) فن که هنوز مشعل را قادر می‌سازد تا روشن شود، باید تعیین گردد، تحت این شرایط پکیج باید آنقدر کار کند تا به تعادل حرارتی برسد.

سپس باید بررسی شود که الزامات بخش ت از بند ۴ ۵ ۸ ۳ برآورده شده باشد.

۴ ۵ ۸ ۴ کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا

۴ ۵ ۸ ۴ ۱ دوام

کنترل کننده نسبت گاز و هوا در دمای محیط، با هوا در جهت جریان گاز تغذیه می‌شود. این مقدار نباید بیشتر از ۱۰ درصد از مقداری که تعیین شده است بیشتر شود.

فشار در ورودی کنترل کننده، بالاترین فشار معمولی برای رده پکیج مورد نظر است که سازنده آن را تعیین کرده است.

در صورتی که آزمون در محلی جدا از پکیج انجام می‌شود، کنترل کننده نسبت گاز و هوا در روی دستگاه آزمون طوری نصب می‌شود که در مسیر ما قبل و بعد کنترل کننده، یک شیر قطع سریع قرار داده شود و می‌تواند شامل وسیله‌ای باشد که در قسمت بعد از کنترل کننده یک حالت مکش ایجاد کند.

دستگاه آزمون باید به نحوی برنامه‌ریزی شود که وقتی شیر دوم بسته می‌شود، شیر اول باز شود و این دوره عملکرد به طور کامل هر ۱۰ ثانیه یک بار تکرار گردد.

وقتی که کنترل کننده نسبت گاز و هوا روی پکیج نصب شد، این وسیله نیز مورد آزمون مشابهی برای دوام قرار داده می‌شود.

در پایان آزمون دوام باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۵ ۸ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۸ ۴ ۲ نشت لوله‌های کنترل غیر فلزی

پکیج را باید مطابق شرح بند ۷ ۴ ۳ نصب کرد.

پکیج با گاز مرجع در توان ورودی اسمی آن تغذیه می‌شود.

الزامات مذکور در بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۲ را تحت حالات مختلفی که ممکن است پیش آید باید بررسی نمود، به خصوص حالات زیر:

- نشت شبیه‌سازی شده از لوله فشار هوا
- نشت شبیه‌سازی شده از لوله فشار محفظه احتراق
- نشت شبیه‌سازی شده از لوله فشار گاز

۷ ۵ ۸ ۴ ۳ ایمنی عملکرد

پکیج در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود.

غلظت منوکسیدکربن (CO) و گاز دی اکسیدکربن (CO₂) را باید به طور پیوسته اندازه‌گیری کرد. بسته به انتخاب سازنده، یکی از آزمون‌های زیر را باید انجام داد:

الف- کانال تخلیه محصولات احتراق یا کانال هوای ورودی را باید به تدریج مسدود کرد. وسائلی که برای مسدود کردن کانال به کار می‌روند نباید باعث شوند که برگشت مجدد محصولات احتراق افزایش یابد.

سپس باید بررسی شود که الزامات بخش الف از بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

ب- در حالی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، حداکثر انسداد کانال تخلیه محصولات احتراق یا کانال ورود هوا که امکان روشن شدن مشعل را میسر سازد باید تعیین گردد. وسائلی که برای مسدود کردن کانال به کار می‌روند نباید باعث شوند که برگشت مجدد محصولات احتراق افزایش یابد. پکیج تحت این شرایط باید آنقدر کار کند تا به تعادل حرارتی برسد.

باید بررسی شود که الزامات بخش ب از بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

پ- ولتاژ سر سیم‌های (پایانه) فن را باید به تدریج و به طور پیوسته کاهش داد.

سپس باید بررسی شود که الزامات بخش پ از بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

ت- در حالی که پکیج در دمای محیط می‌باشد، حداقل ولتاژ در پایانه‌های (سر سیم‌های) فن را که مشعل هنوز قادر است با این ولتاژ روشن شود باید به دست آورد. تحت این شرایط پکیج باید آنقدر کار کند تا به تعادل حرارتی برسد.

بررسی شود که الزامات بخش ت از بند ۶ ۵ ۸ ۴ ۳ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۸ ۴ ۴ تنظیم نسبت هوا به گاز یا گاز به هوا

برای کنترل کننده‌های قابل تنظیم و خودکار نسبت به هوا، باید با حداکثر و حداقل این نسبت‌ها آزمون‌های تکمیلی را انجام داد.
باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۸ ۴ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۹ عملکرد فن پکیج نوع C_۴

پکیج در حالت قطع کنترل شده قرار داده می‌شود. سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۹ حاصل شده باشد. پس از راه‌اندازی مجدد، پکیج در حالت خاموشی ایمن قرار داده شده، سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۹ برآورده شده باشد.

۷ ۶ احتراق

۷ ۶ ۱ منوکسیدکربن

۷ ۶ ۱ ۴ کلیات

آزمون‌ها با طولانی‌ترین کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق، یا با افت فشارهای مربوط به این کانال‌ها انجام می‌شوند، مگر اینکه به نحو دیگری گفته شده باشد.
پکیج به طور متوالی با کلیه گازهای مرجع مناسب با رده‌ای که پکیج به آن رده مربوط است تغذیه شده و در توان ورودی عادی خود تنظیم می‌شود.
هنگامی که پکیج به تعادل حرارتی رسید باید یک نمونه از محصولات احتراق گرفته شود.
غلظت منوکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا، از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$CO = (CO)_M \times \frac{(CO_r)_N}{(CO_r)_M}$$

که در آن CO عبارتست از غلظت منوکسیدکربن در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا بر حسب درصد

$(CO_r)_N$ عبارتست از حداکثر غلظت گاز دی اکسیدکربن در محصولات احتراق خشک عاری از هوا، بر حسب درصد و $(CO)_M$ و $(CO_2)_M$ عبارتند از غلظت‌های اندازه‌گیری شده نمونه‌ها بر حسب درصد که در طول مدت آزمون احتراق گرفته شده‌اند.

غلظت‌های $(CO_r)_N$ بر حسب درصد برای گازهای آزمون در جدول ۱۶ داده شده‌اند.

جدول ۴۶ غلظت $(CO_2)_N$ در محصولات احتراق، بر حسب درصد

علامت مشخصه گاز	G۲۰	G۲۱	G۲۳	G۲۵	G۲۶	G۲۷	G۳۰	G۳۱
$(CO_2)_N$	۱۱/۷	۱۲/۲	۱۱/۶	۱۱/۵	۱۱/۹	۱۱/۵	۱۴/۰	۱۳/۷
علامت مشخصه گاز	G۱۱۰	G۱۲۰	G۱۳۰	G۱۴۰	G۱۴۱	G۱۵۰	G۲۳۱	G۲۷۱
$(CO_2)_N$	۷/۶	۸/۳۵	۱۳/۷	۷/۸	۷/۹	۱۱/۷	۱۱/۵	۱۱/۲

غلظت CO بر حسب درصد در محصولات احتراق خشک عاری از هوا را با فرمول زیر نیز می‌توان محاسبه کرد:

$$CO = (CO)_M \times \frac{21}{21 - (O_2)_M}$$

که در آن $(O_2)_M$ و $(CO)_M$ عبارتند از غلظت‌های اندازه‌گیری شده اکسیژن و منوکسیدکربن هر دو بر حسب درصد در نمونه‌هایی که در طول مدت آزمون احتراق گرفته شده‌اند. در مواردی که غلظت CO_2 کمتر از ۲ درصد باشد توصیه می‌شود از فرمول فوق استفاده شود. خلاصه‌ای از شرایط آزمون در پیوست هـ داده شده است.

۴ ۴ ۲ شرایط حدی

آزمون‌ها تحت شرایط زیر انجام می‌شوند:

- با حداکثر فشار برای پکیج‌های بدون گاورنر یا با کنترل‌های نسبت گاز و هوا
- در ۱/۰۷ برابر توان ورودی اسمی برای پکیج‌های دارای گاورنر فشار که از گازهای خانواده اول استفاده می‌کنند.
- در ۱/۰۵ برابر توان ورودی اسمی برای پکیج‌های دارای گاورنر فشار که از گازهای خانواده دوم و سوم استفاده می‌کنند.

۴ ۴ ۳ شرایط خاص

۴ ۴ ۴ ۱ احتراق ناقص

تنظیم را باید به ترتیب زیر تصحیح نمود:

- پکیج‌های بدون گاورنرهای فشار در ۱/۰۷۵ برابر توان ورودی اسمی تنظیم می‌شوند؛
- پکیج‌های دارای کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا در توان ورودی اسمی تنظیم می‌شوند؛
- پکیج‌های دارای گاورنرهای فشار یا پکیج‌هایی که قرار است به تنهایی روی یک تأسیسات گاز، همراه با یک کنتور گاز نصب شوند، در ۱/۰۵ برابر توان ورودی اسمی

تنظیم می‌شوند؛

سپس به جای گاز مرجع از گاز حدی با احتراق ناقص استفاده می‌شود.

باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۳ ۱ برآورده شده باشد.

۴ ۳ ۱ ۲ آزمون احتراق با گاز حدی پرش شعله

تنظیم را باید به ترتیب زیر تصحیح نمود:

- پکیج‌های بدون گاورنر برای حداقل توان ورودی تنظیم می‌شوند؛ فشار در ورودی پکیج به حداقل فشاری که در بند ۴ ۳ ۱ ۲ داده شده است تقلیل داده می‌شود.
 - پکیج‌های دارای کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا، برای حداقل توان ورودی تنظیم می‌شوند.
 - پکیج‌های دارای گاورنرهای فشار برای توان ورودی معادل با ۰/۹۵ برابر حداقل توان ورودی تنظیم می‌شوند.
- سپس به جای گاز مرجع، از گاز حدی استفاده می‌شود. باید بررسی شود که الزامات بند ۴ ۳ ۱ برآورده شده باشد.

۴ ۳ ۱ ۳ پکیج‌های نوع C_1 و C_3

چنانچه مقتضی باشد، آزمون به همان ترتیبی که برای آزمون‌های سری‌های اول و سوم در بند ۴ ۳ ۱ ۲ بیان شده، انجام می‌شود.

برای هر یک از سری‌های آزمون، مقدار متوسط حسابی غلظت‌های منوکسیدکربن (CO) که از ۹ مجموعه سرعت باد، و زاویه برخورد باد که در محصولات احتراق بیشترین مقدار منوکسیدکربن (CO) را تولید می‌کند بدست آمده است، محاسبه می‌شود، سپس باید بررسی گردد که الزامات بند ۴ ۳ ۱ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۳ ۱ ۴ پکیج‌های نوع C_2

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۳ ۱ ۲ باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۳ ۱ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۳ ۱ ۵ پکیج‌های نوع C_4

تحت شرایط آزمون بند ۴ ۳ ۱ ۲ باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۳ ۱ ۲ برآورده شده باشد.

۴ ۳ ۱ ۶ پکیج‌های نوع C_5

تحت شرایط آزمون، بند ۴ ۳ ۱ ۲ باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۴ ۳ ۱ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های نوع C_۶

مطابق بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ این پکیج‌ها جهت اتصال به یک سیستمی که به طور جداگانه مورد تأیید قرار گرفته و به بازار عرضه می‌شود برای تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق که در پیوست ل به آن اشاره شده است، در نظر گرفته می‌شوند. پکیج‌های نوع C_۶ مجهز به محدود کننده‌ای هستند، تا حداقل افت فشار که توسط سازنده بیان شده است، در آنها شبیه‌سازی گردد.

کانال تأمین هوا مجهز به وسیله مخلوط کننده‌ای است که امکان می‌دهد مقدار محصولات احتراق ورودی به هوای تغذیه را تنظیم کرد. وسیله مخلوط کننده طوری تنظیم شده است که ۱۰ درصد محصولات احتراق به طرف مسیر تأمین جریان هوا گردش پیدا کند.

سپس بررسی شود که الزامات بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ برآورده شده باشد.

یک آزمون اضافی در حالی انجام می‌شود که محدود کننده طوری تنظیم شده است که وسیله ناظر هوا در این تنظیم از کار بیفتد.

در صورتی که پکیج مجهز به یک ناظر هوا باشد که تا قبل افزایش غلظت منوکسیدکربن (CO) از ۰٫۲۰، جریان گاز را قطع نکند، آزمون با حالتی از بسته شدن کانال انجام می‌شود که در حالت تعادل، مقدار CO با غلظت ۰٫۱۰ درصد تولید شود.

برای وسائلی که دارای کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا می‌باشند، آزمون در حداقل توان ورودی قابل تنظیم انجام می‌شود.

تحت این شرایط آزمون بررسی می‌شود که الزامات بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های نوع C_۷

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی می‌شود که الزامات بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های نوع C_۸

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی می‌شود که الزامات بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ آزمون اضافی برای پکیج‌های مجهز به فن

پکیج‌های مجهز به فن با گازهای مرجع مناسب برای رده‌ای که پکیج به آن رده مربوط است در فشار عادی تغذیه می‌شود. در حالی که جریان برق داده شده به فن بین ۸۵ درصد تا ۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی که سازنده اعلام نموده است متغیر باشد بررسی می‌شود که الزامات بند ۷ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۴ تولید دوده

پکیج مطابق آنچه در بند ۷ ۶ ۴ ۱ بیان شده است تنظیم می‌گردد. به جای گاز حدی احتراق ناقص از گاز حدی دوده‌زا استفاده می‌شود و پکیج برای مدت یک ساعت به کار انداخته می‌شود سپس بررسی شود که الزامات بند ۷ ۶ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۲ سایر آلوده کننده‌ها

۷ ۶ ۴ ۱ کلیات

پکیج مطابق شرح بند ۷ ۶ ۳ نصب می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است از گازهای خانواده دوم استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G_{20} انجام می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است فقط از گاز G_{25} استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G_{25} انجام می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است فقط با گازهای خانواده سوم کار کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G_{30} انجام می‌شوند و مقدار حدی NO_x (اکسیدهای ازت) در ضریب $1/30$ ضرب می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است فقط با پروپان کار کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G_{31} انجام می‌شوند و مقدار حدی NO_x در ضریب $1/20$ ضرب می‌شود.

پکیج در توان ورودی اسمی خود برای جریان آب رفت با دمای 80 درجه سلسیوس و دمای آب برگشتی 60 درجه سلسیوس تنظیم می‌شود.

برای اندازه‌گیری در توان های ورودی جزئی که مقدار آنها کمتر از توان ورودی اسمی Q_n می‌باشد، دمای آب برگشتی T_r ، به صورت تابعی از توان ورودی خاص، با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$T_r = 0.4Q + 20$$

که در آن دمای آب برگشتی است که بر حسب درجه سلسیوس بیان می‌گردد ($^{\circ}C$) و Q توان ورودی جزئی می‌باشد که به صورت درصدی از Q_n بیان می‌شود. جریان آب ثابت نگه داشته می‌شود.

اندازه‌گیری‌های NO_x (اکسیدهای ازت) در حالتی انجام می‌شوند که پکیج در شرایط تعادل

حرارتی می‌باشد، مطابق با جزئیات داده شده در گزارش فنی به شماره ۱۴۰۴ CR^۱.

در این آزمون نباید از کنتور گاز مرطوب استفاده شود. شرایط مرجع برای هوای احتراق عبارتند از:

۱ گزارش ۱۴۰۴ CR تحت عنوان تعیین خروجی‌های اگزوز از وسایلی که سوخت‌های گازی را در خلال آزمون نوعی می‌سوزانند.

- دما ۲۰ درجه سلسیوس
 - رطوبت نسبی ۱۰ گرم آب در یک کیلوگرم هوا.
- در صورتی که شرایط آزمون با این شرایط مرجع متفاوت باشد، لازم است که مقادیر NO_x مطابق شرح ذیل تصحیح شوند:

$$NO_{x,O} = NO_{x,m} + \frac{0.02NO_{xm} - 0.34}{1 - 0.02(h_m - 10)} \times (h_m - 10) + 0.85(20 - T_m)$$

که در آن :

NO_{xm} عبارتست از NO_x اندازه‌گیری شده در h_m و T_m بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kWh) در دامنه ۵۰ mg/kWh تا ۳۰۰ mg/kWh.

h_m = رطوبت در طول مدت اندازه‌گیری NO_{xm} بر حسب گرم بر کیلوگرم در دامنه ۵ گرم بر کیلوگرم تا ۱۵ گرم بر کیلوگرم

T_m = دما در طول مدت اندازه‌گیری NO_{xm} بر حسب درجه سلسیوس در دامنه ۱۵ درجه سلسیوس تا ۲۵ درجه سلسیوس.

NO_{x0} = مقدار NO_x تصحیح شده به شرایط مرجع بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kWh)

بر حسب مورد، مقادیر اندازه‌گیری شده NO_x مطابق شرح بند ۷ ۶ ۴ ۲ توزین می‌شوند. باید بررسی شود که مقادیر توزین شده NO_x با مقادیری که در جدول ۹ بند ۶ ۴ داده شده است مطابقت داشته باشد البته با توجه به رده انتخاب شده برای NO_x برای محاسبه تبدیل‌های NO_x ، پیوست ک ملاحظه شود.

۷ ۶ ۴ ۲ توزین

۷ ۶ ۴ ۴ ۱ کلیات

توزین مقادیر اندازه‌گیری شده NO_x باید مطابق شرح بندهای ۷ ۶ ۴ ۴ ۲ تا ۷ ۶ ۴ ۴ ۵ بر اساس مقادیر جدول ۱۷ باشد.

جدول ۱۷ ضرایب توزین

توان ورودی جزئی Q_{pi} به عنوان درصدی از Q_n	۷۰	۶۰	۴۰	۲۰
ضریب توزین F_{pi}	۰٫۱۵	۰٫۲۵	۰٫۳۰	۰٫۳۰

برای پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی، به جای Q_n علامت Q_a گذاشته می‌شود که عبارتست از میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل که سازنده آنها را تعیین کرده است. در بند ۷ ۶ ۴ ۲ از علامات زیر استفاده شده است.

Q_{min} توان ورودی حداقل پکیج‌های توان متغیر پیوسته 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 مطابق با توان ورودی جزئی Q_{pi}
 $NO_{x,Pond}$ مقدار توزین شده غلظت NO_x بر حسب میلی گرم بر کیلووات ساعت (mg/ kWh)
 $NO_{x,mes}$ مقدار اندازه‌گیری شده (و احتمالاً تصحیح شده):
در توان ورودی جزئی: $NO_{xmes(20)}$ ، $NO_{xmes(40)}$ ، $NO_{xmes(60)}$ ، $NO_{xmes(70)}$
در حداقل توان ورودی (پکیج‌های توان متغیر پیوسته) NO_{xmes}, Q_{min}
در توان ورودی متناسب با یک میزان توان $NO_{xmes}(rate)$
 $Q_{highrate}$ مقداری که بزرگتر است از Q_{pi}
 $Q_{low rate}$ مقداری که کوچکتر از است از Q_{pi}
 $F_{p high rate}$ ضریب توزین مختص میزان بالا
 $F_{p low rate}$ ضریب توزین مختص میزان پائین
۷ ۶ ۴ ۳ پکیج‌های روشن/ خاموش شونده
غلظت NO_x در توان ورودی اسمی Q_n اندازه‌گیری می‌شود (و احتمالاً مطابق شرح بند ۷ ۶ ۱ تصحیح می‌شود)

۷ ۶ ۴ ۳ پکیج‌های با توان متغیر چند مرحله ای
غلظت NO_x در توان ورودی جزئی متناسب با هر یک از توان‌ها اندازه‌گیری می‌شود (و احتمالاً مطابق شرح بند ۷ ۶ ۴ ۱ تصحیح می‌شود) و مطابق جدول ۱۷ توزین می‌گردد.
در صورت لزوم ضریب توزین که در جدول ۱۷ مشخص شده است، برای هر کدام از توان‌ها مطابق شرح زیر مجدداً محاسبه می‌شود.
اگر توان‌های ورودی دو مقدار توان، بین توان‌های ورودی جزئی که در جدول ۱۷ 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:

$$F_{p,high rate} = F_{pi} \times \frac{Q_{pi} - Q_{low rate}}{Q_{high rate} - Q_{low rate}} \times \frac{Q_{high rate}}{Q_{pi}}$$

$$F_{p,low rate} = F_{pi} - F_{p,high rate}$$

اگر توان ورودی دو مقدار مختلف، شامل بیش از یک توان ورودی جزئی که در جدول ۱۷ 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.

مقدار توزین شده NO_x برابر است با جمع مقادیر NO_x های اندازه گیری شده در مقادیر مختلف، یعنی $NO_x \text{ mes (rate)}$ ، ضرب در ضریب توزین آنها، که مطابق آنچه در بالا بیان شد محاسبه می شود.

$$NO_{x, \text{ pond}} = \sum (NO_{x, \text{ mes (rate)}} \times F_{p, \text{ rate}})$$

(مثال محاسبه در پیوست ی مراجعه شود).

۷ ۶ ۴ ۴ ۴ پکیج های توان متغیر پیوسته که در آنها حداقل توان ورودی پکیج بزرگتر از Q_n ۰٫۲۰ نمی باشد.

غلظت NO_x در توان ورودی جزئی که در جدول ۱۷ داده شده است اندازه گیری می شود (و احتمالاً مطابق بند ۷ ۶ ۴ ۱ تصحیح می شود).

مقدار NO_x مطابق شرح زیر سنجیده (توزین) می شود.

$$NO_{x, \text{ pond}} = ۰٫۱۵ NO_{x, \text{ mes (۷۰)}} + ۰٫۲۵ NO_{x, \text{ mes (۶۰)}} + ۰٫۳۰ NO_{x, \text{ mes (۴۰)}} + ۰٫۳۰ NO_{x, \text{ mes (۲۰)}}$$

۷ ۶ ۴ ۴ ۵ پکیج های توان متغیر پیوسته که در آنها حداقل توان ورودی پکیج بزرگتر از Q_n ۰٫۲۰ می باشد

غلظت NO_x در حداقل مقدار نوسان توان ورودی و در توان های ورودی جزئی Q_{pi} که این مقادیر بزرگتر از مقدار توان حداقل می باشند. که در جدول ۱۷ مشخص شده است اندازه گیری می شود (و احتمالاً مطابق بند ۷ ۶ ۴ ۱ تصحیح می شود)

ضرایب توزین برای توان های ورودی جزئی مندرج در جدول ۱۷ که از حداقل مقدار توان بزرگتر نمی باشند با هم جمع شده و در این توان ورودی ضرب می شوند. بنابراین مقدار NO_x به شرح زیر توزین (سنجیده) می شود.

$$NO_{x, \text{ pond}} = (NO_{x, \text{ mes } Q_{\min}} \times \sum F_{pi} (Q \leq Q_{\min})) + \sum (NO_{x, \text{ mes}} \times F_{pi})$$

۷ ۶ بازدهی های مفید

۷ ۶ ۱ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی

پکیج ها مطابق شرح بند ۷ ۴ ۳ نصب می شوند و به دستگاه آزمون عایق کاری شده که به صورت شماتیک در شکل های ۱ یا ۲ نشان داده شده، یا هر وسیله دیگری که نتایج مشابهی بدهد متصل می گردد، پکیج با گاز مرجع مناسب با رده خود تغذیه می شود.

اندازه گیری بازده هنگامی شروع می شود که ترموستات کنترل کننده از کار انداخته شده و پکیج در وضعیت تعادل حرارتی قرار گرفته و دماهای جریان های رفت و برگشت ثابت باشد.

آب داغ به داخل ظرفی که روی یک ترازو قرار داده شده است وارد می شود (وزن خالص این ظرف قبل از شروع آزمون به نحو مناسبی اندازه گیری می شود) و در همین موقع اندازه گیری

میزان جریان گاز (با خواندن از روی یک کنتور گاز) شروع می‌شود. دماهای آب رفت و برگشت متناوباً در زمان‌های مشخص یادداشت می‌شود تا میانگین این دماها به طور نسبتاً دقیق بدست آید.

جرم آبی که در طول مدت ۱۰ دقیقه از زمان آزمون در ظرف جمع می‌گردد (m_1)، اندازه‌گیری می‌شود. باید ۱۰ دقیقه دیگر منتظر بود تا بتوان مقدار تبخیر آب در طول مدت آزمون را برآورد نمود. جرم آب بعد از ۱۰ دقیقه 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 m_1 اضافه شود و لذا جرم تصحیح شده آب برابر می‌شود با $m=m_1+m_3$. مقدار حرارتی که از پکیج 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 پکیج و t_2 دمای آب خروجی پکیج. 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 به صورت درصد

m = مقدار تصحیح شده آب بر حسب کیلوگرم (kg)

$V_{r(10)}$ = مقدار مصرف گاز بر حسب مترمکعب (m^3) که در طول مدت آزمون اندازه‌گیری می‌شود و به شرایط ۱۵ درجه سلسیوس و فشار ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار تصحیح می‌گردد.

H_i = ارزش حرارتی خالص گاز مصرف شده بر حسب مگاژول بر مترمکعب (MJ/m^3) در ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار فشار، گاز خشک

D_p = اتلاف حرارتی از دستگاه آزمون در ارتباط با میانگین دمای جریان آب رفت بر حسب کیلوژول (KJ)، با احتساب اتلاف حرارتی از پمپ چرخش آب (یک روش کالبراسیون عملی برای تعیین D_p در پیوست ز شرح داده شده است).

عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها را باید به نحوی انتخاب نمود که عدم قطعیت کل در اندازه‌گیری بازدهی $\pm 2\%$ درصد باشد. بازدهی مفید را باید در حالات زیر بدست آورد:

- در توان ورودی اسمی برای پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی
- در حداکثر توان ورودی و در میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی

۲ ۴ ۴ بازدهی مفید برای بار جزئی

۱ ۴ ۴ ۴ کلیات

- برای تعیین بازدهی مفید در باری معادل با ۳۰ درصد توان ورودی اسمی، یا میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل برای پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی، سازنده باید روشن سازد که آیا از روش مستقیم استفاده می‌شود یا از روش غیر مستقیم. باید بررسی شود که الزامات بند ۲ ۴ ۶ برآورده شده باشد.

۲ ۴ ۴ ۴ روش مستقیم

۱ ۴ ۴ ۴ کلیات

- پکیج مطابق آنچه در بند ۲ ۴ ۶ 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 پکیج‌های دارای وسیله تنظیم توان ورودی، به کار گرفته شده است. در طول مدت آزمون، میزان حجم آب با در نظر داشتن تغییرات دما، و اینکه پمپ به طور مداوم کار نماید، با تقریب ± 1 درصد ثابت نگه داشته می‌شود.

۲ ۴ ۴ ۴ ۴ روش شماره ۱ کار کرد (عملکرد)

پکیج بر روی دستگاه آزمون که در شکل ۱۵ نشان داده شده است نصب می‌شود، (یا بر روی هر دستگاه آزمون دیگری که لاقط نتایج قابل مقایسه با دستگاه آزمون اولیه و اندازه‌گیری‌هایی با همان دقت بدست دهد).

دمای برگشت پکیج را باید در (47 ± 1) درجه سلسیوس ثابت نگه داشت و حداکثر تغییر این دما باید ± 1 کلوین، در طول دوره اندازه‌گیری باشد.

در صورتی که وسیله کنترل پکیج 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 پکیج سازگار باشد، انجام داد.

یک زمان‌سنج 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 ۱۸ نشان داده شده است محاسبه نمود.

دماها به طور مداوم و مستقیماً در مسیر جریان رفت و برگشت پکیج اندازه‌گیری می‌شوند. پکیج زمانی در تعادل حرارتی در نظر گرفته می‌شود که در اندازه‌گیری بازده طی ۳ دوره متوالی، نتایج مربوط به ۲ نتیجه از سه نتیجه بیش از ۰/۵ درصد 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 باید اندازه‌گیری شوند.
بازدهی با استفاده از فرمولی که در بند ۴ ۴ ۱ داده شده است تعیین می‌شود.
یک انحراف معادل ± 1 درصد با توجه به ۳۰ درصد توان ورودی مجاز می‌باشد. برای انحرافات
تا ± 2 درصد لازم است که دو اندازه‌گیری به عمل آید، یکی بالاتر و یکی دیگر پائین‌تر از ۳۰
درصد توان ورودی اسمی. بازدهی مربوط به ۳۰ درصد، از طریق درون یابی بدست می‌آید.

جدول ۴۸ محاسبه بازدهی مفید بار جزئی

شرایط کار کردن	توان ورودی	زمان دوره (ثانیه S)	اندازه گیری شده	بازدهی مفید (/)
۱ ۳۰ درصد میزان کاهش داده شده	$Q_r = 0.3 Q_n$ ^{۱)}	$t_r = 600$	η_r	$\eta_u = \eta_r$
۲ توان کامل خاموشی تحت کنترل	$Q_1 = Q_n$ ^{۱)} $Q_r = \text{پیلوت دائم سوز}$	$t_1 = \frac{180Q_1 - 600Q_3}{Q_1 - Q_3}$ $t_r = 600 \quad t_1$	η_1 P_s	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + 0.1 Q_r t_r - P_s t_r}{Q_1 t_1 + Q_r t_r} \times 100$
۳ توان کاهش داده شده خاموشی کنترل شده	$Q_{r1} > 0.3 \times Q_n$ $Q_r = \text{پیلوت دائم سوز}$	$t_r = \frac{180Q_{r1} - 600Q_r}{Q_{r1} - Q_r}$ $t_r = 600 \quad t_{r1}$	η_{r1} P_s	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_{r1}}{100} Q_{r1} t_{r1} + 0.1 Q_r t_r - P_s t_r}{Q_{r1} t_{r1} + Q_r t_r} \times 100$
۴ توان کامل توان کاهش داده شده	$Q_1 = Q_n$ $Q_{r2} < 0.3 \times Q_n$	$t_r = \frac{180Q_1 - 600Q_{r2}}{Q_1 - Q_{r2}}$ $t_r = 600 \quad t_1$	η_1 η_{r2}	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + (\frac{\eta_{r2}}{100}) Q_{r2} t_{r2}}{Q_1 t_1 + Q_{r2} t_{r2}} \times 100$
۵ توان کاهش داده شده ۱ توان کاهش داده شده ۲	$Q_{r1} > 0.3 \times Q_n$ $Q_{r2} < 0.3 \times Q_n$	$t_{r1} = \frac{180Q_{r1} - 600Q_{r2}}{Q_{r1} - Q_{r2}}$ $t_{r2} = 600 \quad t_{r1}$	η_{r1} η_{r2}	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_{r1}}{100} Q_{r1} t_{r1} + (\frac{\eta_{r2}}{100}) Q_{r2} t_{r2}}{Q_{r1} t_{r1} + Q_{r2} t_{r2}} \times 100$
۶ توان کامل توان کاهش داده شده خاموشی کنترل شده	$Q_1 = Q_n$ Q_r $Q_r = \text{پیلوت دائم سوز}$	$t_1 = \text{مقدار اندازه گیری شده}$ $t_r = \frac{(180 - t_1)Q_1 - (600 - t_1)Q_r}{Q_1 - Q_r}$ $t_r = 600 \quad (t_1 + t_r)$	η_1 η_r P_s	$\eta_u = \frac{\frac{\eta_1}{100} Q_1 t_1 + (\frac{\eta_r}{100}) Q_r t_r + 0.1 Q_r t_r - P_s t_r}{Q_1 t_1 + Q_r t_r + Q_r t_r} \times 100$
Q_n با میانگین حساسی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی جایگزین می شود.				

۴ ۴ ۴ ۳ روش شماره ۲ کار کردن (عملکرد)

پکیج بر روی دستگاه آزمون شماره ۱ یا ۲ (یا هر دستگاه آزمون دیگر که نتایج قابل قیاس با دستگاه های فوق و دقت های اندازه گیری معادل آنها بدهد) نصب می شود. دماهای جریان رفت و برگشت پکیج و دوره های کار کردن و خاموش بودن توسط کنترل کننده های پکیج انجام می شوند. دماها به طور مداوم در محلی که هر چه ممکن است به جریان رفت و برگشت نزدیک تر است اندازه گیری می شوند و در برگشت از پکیج، هنگامی که (30 ± 2) درصد توان ورودی اسمی، یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی، در مورد پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی، می باشد، از طریق مبدل حرارتی گرفته می شود. متوسط دمای آب باید از ۵۰ درجه سلسیوس کمتر نباشد. در صورتی که کنترل کننده پکیج اجازه کار به پکیج را هنگامی که دمای برگشت به اندازه کافی پائین باشد، نمی دهد، آزمون در پائین ترین دمای برگشت که با کار کردن پکیج سازگار باشد، باید انجام شود.

هنگام اندازه گیری بازدهی سه دوره متوالی (پشت سر هم) در نظر گرفته می شود که پکیج در حالت تعادل حرارتی می باشد و ترکیب نتایج هر دو نتیجه از سه نتیجه بیش از ۰/۵ درصد با هم تفاوت نداشته باشند. در این مورد، نتیجه برابر است با مقدار متوسط حداقل سه دوره اندازه گیری پشت سر هم، برای هر مورد دیگری، مقدار متوسط باید از حداقل ده دوره پشت سر هم محاسبه شود.

مقدار مصرف های مربوط به گاز و آب در دوره های کامل اندازه گیری می شود. بازدهی با استفاده از فرمول داده شده در بند ۴ ۴ ۱ تعیین می شود.

یک تفاوت معادل ± 1 درصد، با توجه به ۳۰ درصد توان ورودی مجاز می باشد برای تفاوت های تا ± 2 درصد لازم است که ۲ اندازه گیری انجام شود. یکی بالاتر و دیگری پائین تر از ۳۰ درصد توان ورودی اسمی.

بازدهی مفید مربوط به ۳۰ درصد از طریق درون یابی خطی تعیین می شود.

۴ ۴ ۴ ۳ روش غیرمستقیم

۴ ۴ ۴ ۱ اندازه گیری ها

۴ ۴ ۴ ۱ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی در ۵۰ درجه سلسیوس

آزمون مذکور در بند ۴ ۴ ۱ در توان ورودی اسمی (یا در میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل برای پکیج های، با دمای جریان رفت 60 ± 2 درجه سلسیوس و یک دمای برگشت 40 ± 1 درجه سلسیوس باید انجام گردد.

مقدار اندازه گیری شده η_1 یادداشت می شود.

۷ ۶ ۴ ۳ ۲ بازدهی در حداقل توان کنترل شده

در صورتی که پکیج مجهز به سیستم کنترلی مشتمل بر یک مقدار کاهش یافته سوخت مشعل اصلی باشد، باید یک آزمون با کمترین توان ورودی که وسیله کنترل مقدار آن را اجازه می‌دهد، برای جریان آب رفت با دمای (55 ± 2) درجه سلسیوس و جریان برگشت با دمای (45 ± 1) درجه سلسیوس، انجام شود.

برای مقدار اندازه‌گیری شده علامت η_2 در نظر گرفته می‌شود.

در صورتی که پکیج 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 درصد توان ورودی اسمی و دیگری شامل توان ورودی کمتر از ۳۰ درصد 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_{21} برای توان ورودی بزرگتر.

- η_{22} برای توان ورودی کوچکتر.

۷ ۶ ۴ ۳ ۲ اتلاف‌های زمان آماده به کار بودن

تأسیسات و وسایل آزمون در شکل ۱۶ 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 سهیم بودن حرارتی پمپ برای میزان‌های مختلف جریان را باید در ابتدای کار تعیین نمود تا بتوان در اندازه‌گیری‌ها و محاسبات آنها را نیز در نظر گرفت (به پیوست چ مراجعه شود).

پکیج را باید به یک دودکش آزمون که دارای بزرگترین قطر، مطابق اظهار سازنده در دستورالعمل‌های فنی، می‌باشد متصل کرد.

دمای آب پکیج به یک میانگین دمای برابر (30 ± 5) کلوین بالاتر از دمای محیط رسانده می‌شود.

در این موقع جریان گاز را باید قطع کرده و پمپ (۱۱) و پمپ پکیج 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 پکیج برقی طوری تنظیم می‌شود که بتوان، در حالت شرایط پیوسته و یکنواخت، یک اختلاف درجه حرارت (30 ± 5) کلوین بین میانگین دمای آب و دمای محیط بدست آورد.

در تمام طول مدت آزمون، تغییرات دمای اتاق آزمون نباید از ۲ درجه سلسیوس در ساعت بیشتر شود.

در این صورت مقادیر زیر بدست می‌آیند:

- P_m بر حسب کیلووات (kW)، عبارتست از نیروی برق مصرفی توسط پکیج 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 پروب نمونه‌گیر (شاخک)، شماره (۲) در مسیر جریان رفت و برگشت پکیج 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 ۵۰ درجه سلسیوس و دمای محیط برابر ۲۰ درجه سلسیوس 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 پکیج‌هایی 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 پکیج‌هایی که در طول دوره آماده به کار بودن پکیج، 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 پکیج‌هایی 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 $P_{S2} + 0.18Q_3 t_3$ در جدول ۱۸ با این عبارت باید جایگزین بشوند.

$$P_{S2} t_F + 0.18Q_3 t_3 - P_{S1} (t_3 - t_F)$$

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.

۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ضریب بازیافت پیلوت

ضریب بازیافت پیلوت برای یک میانگین دمای آب ۵۰ درجه سلسیوس و یک دمای محیط برابر با ۲۰ درجه سلسیوس رقمی برابر ۰.۸ در نظر گرفته می‌شود.

۷ ۶ ۵ ۴ ۳ محاسبه

بازده مفید برای باری معادل ۳۰ درصد توان ورودی اسمی (یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی) و یک متوسط دمای

آب برابر با ۵۰ درجه سلسیوس برای یک دوره کنترل محاسبه می‌شود. از علامت‌ها و نمادهای نشان داده شده در جدول ۱۹ باید استفاده شود.

جدول ۱۹ محاسبه بازدهی مفید بار جزئی

فازهای عملکرد مشعل اصلی	توان ورودی kW	زمان کارکردن s	مقادیر اندازه‌گیری شده در ۵۰ درجه سلسیوس درصد بازدهی
توان کامل	Q_1	t_1	η_1
توان کاهش داده شده	Q_2	t_2	η_2
توان کاهش داده شده $> 0.3Q_1$	Q_{21}	t_{21}	η_{21}
توان کاهش داده شده $< 0.3Q_1$	Q_{22}	t_{22}	η_{22}
خاموشی کنترل شده	Q_3	t_3	اتلاف‌های آماده بکار (kW) P_s

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 ۱۸ 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 $Q_2 > 0.3Q_1$ (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 دوره ۴ که در بالا گفته شد به کار برده می‌شود).

بازدهی مطابق آنچه در جدول ۱۸ نشان داده شده است محاسبه می‌شود.

۷ ۸ مقاومت مواد در برابر فشار

۷ ۸ ۱ کلیات

آزمون ها با آبی که در دمای محیط می باشد و با فشارهای آزمون مذکور در بندهای ۷ ۸ ۲ و ۷ ۸ ۳ و ۷ ۸ ۴ انجام می شود. فشار آزمون را باید حداقل برای مدت ۱۰ دقیقه ثابت نگه داشت.

۷ ۸ ۲ پکیج های با کلاس فشار یک

برای این پکیج ها فشار آزمون برابر ۱/۵ بار می باشد. باید بررسی شود که الزامات بند ۷ ۸ ۶ برآورده شده باشد.

۷ ۸ ۳ پکیج های با کلاس فشار دو

فشار آزمون برای این پکیج ها ۴/۵ بار است. باید بررسی شود که الزامات بند ۷ ۸ ۶ برآورده شده باشد.

۷ ۸ ۴ پکیج های با کلاس فشار سه

۷ ۸ ۴ ۱ پکیج های ساخته شده از ورق فولادی یا فلزات غیر آهنی

فشار آزمون این پکیج ها (۲×PMS) بار می باشد. باید بررسی شود که الزامات بند ۷ ۸ ۶ برآورده شده باشد.

۷ ۸ ۴ ۲ پکیج های ساخته شده از چدن و مواد ریختگی

۷ ۸ ۴ ۴ ۱ بدنه پکیج

فشار آزمون برابر است با (۲×PMS) بار و حداقل ۸ بار. باید بررسی شود که الزامات بند ۷ ۸ ۶ برآورده شده باشد.

۷ ۸ ۴ ۴ ۲ مقاومت در برابر ترکیدن

سه نمونه از هر نوع از هر قسمت در معرض فشار آزمون (۲×PMS + ۰/۴) بار قرار داده می شود باید بررسی شود که الزامات بند ۷ ۸ ۴ ۴ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۸ ۴ ۴ ۳ میله های مهارکننده

باید با محاسبه بررسی شود که الزامات بند ۷ ۸ ۴ ۴ ۳ برای فشار (۴×PMS) بار، برآورده شده باشد.

۷ ۹ مقاومت هیدرولیکی

مقاومت هیدرولیکی یک پکیج (اندازه گیری بر حسب میلی بار) باید برای میزان آب معادل عملکرد پکیج در توان ورودی اسمی با دمای جریان آب رفت ۸۰ درجه سلسیوس و اختلاف

دمای بین دمای رفت و برگشت آب که به طور کلی ۲۰ کلوین، یا دمایی که سازنده اعلام کرده است، تعیین گردد. آزمون با آب در دمای محیط انجام می‌شود. دستگاه آزمون در شکل ۱۱ شرح داده شده است. قبل یا بعد از انجام آزمون دو قطعه لوله را باید مستقیماً به یکدیگر متصل کرد تا مقاومت خود این دو لوله نیز در برابر میزان جریان‌های مختلف تعیین شود. تحت همین شرایط آزمون، منحنی فشارهای قابل دسترس، که سازنده برای پکیج‌هایی که دارای پمپ‌های وابسته به خود، (یک پارچه) می‌باشند، تهیه کرده است مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴ ۱۰ استحکام و مقاومت مکانیکی کانال ها ، پایانه و وصاله

۴ ۱۰ ۱ استقامت فشاری

۴ ۱۰ ۱ ۱ بخش های کانال و اتصالات

طویل ترین طول کانال، پایانه و قطعات اتصالی مطابق آنچه سازنده مشخص کرده، نصب می شوند.

چنانچه قابل اجرا باشد ، طول ممکن است توسط افزودن وزن مناسب شبیه سازی شود. در صورتیکه سازنده مشخص نکرده باشد ، این چیدمان آزمون شامل خود محصول نمی شود. به طور چشمی کنترل می شود تا الزامات بند ۶ ۴ ۱۰ ۱ برآورده شده است.

۴ ۱۰ ۲ نگهدارنده کانال ها

طویل ترین طول کانال، پایانه و قطعات اتصالی مطابق آنچه سازنده مشخص کرده ، به همراه نگهدارنده لازم نصب می شوند. چنانچه قابل اجرا باشد، طول ممکن است توسط افزودن وزن مناسب شبیه سازی شود. در صورتیکه سازنده مشخص نکرده باشد ، این چیدمان آزمون شامل خود محصول نمی شود. به طور چشمی کنترل می شود تا الزامات بند ۶ ۴ ۱۰ ۲ برآورده شده است.

۴ ۱۰ ۳ پایانه عمودی

پایانه مطابق دستورالعمل سازنده نصب می گردد. یک بار عمودی به طور متقارن در بالای پایانه توزیع می گردد.

بار گذاری به مدت ۵ دقیقه ادامه می یابد.

این بار برابر $7 \times DN$ است . که DN قطر داخلی دودکش برحسب میلیمتر می باشد ، اما این مقدار نباید بیش از ۷۵۰ نیوتن شود.

کنترل می شود تا الزامات بند ۶ ۴ ۱۰ ۳ برآورده شده است.

۴ ۱۰ ۲ استقامت جانبی

۴ ۱۰ ۱ نیروی تنشی منعطف

کانال ها ، قطعات اتصال و پایانه با حداقل شیب نسبت به افق و حداکثر فاصله بین نگهدارنده جانبی اعلام شده از سوی سازنده ، نصب می شوند.
کنترل می شود تا الزامات بند ۶ ۴ ۱۰ ۱ برآورده شده است.

۴ ۱۰ ۲ در معرض قرار گیری قطعات در برابر باد

پایانه شامل کانال های نفوذ کرده در سقف یا دیوار، با حداکثر طول از کانال های خارجی که توسط سازنده اعلام می گردد ، نصب می شود.
یک بار توزیع شده ، به بخش های خارجی کانال پکیج و پایانه اعمال می گردد و به طور یکنواخت تا $1.5\text{kN/m}^2 \pm 2.5\%$ افزایش می یابد.
توجه :روش اعمال یک بار توزیع شده متقارن در پیوست اطلاعاتی H از استاندارد EN1859:2000 تعریف شده است. دیگر روش های مورد استفاده ، یک مجموعه عمودی نیز می تواند باشد.

بار آزمون توسط یک تعداد از بارهای توزیع شده متقارن خاص اعمال می شود که به طور مساوی و به اندازه کمتر از $0.2\text{m} \pm 0.01$ از انتهای آزاد فاصله دارد. تغییرات بارهای خاص کمتر از ۱٪ است.

کنترل می شود تا الزامات بند ۶ ۴ ۱۰ ۲ برآورده شده است.

۴ ۱۱ روش های آزمون برای پلاستیک های موجود در کانال های تخلیه محصولات احتراق ، پایانه ها و قسمت های اتصال پکیج

۴ ۱۱ ۱ اجرای آزمون

۴ ۱۱ ۲ مقاومت حرارتی

بررسی مقاومت حرارتی بوسیله اجرای آزمون با دمای بیش از حد احتراق و مطابق بند ۵ از استاندارد EN13216:2004 انجام می شود.

جدول الف ۴ ۷ زمان در معرض قرارگیری طی هفته ، در دمای افزایش یافته

	دمای اسمی محصولات احتراق					
	80 °C	100 °C	120 °C	140 °C	160 °C	200 °C
دمای آزمون						
80 °C	21,9					
85 °C	13,0					
88 °C	10,0					
100 °C		17,2				
105 °C		10,8				
106 °C		10,0				
120 °C			14,4			
124 °C			10,0			
140 °C				12,6		
143 °C				10,0		
160 °C					11,4	
162 °C					10,0	
200 °C						10,0

۴ ۱۱ ۲ مواد

۴ ۱۱ ۴ ویژگی ها

چگالی باید مطابق استاندارد EN ISO 1183 تعیین شود.

- ابتدا قطعه مورد آزمون باید حداقل برای مدت ۲۴ ساعت در هوایی با رطوبت نسبی ۵۰٪ و دمای ۲۳ درجه سلسیوس قرار گیرد .

۴ ۱۱ ۲ مقاوت طولانی مدت به بار حرارتی

قطعه مورد آزمون در هوای داغ داخل یک آون با قابلیت به چرخش در آوردن هوا و تامین شرایط ذیل قرار می گیرد :

- میزان خروجی حداقل یک حجم فضای آون در ۱۰ دقیقه است .

- نوسانات دما کمتر از ۱/۵ درجه سلسیوس همراه حجم آون و یک درجه سلسیوس در کل زمان

قطعات فلزی در تماس با قطعه آزمون با فیلم فلوروکربن یا دیگر موادی که روی پایداری اکسیداسیون ماده مورد تست تاثیر نداشته باشند، آستر می شود .
زمان در معرض قرار گیری قطعه مورد آزمون به دمای داده شده در جدول الف ۴ ۷ وابسته است .

۷- ۱۱- ۲- ۳ مقاومت طولانی مدت به در معرض قرار گیری، برابر چگالش
قطعه مورد آزمون به طور کامل در چگالیده آزمون مستغرق می شود .
ترکیبات چگالیده آزمون مطابق جدول الف ۴ ۸ است .

جدول الف ۴ ۸ ترکیبات چگالیده ای آزمون برای خوردگی

غلظت mg/l	ترکیبات
۳۰	کلوراید
۲۰۰	نیترات
۵۰	سولفات

چگالیده آزمون باید با استفاده از اسید کلریدریک ، اسید نیتریک و اسید سولفریک تهیه شود ، دمای چگالیده باید ۹۰ درجه سلسیوس باشد .
اگر دمای اسمی محصولات احتراق کمتر از ۹۰ درجه سلسیوس است ، آزمون باید در این دمای اسمی اجرا شود . زمان در معرض قرار گیری در برابر چگالیده ۱۰ هفته است .
نهایتاً الزامات بند ۶ - ۱۱ - ۳ - ۳ کنترل شود .

۷ ۱۱ ۴ ۴ مقاومت به چرخه های چگالشی/غیر چگالشی

کانال های دودکش مورد آزمون باید شامل اتصالات باشد . کانال های جهت نصب با حصار ، باید با یک حصار ساخته شوند.
چنانچه کانال ها با عایق بندی در نظر گرفته می شوند، آنها باید مطابق دستورالعمل سازنده نصب گردند.
ارتفاع کانال دودکش باید حداقل ۴/۵ متر باشد.
کلیه اتصالات برای نصب عادی باید بکار گرفته شوند.
بالای کانال تحت باری معادل حداکثر وزن طول دودکشی که روی آن نصب می شود قرار می گیرد.

پکیج به مدت ۱۰ دقیقه در فشار عادی p_n ، ۱۰ دقیقه در سی درصد P_n و ۱۰ دقیقه در وضعیت آماده به کار ، عمل می نماید.
زمان دوره معادل ۸۰ روز یا بیشتر است.
متنابا آزمون ممکن است مطابق بند ۴ ۵ استاندارد EN14471:2005 انجام شود.

۴ ۱۱ ۵ مقاومت به اشعه فرا بنفش

آزمون شرایط آب و هوایی مصنوعی، مطابق استاندارد EN513 اجرا می گردد.

پکیج به صورت ذیل تنظیم می گردد:

- شدت نور ۳۰ وات بر متر مربع
- زمان در معرض قرار گیری : ۱۳۳۰ ساعت
- رطوبت نسبی : 65 ± 5 درصد
- دمای استاندارد سیاه: 50 ± 3 درجه سلسیوس
- زمان پاشش : ۱۸/۱۰۲ (زمان پاشش ۱۸ دقیقه ، فواصل خشک بین پاشش : ۱۰۲ دقیقه)

- بدون چرخش قطعات آزمون

کل تابش باید مقدار ۰/۱۴۴ گیگا ژول بر متر مربع باشد.

الزامات بند ۶ ۴ ۱۱ ۵ بررسی می شود.

۴ ۱۱ ۶ پایداری هندسی

برای تعیین پایداری هندسی ، ۳ مقطع دودکش با یک طول ۲۰ سانتی متر با اتصالات ویژه ای به هم جفت می شوند، یا ۳ نمونه بدون جفت نمودن ، تحت شرایط بند ۴ ۱۱ ۲ مورد آزمون قرار می گیرند. قطعات مورد آزمون در وضعیت افقی واقع می شوند. سه مقطع طی یک دوره ۴۸ ساعته و در دمای کار عادی T قرار می گیرند.

۴ ۱۱ ۷ واکنش به آتش

اعلام سازنده در این خصوص کنترل می شود.

۴ ۱۲ روش های آزمون برای درزبندی کانال های تخلیه محصولات احتراق، پایانه ها و کانال های اتصال

۴ ۱۲ ۱ ویژگی ها

خواص ذیل برای مواد تعیین شده است:

- سختی مطابق استاندارد ISO7619 روی حداقل تعداد ۶ نمونه آزمون
- چگالی مطابق استاندارد ISO2781 روی حداقل ۶ نمونه آزمون
- مانایی فشار مطابق استاندارد ISO815 روی حداقل ۳ نمونه آزمون

- استحکام کششی مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون
- کشش در ۱۰۰ درصد ازدیاد طول مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون

۴ ۲۲ مقاومت طولانی مدت در برابر بار حرارتی

قطعه آزمون برای ۵۶ روز در معرض دمای معادل دمای عادی محصولات احتراق قرار می گیرد. آزمون مطابق استاندارد ISO188 انجام می شود.

سپس برآورده سازی الزامات بند ۶ ۲۲ ۲ بررسی می شود.

- سختی مطابق استاندارد ISO7619 روی حداقل تعداد ۶ نمونه آزمون
- مقاومت کششی مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون
- کشش در ۱۰۰ درصد ازدیاد طول مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون

۴ ۲۳ مقاومت طولانی مدت در برابر چگالش

قطعه آزمون برای ۵۶ روز تحت شرایط چگالشی در دمای ۹۰ درجه سلسیوس برای K2 و ۶۰ درجه سلسیوس برای K1 قرار می گیرد.

ترکیبات شرایط چگالشی در جدول الف ۴ ۹ داده شده است.

جدول الف ۴ ۹ ترکیبات چگالشی ، مربوط به طبقه ساختاری

ترکیب شیمیایی	غلظت برای K2 mg/l	غلظت باری K1 mg/l
کلراید	۳۰	۳۰
نیتрат	۲۰۰	۵۰
سولفات	۵۰	۵۰

آزمون مطابق استاندارد ISO1817 اجرا می گردد.

سپس برآورده سازی الزامات بند ۳ ۲۲ ۶ بررسی می شود.

- سختی مطابق استاندارد ISO7619 روی حداقل تعداد ۶ نمونه آزمون
- استحکام کششی مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون
- حجم مطابق استاندارد ISO1817 روی حداقل ۶ نمونه آزمون تعیین می شود.
- کشش در ۱۰۰ درصد ازدیاد طول مطابق استاندارد ISO37 روی حداقل ۶ نمونه آزمون

۴-۲۷ آزمون مقاومت به چگالش مداوم

این آزمون یک دوره ۲۴ ساعته را شامل می شود. حداقل ۶ نمونه روی یک صفحه پایه نصب می شوند به طوریکه ازدیاد طولی معادل ۲۵ درصد داشته و آن سمت از قطعه آزمون در تماس با صفحه پایه است. در سراسر کل توالی آزمون، صفحه پایه به طور افقی و قطعه آزمون در بالای آن نگه داشته می شود. صفحه پایه باید از موادی با مقاومت کامل نسبت به نفوذ چگالیده ها بوده و دارای زبری سطح حداکثر ۵ میکرون باشد.

متنابا حداقل ۳ مجموعه لوله دودکش هر یک شامل یک درزبند بکار گرفته می شوند. قطعات آزمون سوار شده روی صفحه پایه به مدت ۶ ساعت در دمای ۶۰ درجه سلسیوس در ماده چگالشی مستغرق می شوند.

به طور متناب مجموعه لوله دودکش با ماده چگالشی پر می شود طوریکه سطح ماده چگالشی بالاتر از کل درزبند، به مدت ۶ ساعت و در دمای ۶۰ درجه سلسیوس قرار گیرد. ترکیبات ماده چگالشی در جدول الف A ۴ آمده است. سپس قطعات سوار شده روی صفحه پایه از ماده چگالشی خارج می شوند. مجموعه لوله دودکش از ماده چگالشی خالی می گردد. نکته مهم خشک نکردن قطعات آزمون یا مجموعه لوله دودکش قبل از انتقال فوری آنها به اجاق قابل تهویه است. اجاق برای مدت ۰/۵ ساعت در دمای ۶۰ درجه سلسیوس و برای ۱۷/۵ ساعت در دمای عادی کار با حداکثر ۱۱۰ درجه سلسیوس کار می کند. دوره قید شده ۱۲ بار تکرار می گردد.

سپس برآورده شدن الزامات ۴-۲۷ بررسی می شود.

۴-۲۸ رفتار برگشت پذیری

آزمون مطابق استاندارد ISO6914 انجام می شود. قطعات آزمون به مدت ۳ هفته در هوا و تحت دمای عادی محصولات احتراق و با ازدیاد طول ۵۰ درصد قرار می گیرند.

برآورده شدن الزامات بند ۴-۲۸ بررسی می شود.

۴-۲۹ مانایی فشار

آزمون مطابق استاندارد ISO 815 اجرا می شود. قطعات آزمون به مدت ۲۴ ساعت در هوا و تحت دمای عادی محصولات احتراق قرار می گیرند. برآورده شدن الزامات بند ۴-۲۹ بررسی می شود.

۴-۳۰ مقاومت در دمای پایین

آزمون مطابق استاندارد ISO 815 روی حداقل ۶ نمونه اجرا می شود. قطعات آزمون به مدت ۷۲ ساعت در هوا و تحت دمای ۴۰ درجه سلسیوس قرار می گیرند. برآورده شدن الزامات بند ۴-۳۰ بررسی می شود.

۴ ۲۸ مقاومت درزبندهای لاستیکی در اتصالات

۳ نمونه آزمون با اتصالات تحت ۱۰۰ درصد ازدیاد طول و به مدت یک ساعت در هوای با دمای ۲۳ درجه سلسیوس و ۵۰ درصد رطوبت قرار می گیرند.
برآورده شدن الزامات بند ۶ ۲۸ ۱ و ۶ ۲۸ ۲ بررسی می شود.

۸ نشانه گذاری و دستورالعمل ها

۸ ۱ نشانه گذاری پکیج

۸ ۱ ۴ کلیات

در صورتی که سازنده اعلام کرده باشد که پکیج مطابق این استاندارد آزمون شده است، پکیج باید با تمام الزامات مربوطه که در این استاندارد ذکر شده ، مطابقت داشته باشد.

۸ ۱ ۲ پلاک مشخصات

هر پکیج باید دارای یک پلاک مشخصات با دوام و پاک نشدنی باشد که در محل نصب و احتمالاً پس از برداشتن قسمتی از روکش پکیج 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:

- نام سازنده یا علامت تجاری او
- شماره سریال
- سال ساخت
- مدل یا نام تجاری دستگاه

- کشور یا کشورهای مقصد مستقیم یا غیرمستقیم، مطابق EN شماره 23166 نام

کشورها باید با حروف اختصاری زیر معرفی گردد.

GR	یونان	AT	اتریش
IE	ایرلند	BE	بلژیک
IS	ایسلند	CH	سوئیس
IT	ایتالیا	DE	آلمان
LU	لوگزامبورگ	DK	دانمارک
NL	هلند	ES	اسپانیا
NO	نروژ	FI	فنلاند
PT	پرتغال	FR	فرانسه
SE	سوئد	GB	انگلستان

- رده پکیج در ارتباط با کشور مقصد مستقیم، هر گونه رده باید مطابق بند ۴ ۶ ۲ یا پیوست ب شرح داده شود، (برای صادرات)
- فشار گاز تغذیه پکیج بر حسب میلی بار، اگر چندین فشار عادی را بتوان برای یک گروه گاز به کار برد، این فشارها با نشان دادن مقدار عددی آنها بر حسب واحد «میلی بار» مشخص می شوند.
- نوع پکیج، نوع یا انواع پکیج باید مطابق شرح بند ۴ ۲ مشخص شود.
- خروجی اسمی مفید یا، برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی ، حداکثر و حداقل خروجی های مفید بر حسب کیلووات، که با علامت P نشان داده می شود و به دنبال آن علامت مساوی، مقدار یا مقادیر عددی و واحد کیلووات (kW) نوشته می شود.
- توان ورودی اسمی یا، برای پکیج های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی ، توان های ورودی حداکثر و حداقل بر حسب کیلو وات (kW) که با علامت اختصاری "Q" نشان داده می شود و به دنبال آن علامت مساوی، مقدار یا مقادیر عددی و واحد "kW" نوشته می شود.
- حداکثر فشار آب که در آن فشار می توان از پکیج استفاده کرد، بر حسب بار که با علامت اختصاری "PMS" نشان داده می شود و به دنبال این فشار علامت مساوی، مقدار عددی و واحد «بار» نوشته می شود.
- تغذیه برق،

۱. وضعیت آن با علامت «~» یا «=» نشان داده می‌شود.
 ۲. ولتاژ اسمی جریان برق تغذیه شده بر حسب ولت که با مقدار عددی نشان داده می‌شود و به دنبال آن علامت واحد "V" نوشته می‌شود.
 ۳. توان مصرفی برق بر حسب وات که با مقدار عددی نشان داده می‌شود و به دنبال آن واحد "W" نوشته می‌شود.
- اینکه پکیج منحصرأ به منظور سیستم گرمایش مرکزی با منبع انبساط باز به کار می‌رود.
 - اینکه پکیج منحصرأ برای نصب به سیستم گاز با کنتور مجهز به گاورنر می‌باشد.
 - کلاس NO_x پکیج.
- پاک نشدن نشانه‌گذاری‌ها را باید با انجام آزمونی مطابق بند مربوطه در استاندارد ملی ایران ۱۵۶۲ ۴، مورد بررسی قرار داد.

A ۴ ۳ نشانه‌گذاری‌های اضافی و تکمیلی

- بر روی پکیج 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 بند A ۴ ۲
 - گروه یا دامنه گاز، علامت اختصاری نوع گاز، فشار تغذیه گاز و یا جفت فشار مطابق ستون نشانه‌گذاری در جدول ۲۰
- این اطلاعات را می‌توان روی پلاک مشخصات درج نمود.

جدول ۴۰ نشانه‌گذاری‌های تکمیلی

خانواده گاز	شاخص رده	حالت تنظیم			نشانه‌گذاری
		گروه گاز یا دامنه (گازها)	علامت مشخصه گاز	فشار گاز (میلی‌بار)	
اول	۱ab, ۱ab, ۱ad	۱a	G۱۱۰	۸	۸ میلی‌بار ۱a G۱۱۰
	۱ab, ۱abd	۱b	G۱۲۰	۸	۸ میلی‌بار ۱b G۱۲۰
	۱c, ۱ace, ۱ce	۱c	G۱۳۰	۸	۸ میلی‌بار ۱c G۱۳۰
	۱ad, ۱abd	۱d	G۱۴۰	۸	۸ میلی‌بار ۱d G۱۴۰
	۱ace, ۱ce	۱e	G۱۵۰	۸	۸ میلی‌بار ۱e G۱۵۰
دوم	۲H	۲H	G۲۰	۲۰	۲۰ میلی‌بار ۲H G۲۰
	۲L	۲L	G۲۵	۲۵	۲۵ میلی‌بار ۲L G۲۵
	۲E و ۲ELL	۲E	G۲۰	۲۰	۲۰ میلی‌بار ۲E G۲۰
	۲ELL	۲LL	G۲۵	۲۰	۲۰ میلی‌بار ۲LL G۲۵
	۲E+	۲E+	G۲۰/G۲۵	۲۰/۲۵	۲۰/۲۵ میلی‌بار ۲E+ G۲۰/G۲۵
	۲Esi	۲Es	G۲۰	۲۰	۲۰ میلی‌بار ۲ES G۲۰
		۲Ei	G۲۵	۲۵	۲۵ میلی‌بار ۲Ei G۲۵
	۲Er	۲Er	G۲۰/G۲۵	۲۰/۲۵	۲۰/۲۵ میلی‌بار ۲Er G۲۰/G۲۵
سوم	۳B/P	۳B	G۳۰	۳۰	۳۰ میلی‌بار ۳B G۳۰
		۳B	G۳۰	۵۰	۵۰ میلی‌بار ۳B G۳۰
		۳P	G۳۱	۳۰	۳۰ میلی‌بار ۳P G۳۱
		۳P	G۳۱	۵۰	۵۰ میلی‌بار ۳P G۳۱
	۳P	۳P	G۳۱	۳۷	۳۷ میلی‌بار ۳P G۳۱
		۳P	G۳۱	۵۰	۵۰ میلی‌بار ۳P G۳۱
	۳+	۳+	G۳۰/G۳۱	۲۸ ۴۰/۳۷	۲۸ ۴۰/۳۷ میلی‌بار ۳+ G۳۰/G۳۱
		۳+	G۳۰/G۳۱	۵۰/۶۷	۵۰/۶۷ میلی‌بار ۳+ G۳۰/G۳۱
		۳+	G۳۰/G۳۱	۱۱۲/۱۴۸	۱۱۲/۱۴۸ میلی‌بار ۳+ G۳۰/G۳۱

۸ + ۴ بسته‌بندی

بسته‌بندی باید علاوه بر اطلاعاتی درباره رده (یا رده‌ها)، نوع پکیج و اطلاعاتی که بر روی پلاک مشخصات اضافی داده شده است (به بند ۸ + ۳ مراجعه شود) همچنین شامل هشدارهایی مطابق بند ۸ + ۵ باشد.

۸ + ۵ هشدارهای روی پکیج و بسته‌بندی آن

بر روی یک یا دو برجسب باید حداقل هشدارهای زیر نوشته شده باشد، به طوری که این هشدارها قابل دیدن و قابل خواندن برای مصرف کننده باشد.

- قبل از نصب پکیج، دستورالعمل‌های فنی را بخوانید.
- قبل از روشن کردن پکیج، دستورالعمل‌های استفاده کننده را بخوانید.
- برای پکیج‌هایی که مختص فضاهای مسکونی هستند، باید روی رویه آنها به وضوح اشاره شود که آنها برای نصب در فضای مسکونی طراحی شده اند.

۸ + ۶ 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، بشود در این صورت هیچگونه اطلاعات دیگری بر روی پکیج یا بسته‌بندی آن نباید نوشته شود.

۸ + ۲ دستورالعمل‌ها

۸ + ۱ دستورالعمل‌های فنی

همراه هر پکیج باید دستورالعمل‌های فنی برای استفاده نصاب وجود داشته باشد. این دستورالعمل‌ها باید حداقل شامل دستوراتی باشد که ذیل در بندهای ۸ + ۴ تا بند ۸ + ۴ ذکر شده است.

۸ + ۴ ۱ کلیات

الف اطلاعات داده شده در پلاک مشخصات، باستانهای شماره سریال و سال ساخت (به بند ۸ + ۲ مراجعه شود)

ب معنی‌عاماتی که بر روی دستگاه و روی بسته‌بندی آن به کار رفته است، مطابق با بند ۸ + ۲ و ۸ + 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 دستگاه ضروری می‌باشند.

ت اطلاعات زیر: در صورت لزوم (به بند ۶ + ۴ تا ۳ و ۶ + ۴ مراجعه شود)

- حداقل فواصلی که باید از مواد قابل اشتعال داشته باشد.

- دیوارهای حساس در برابر حرارت، مثلاً دیوارهای چوبی، باید با عایق کاری مناسب، محافظت شوند.
- فاصله بین دیواری که پکیج روی آن نصب شده است و قطعات داغ سطح خارجی پکیج، قید شود.
- ث یک شرح کلی با تصویری از قطعات اساسی (زیر مجموعه‌ها) که باید برداشته شوند تا اشکالات عملکردی اصلاح شوند.
- ج برای تأسیسات برقی، برای پکیج‌هایی که از تجهیزات برقی استفاده می‌کنند:
 - اجبار برای اتصال زمین برای پکیج‌هایی که از تجهیزات برقی استفاده می‌کنند.
 - یک نقشه از مدار برقی با پایانه های (سر سیم‌های) اتصال از جمله آنهایی که برای کنترل خارجی به کار می‌روند).
 - روش توصیه شده برای تمیز کردن پکیج
 - سرویس‌های مورد لزوم و فواصل زمانی توصیه شده برای سرویس‌ها
 - شرحی مبنی بر اینکه بعد از نصب پکیج، نصب کننده باید دستورات و راهنمایی‌های لازم را درباره به کار انداختن پکیج و وسیله‌های ایمنی و سایر دستورالعمل‌های استفاده از پکیج را به استفاده کننده ارائه دهد.

۸ ۴ ۲ برای نصب و تنظیم مسیر گاز

- الف بررسی اینکه اطلاعات بند ۸ ۴ ۳ 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 پکیج‌هایی که توسط نصاب قابل تنظیم می‌باشند، همراه با یک جدول که در آن میزانهای جریان 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 ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار، گاز خشک.
- پ برای پکیج‌هایی 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.

۸ ۴ ۳ برای نصب روی مسیر 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 پکیج 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 بند ۵ ۶ ۷ ۸ ۱ منطبق می‌باشند، اطلاعاتی داده شود مبنی بر اینکه این پکیج‌ها فقط در سیستم‌های گرمایش مرکزی می‌توانند نصب شوند که دارای یک منبع انبساط باز باشند.

ج اطلاعاتی در رابطه با موارد زیر :

- یا منحنی مشخصه هد آب قابل دسترس در اتصال خروجی پکیج، در حالتی که پکیج دارای یک پمپ وابسته به خود می‌باشد؛
- یا در مورد پکیج‌های بدون پمپ، مقدار افت فشار به صورت تابعی از جریان آب، به شکل ترسیمی یا جدولی.

۸ ۷ ۶ ۴ برای نصب مسیر احتراق

- اطلاعات راجع به نوع تأسیساتی که پکیج برای آن تأسیسات تأیید شده است.
- دستورالعمل درباره اینکه پکیج باید همراه با ضمائم و متعلقات ضروری (از قبیل کانال‌ها، پایانه و قطعات اتصال دهنده) که همراه با پکیج ارسال شده است نصب شود یا مشخصات متعلقات و ضمائمی که باید همراه با پکیج به کار روند، داده شود.
- دستورالعمل‌های لازم برای نصب قطعاتی که در نظر است به پکیج متصل شوند.
- حداکثر تعداد زانویی‌هایی که باید به کار رود و حداکثر طول، و در صورت لزوم، حداقل طول کانال‌های مربوط به تأمین هوای لازم برای احتراق و تخلیه محصولات احتراق
- مشخصات خاص حفاظ پایانه ، در صورتی که پیش‌بینی برای نصب این حفاظ به عمل آمده باشد و اطلاعاتی دربارهٔ چگونگی نصب این حفاظ نسبت به پایانه
- برای پکیج‌های نوع C_۱:
- اطلاعاتی در مورد اینکه چگونه باید پایانه را روی دیوار یا بالای پشت بام قرار داد (به بند ۷ ۴ ۳ ۲ مراجعه شود)
- دستورالعمل اینکه خروجی‌های پایانه کانال‌های مجزا ، باید در داخل مربعی به اضلاع ۵۰ سانتی‌متر محکم و مهار گردد.
- برای پکیج‌های نوع C_۲ :
- دمای اسمی و جریان جرمی اسمی محصولات احتراق
- غلظت دی اکسیدکربن موجود در محصولات احتراق تحت شرایط عادی کار
- مشخصات سیستم‌های کانال مشترکی که پکیج می‌تواند به آن متصل گردد. برای مثال الزامات طراحی ذیل :
- حداکثر دمای مجاز محصولات احتراق ۸۰ درجه سلسیوس
- حداکثر غلظت دی اکسیدکربن موجود در محصولات احتراق ۱/۶ درصد

- مجاز نبودن ورود چگالیده ها به داخل وسیله
- برای پکیج‌های نوع C_۳:
- دستورالعمل اینکه خروجی‌های پایانه کانال‌های مجزا باید در داخل مربعی به اضلاع ۵۰ سانتی‌متر محکم و مهار گردد و اینکه فاصله بین دو دهانه خروجی باید کمتر از ۵۰ سانتی‌متر باشد.
- برای پکیج‌های نوع C_۴:
- حداقل و حداکثر افت فشار در کانال‌های تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق، یا حداقل و حداکثر طول این کانال‌ها.
- دمای اسمی و میزان جرمی اسمی محصولات احتراق
- دمای بیش از حد محصولات احتراق
- حداقل دما و جریان جرمی محصولات احتراق در حداقل توان خروجی
- غلظت دی اکسید کربن
- سازنده باید اعلام نماید که این نوع محصولات تنها مناسب اتصال با کانال های دودکش ساختمان با مکش طبیعی هستند.
- مشخصات سیستم‌های کانال مشترک که پکیج می‌تواند به آن متصل شود.
- برای پکیج‌های نوع C_۵:
- دستورالعملی دایر بر اینکه پایانه های مربوط به ارسال هوای لازم برای احتراق و مربوط به تخلیه محصولات احتراق را نباید بر دیوارهای روبرو در ساختمان نصب کرد.
- برای پکیج‌های نوع C_۶:
- دمای اسمی محصولات احتراق و میزان جریان جرمی اسمی آن ها
- دمای بیش از حد محصولات احتراق
- حداقل دما و جریان جرمی محصولات احتراق در حداقل توان خروجی
- غلظت دی اکسید کربن
- حداکثر مکش مجاز و اختلاف فشار مجاز بین ورودی هوا و خروجی محصولات احتراق
- مشخصات سیستم‌های کانال مشترکی که پکیج می‌تواند به آن متصل گردد. با حداقل اطلاعات ذیل :
- حداکثر دمای مجاز محصولات احتراق
- حداکثر نرخ برگشت ۱۰ درصد، تحت شرایط وزش باد
- مجاز بودن یا نبودن ورود چگالیده ها به داخل وسیله
- برای پکیج‌های نوع C_۷:
- دستورالعملی مبنی بر اینکه کلاhek تعدیل جریان تنوره و دهانه ورود هوا باید در فضای بالای اتاق زیر شیروانی نصب شود.

- برای پکیج‌های نوع C_8 :
- دمای اسمی و میزان جرمی اسمی محصولات احتراق
- دمای بیش از حد محصولات احتراق
- حداقل دما و جریان جرمی محصولات احتراق در حداقل توان خروجی
- غلظت دی اکسید کربن
- مشخصات سیستم‌های کانال مشترکی که پکیج می‌تواند به آن متصل گردد. برای مثال الزامات طراحی ذیل :
- مجاز نبودن ورود چگالیده ها به داخل وسیله

۸ ۴ ۲ دستورالعمل‌های استفاده کننده

هر پکیج باید همراه با دستورالعملی باشد که برای استفاده کننده در نظر گرفته شده است. این دستورالعمل‌ها باید حاوی اطلاعات ضروری در مورد استفاده و نگهداری پکیج بوده و علاوه بر آن باید شامل لاقل موارد زیر باشد:

- تأکید کند که نصب پکیج، تبدیل و تنظیم آن باید توسط نصاب مجرب انجام شود.
- اقدامات لازم برای به کار انداختن، قطع گاز و خاموش کردن پکیج شرح داده شود.
- برای پکیج‌هایی که با دست روشن می‌شوند (غیر خودکار)، شرح احتیاط‌هایی که قبل از اقدام به روشن کردن پکیج باید رعایت گردد، داده شود.
- مشخص شود که باید به اخطارها توجه کرده و از آنها پیروی گردد.
- اقداماتی که ضمن راه‌اندازی و کار کردن معمولی پکیج باید انجام گردد، شرح داده شود از قبیل تمیز کاری و نگهداری هر روزه پکیج.
- هر گونه اقدام احتیاطی که برای جلوگیری از یخ‌زدگی باید به عمل آید، شرح داده شود.
- اخطار در مقابل به کارگیری غلط
- شدیداً اخطار شود که از دستکاری وسایل و قطعات مهر و موم شده باید خودداری شود.
- تأکید شود که پکیج باید به صورت دوره‌ای توسط فردی ماهر و حرفه‌ای مورد بازدید و تعمیرات قرار گیرد.
- در صورت لزوم باید توجه مصرف کننده به این نکته جلب شود که چنانچه در تماس مستقیم پنجره بازدید داخل پکیج یا اطراف آن قرار گیرد ممکن است دچار سوختگی شود.
- در مورد پکیج‌های نوع C_v نباید از فضای زیر سقف (بالکن) این پکیج‌ها به عنوان فضای مسکونی استفاده شود.

۸ ۴ ۳ دستورالعمل‌های تبدیل

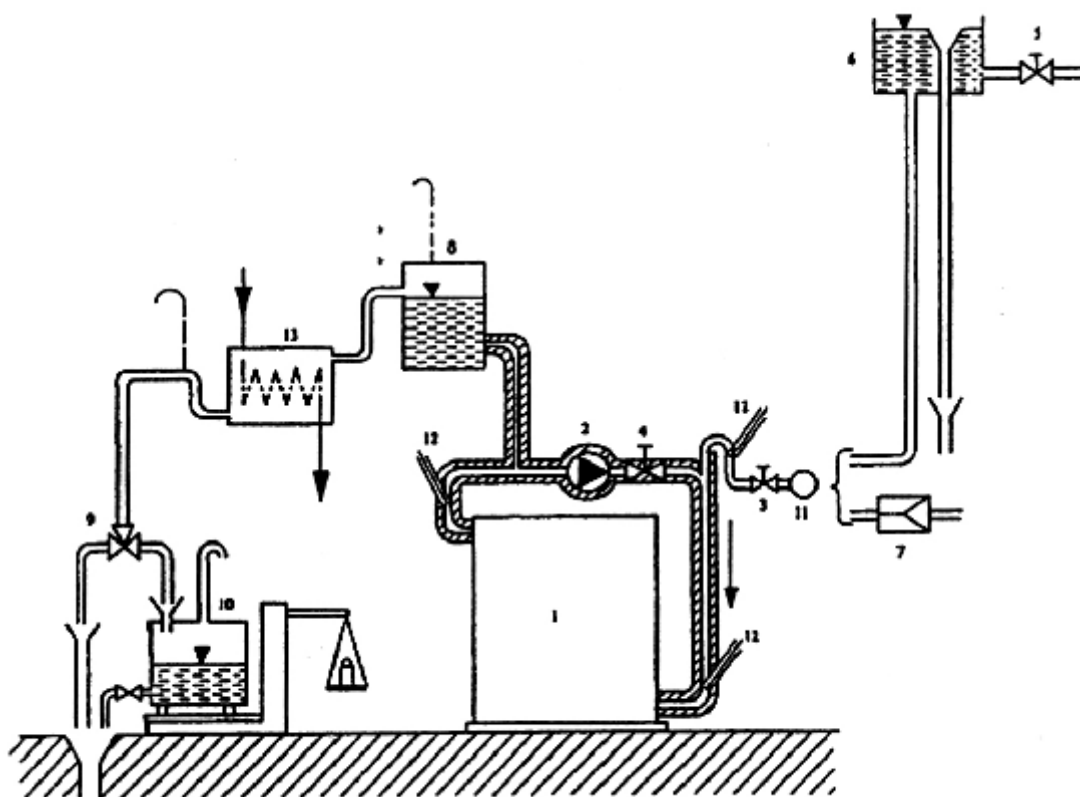
قطعاتی که در نظر است برای تبدیل به گاز خانواده دیگر یا گروه دیگر، دامنه دیگری از میزان سوخت و یا فشار مورد استفاده قرار گیرند باید در ضمیمه دستورالعمل‌های تبدیل برای استفاده فرد متخصص همراه پکیج باشد.

این دستورالعمل‌ها باید:

- قطعاتی که برای انجام تبدیل در نظر گرفته شده‌اند، به طور واضح مشخص شده و روش شناسایی آنها بیان شود.
- اقداماتی که برای تعویض این قطعات لازم است انجام شود و روش تنظیم صحیح آنها در صورت لزوم، به طور وضوح شرح داده شود.
- 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 تنظیم کننده جدیدی باید مهر و موم شود.
- ذکر شود که برای پکیج‌هایی 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 پکیج 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 بند ۸ ۴ ۳ را در مورد پکیج مورد نظر به شرح زیر نوشت:
- گروه گاز یا دامنه تغییرات گاز
- نوع گاز
- فشار گاز ورودی و/ یا جفت فشار
- توان ورودی تنظیم شده، در صورتی که کاربرد داشته باشد.

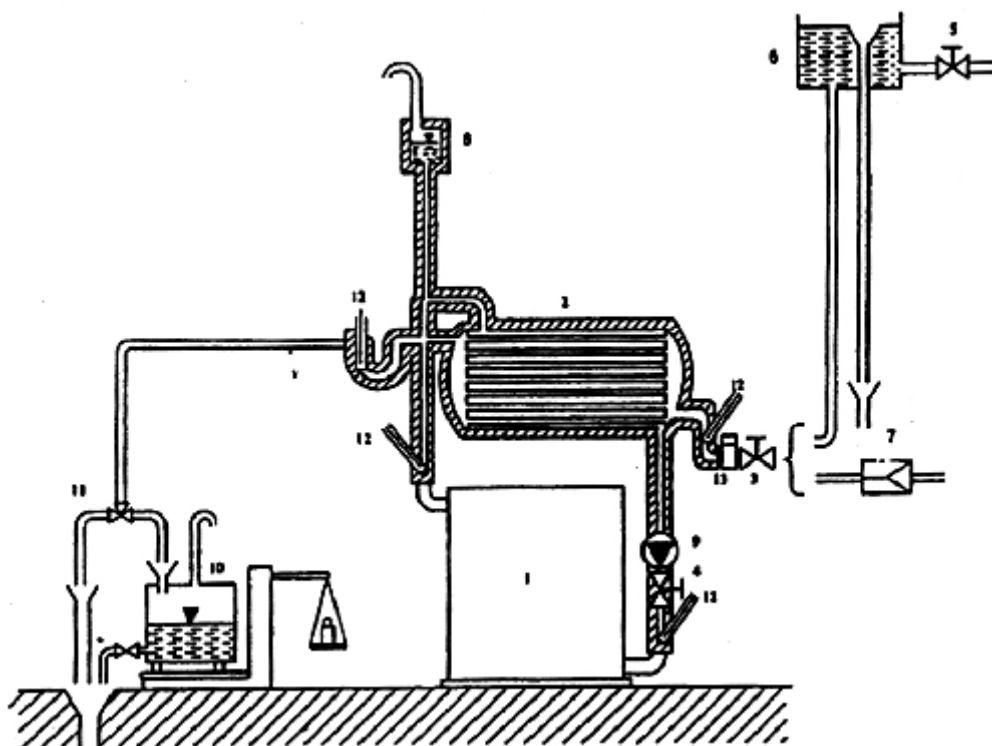
۸ ۴ ۴ ارائه دادن

کلیه اطلاعات مذکور در بند ۸ ۱ و ۸ ۲ باید به زبان و مطابق روش‌های متداول در کشوری باشد که قرار است پکیج در آنجا نصب شود.



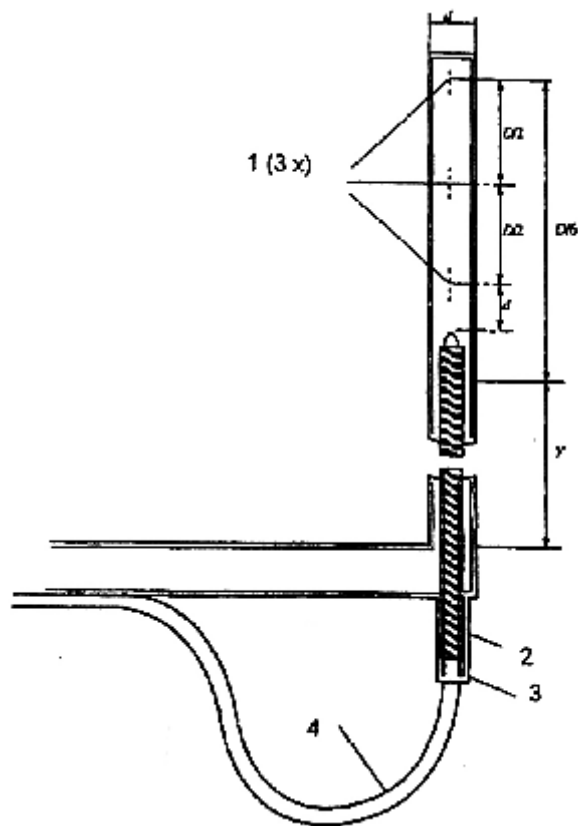
- ۱ پکیج تحت آزمون
- ۲ پمپ ایجاد جریان دورانی
- ۳ شیر کنترل I
- ۴ شیر کنترل II
- ۵ شیر کنترل III
- ۶ مخزن با ارتفاع ثابت
- ۷ اتصال به یک لوله توزیع فشار ثابت
- ۸ مخزن جبران کننده
- ۹ شیر سه راهه
- ۱۰ ظرف توزین
- ۱۱ جریان سنج آب (دبی سنج)
- ۱۲ اندازه گیری های دما
- ۱۳ خنک کننده

شکل ۴ دستگاه آزمون با جریان دورانی مجدد مستقیم



- ۱- پکیج تحت آزمون
- ۲- مبدل حرارتی
- ۳- شیر کنترل I
- ۴- شیر کنترل II
- ۵- شیر کنترل III
- ۶- مخزن با ارتفاع ثابت
- ۷- اتصال به لوله توزیع فشار ثابت
- ۸- منبع انبساط (در سیستم جریان دورانی وجود ندارد)
- ۹- پمپ ایجاد جریان دورانی
- ۱۰- ظرف توزین
- ۱۱- شیر سه راهه
- ۱۲- اندازه گیری های دما
- ۱۳- جریان سنج آب (دبی سنج آب)

شکل ۴ دستگاه آزمون با مبدل حرارتی



- ۱- نقاط نمونه‌گیری (۳×)
 ۲- لولهٔ سرامیکی با دو کانال
 ۳- چسب، عایق کننده
 ۴- سیم‌های ترموکوپل از جنس کرومل / آلومل

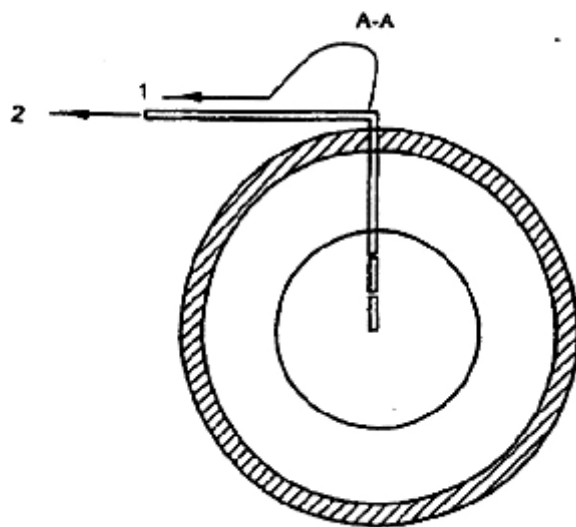
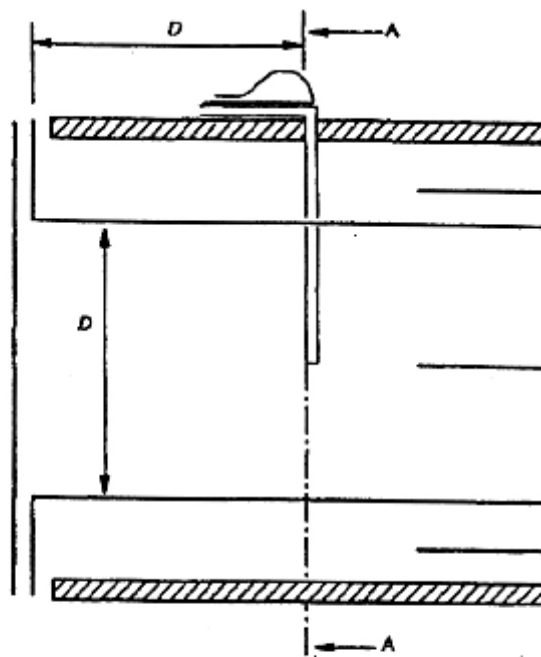
یادآوری ۱:

- ابعاد یک میلهٔ نمونه‌گیری با قطر ۶ میلی‌متر (مناسب برای دودکشی که قطر "D" آن بیشتر از ۷۵ میلی‌متر است) به قرار زیر می‌باشد:
- قطر خارجی میلهٔ نمونه‌گیری (پروب) d
 - ضخامت جداره
 - قطر سه سوراخ نمونه‌گیری (X)
 - لولهٔ سرامیکی دو کاناله
 - سیم ترموکوپل
 - ابعاد (d) و (x) یک میله نمونه‌گیری (پروب) مناسب برای دودکشی با قطر کمتر از ۷۵ میلی‌متر باید به نحوی باشد که :
 - الف) سطح مقطع پروب باید کمتر از ۵ درصد سطح مقطع دودکش باشد.
 - ب) سطح کل ۳ سوراخ نمونه‌گیری کمتر از سه چهارم سطح مقطع پروب باشد.

یادآوری ۲:

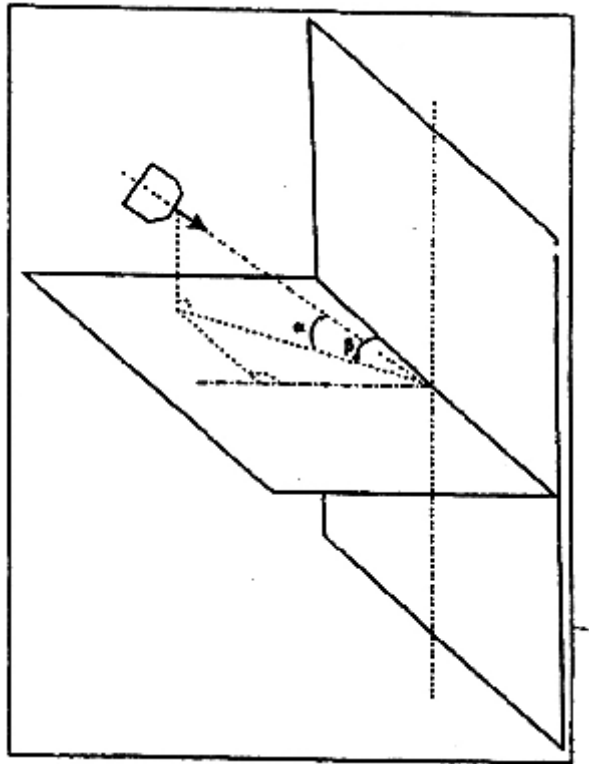
اندازه γ متناسب با قطر کانال ورود هوا و عایق‌کاری آن انتخاب می‌شود.
 جنس: فولاد زنگ نزن

شکل ۴ نمونه و مثالی از پروب برای اندازه‌گیری دمای محصولات احتراق



۱- به طرف نشان دهنده دما
۲- به طرف پمپ نمونه گیری

شکل ۴- وضع قرارگیری پروب نمونه گیری برای پکیج نوع C



$$\alpha = 0^\circ \text{ (بادهای افقی) } + 30^\circ \text{ و } 30^\circ$$

$$\beta = 0^\circ \text{ (باد ملایم) } 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$$

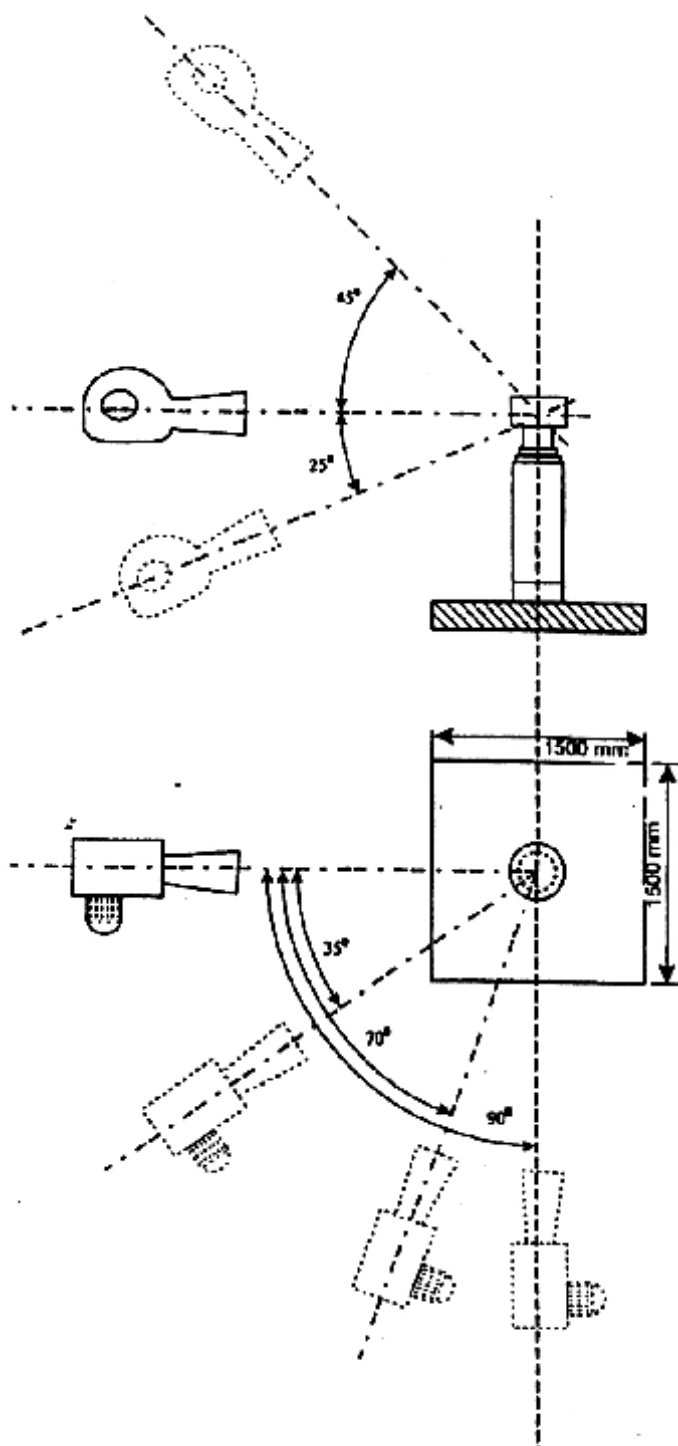
(عمود بر دیوار آزمون) برای وسایل مجهز به (پایانه) غیر قرینه، امتحان کردن برای مقادیر زیر ادامه می‌یابد:

$$105^\circ, 120^\circ, 135^\circ, 150^\circ, 165^\circ, 180^\circ.$$

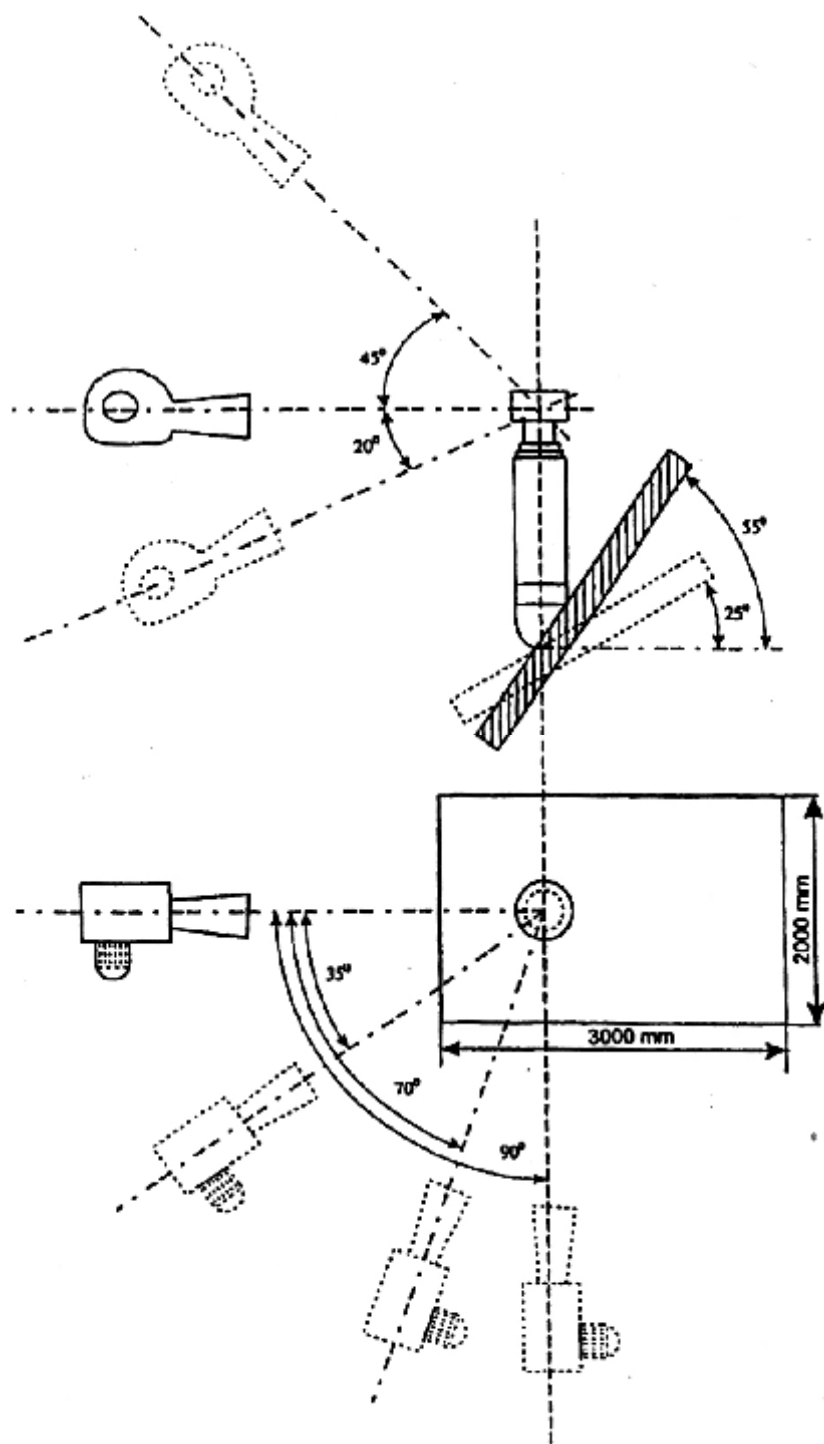
زاویه β را می‌توان با تغییر دادن وضع مولد باد (دیوار ثابت) یا با چرخاندن دیوار آزمون حول یک محور مرکزی عمودی، تغییر داد. دیوار آزمون مشتمل است بر یک دیوار عمودی قوی و مقاوم با ابعاد حداقل $1/8$ متر $\times$ $1/8$ متر با یک صفحه قابل برداشتن در وسط آن. وسیله ارسال هوای لازم برای احتراق و تخلیه محصولات احتراق طوری سوار می‌شود که مرکز هندسی آن بر مرکز با ابعاد (۰) دیوار آزمون منطبق گردد، و بیرون زدگی آن از دیوار آزمون مطابق توصیه سازنده باشد. خصوصیات مولد باد و فاصله آن از دیوار آزمون که روبروی آن قرار می‌گیرد به نحوی انتخاب می‌شود که حالات زیر در سطح تراز دیوار آزمون بدست آید، البته بعد از برداشتن صفحه وسط دیوار.

- سطح دمیدن هوا در روبرو یا مربعی است با اضلاع تقریباً 90 سانتی‌متر یا با سطح مقطع دایره‌ای است با قطر 60 سانتی‌متر.
- سرعت‌های هوا می‌توانند 1 متر بر ثانیه، $2/5$ متر بر ثانیه و $12/5$ متر بر ثانیه با دقت 10 درصد باشد.
- جریان هوا الزاماً باید موازی بوده و هیچ حرکت چرخشی نداشته باشد. در صورتیکه صفحه مرکزی قابل جدا شدن بانداژه کافی بزرگ نباشد که بتوان اندازه‌های فوق را کنترل و بررسی نمود، در این صورت این مقادیر را بدون وجود دیوار باید بررسی کرد و آنها را از فاصله‌ای برابر فاصله‌ای که عملاً بین دیوار و مولد باد وجود دارد، اندازه گرفت.

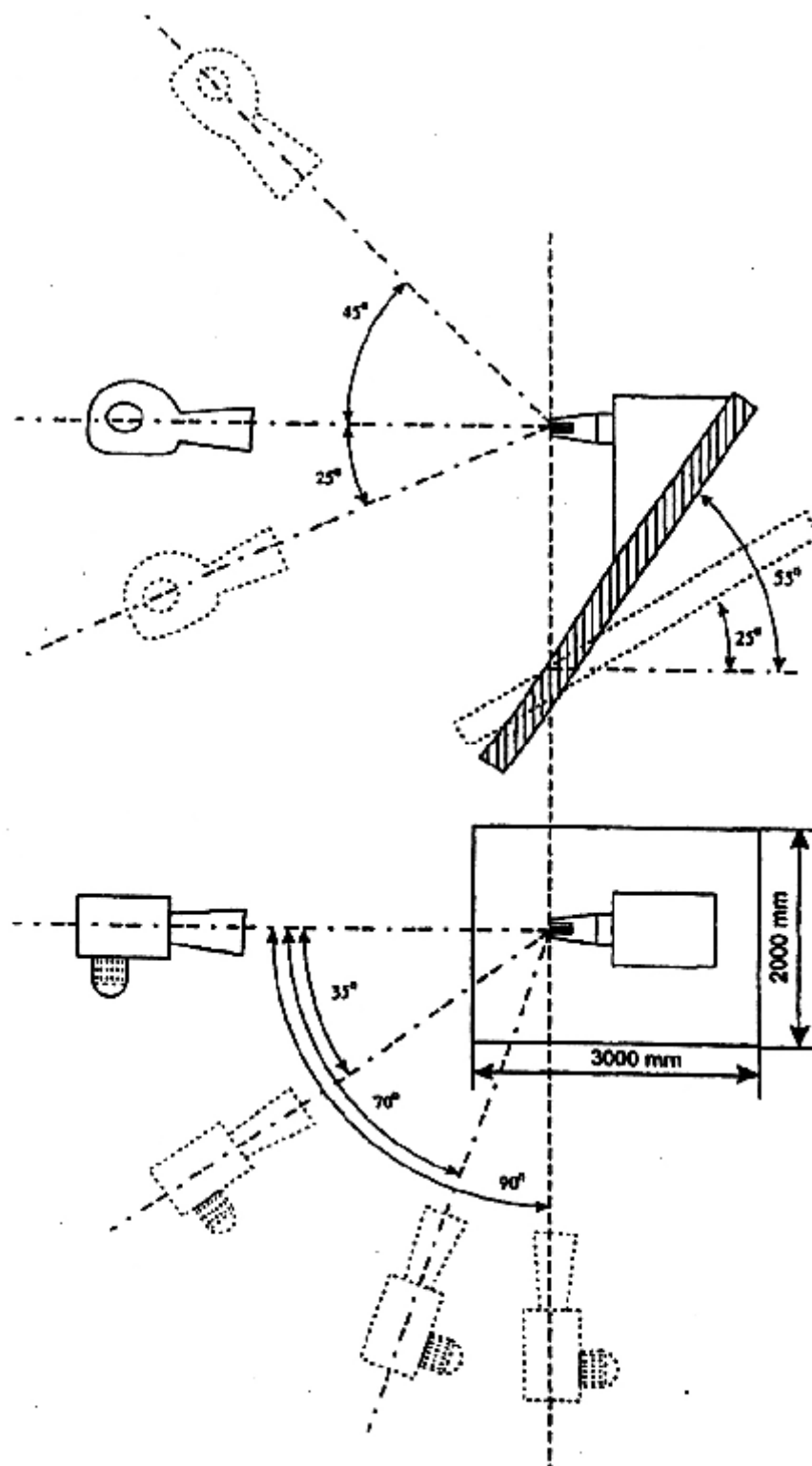
شکل ۵ دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع C مجهز به پایانه افقی که بر روی یک دیوار عمودی نصب شده است.



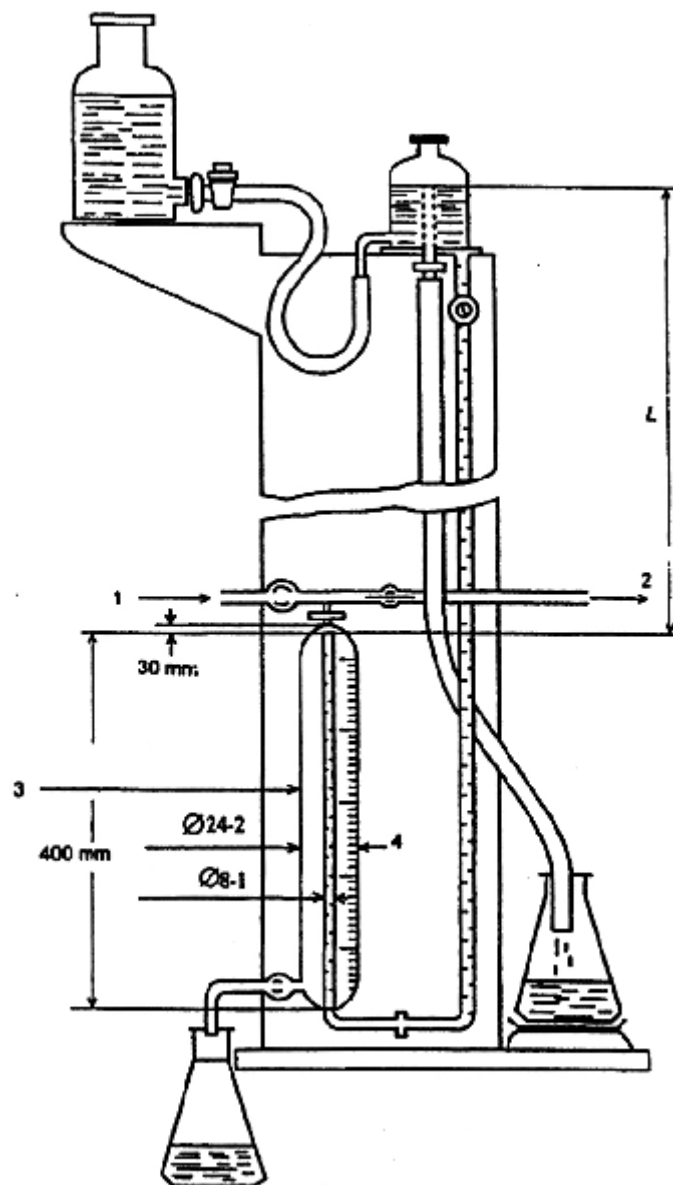
شکل ۶ دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع C مجهز به پایانه عمودی در روی یک سقف صاف



شکل ۷ دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع C مجهز به پایانه عمودی روی یک سقف صاف

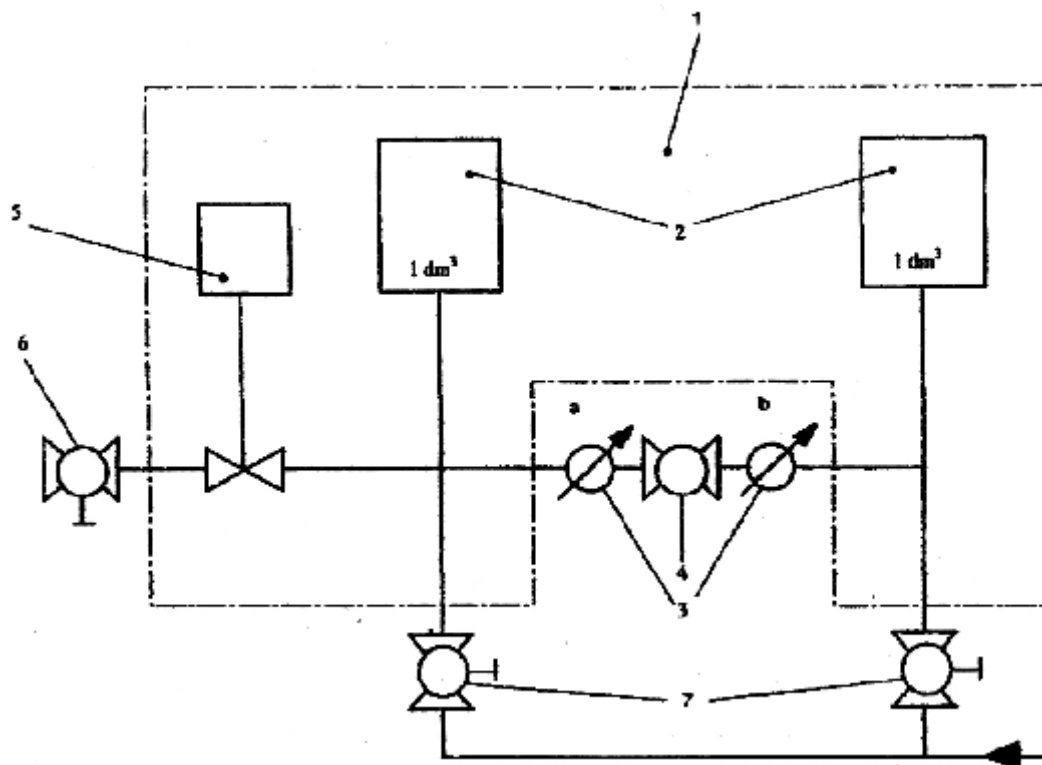


شکل A دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع C مجهز به پایانه افقی روی یک سقف



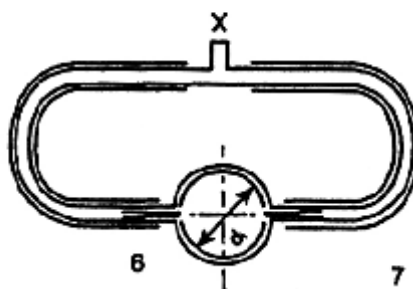
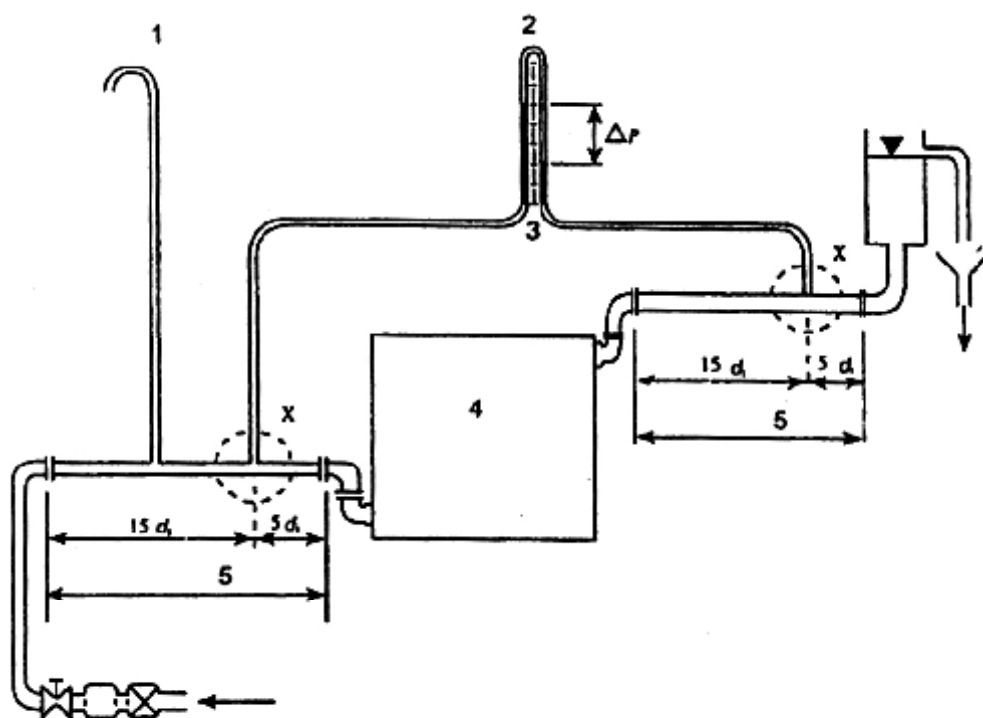
- ۱- هوای فشرده
 ۲- دستگاه مورد آزمون
 ۳- ظرف اندازه گیری
 ۴- خط کش مدرج
 یادآوری: علامت ϕ_{a-b} یعنی قطر a و ضخامت دیواره b

شکل ۹ دستگاه بررسی ایمنی مسیر گاز



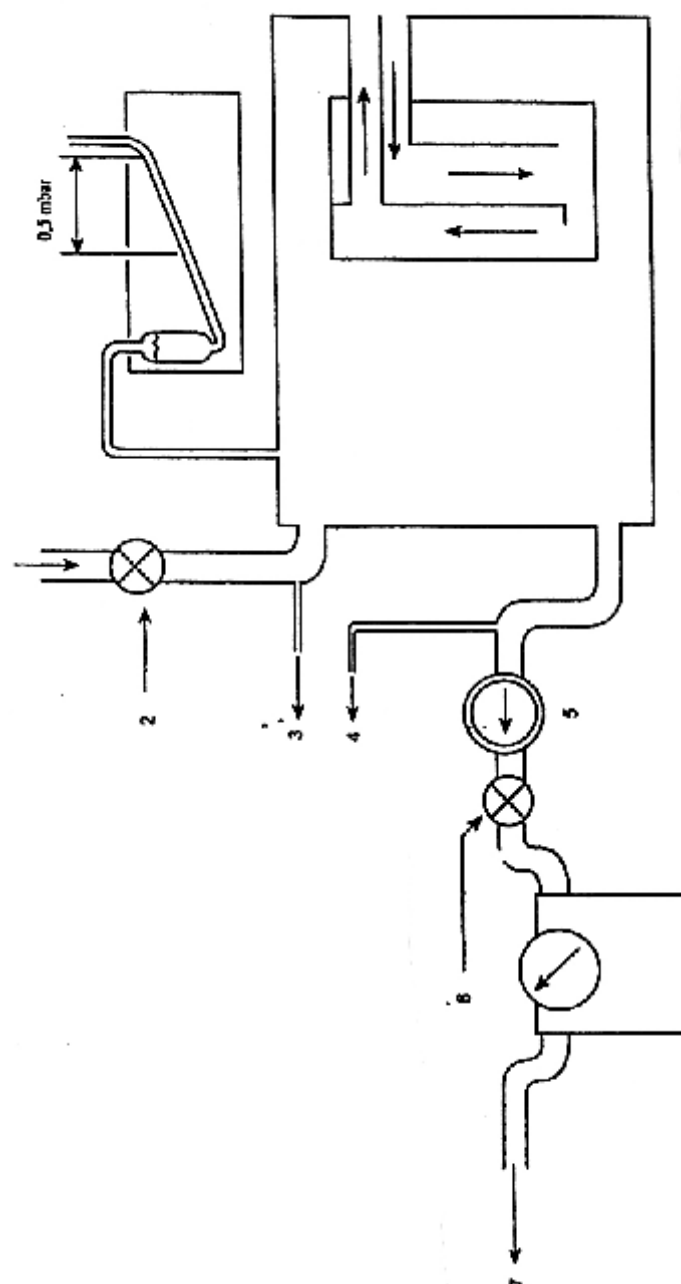
- ۱ اتاق با دمای ثابت
- ۲ منبع هوا
- ۳ مانومتر (فشار سنج)
- ۴ شیر
- ۵ نمونه آزمون
- ۶ شیر
- ۷ شیرها

شکل ۴۰ آزمون ایمنی برای قطعات (روش افت فشار)



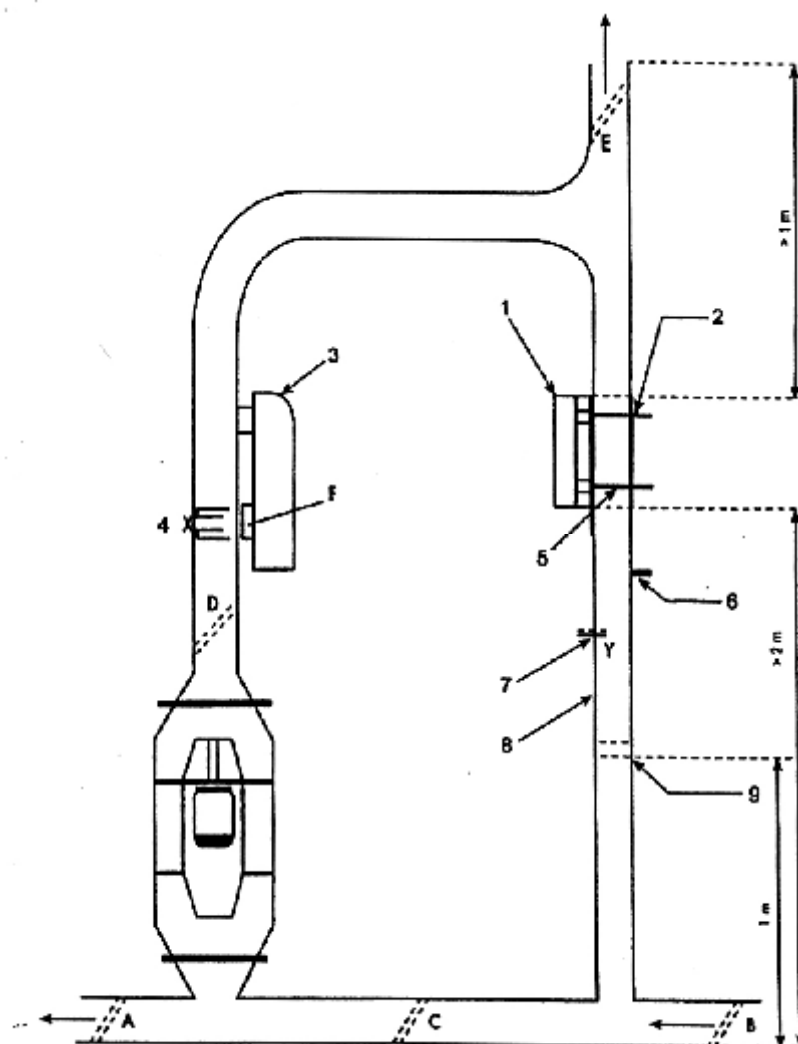
- ۱ راه به هوای آزاد
- ۲ مانومتر اختلاف فشار
- ۳ قابل انعطاف‌ها
- ۴ پکیج
- ۵ لوله آزمون
- ۶ لوله قابل انعطاف
- ۷ اوریفیس با قطر $(\phi) 3$ میلیمتر
- با سطح داخلی صاف و صیقلی
- X مقطع چرخانده شده تا زاویه ۹۰ درجه

شکل ۱۱- تعیین مقاومت هیدرولیکی



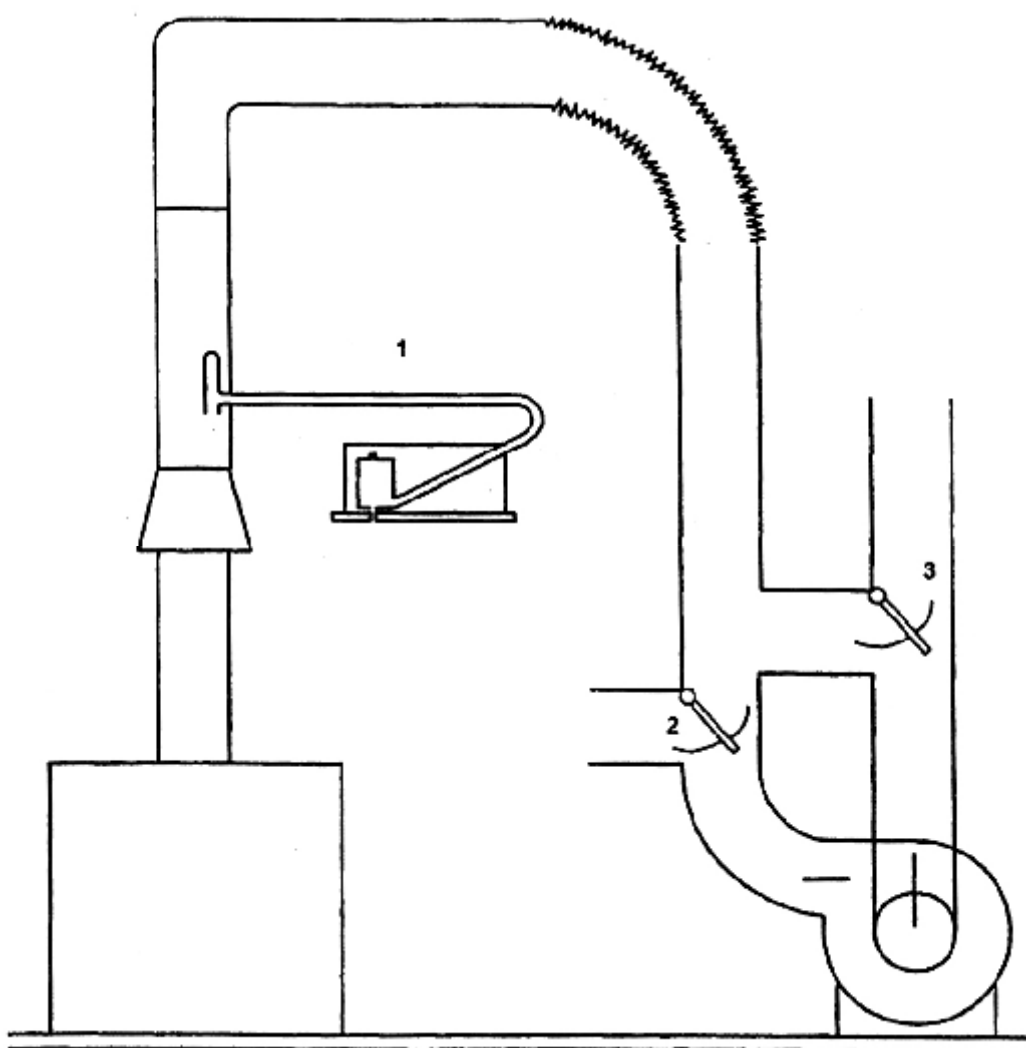
- ۱ ورودی هوا
- ۲ شیر تنظیم کننده
- ۳ به طرف آنالیز کننده گاز کربنیک (CO_2)
- ۴ به طرف آنالیز کننده گاز کربنیک (CO_2)
- ۵ فن
- ۶ شیر تنظیم کننده
- ۷ خروجی هوا + گاز کربنیک (CO_2)

شکل ۴۲ دستگاه آزمون دیگری برای بررسی ایمنی



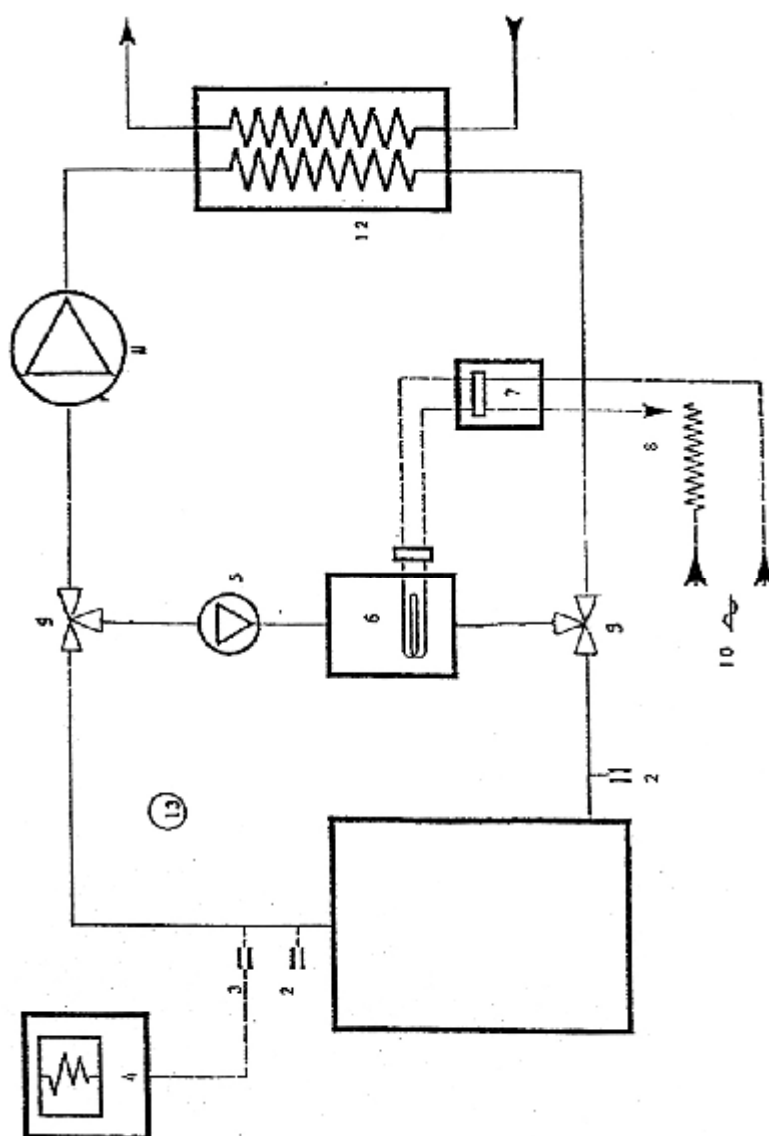
- ۱ وسیله مورد آزمون
- ۲ به طرف آنالیز کننده منوکسیدکربن (CO) و گاز کربنیک (CO₂)
- ۳ گرم کننده آب
- ۴ مبدل حرارتی
- ۵ اتصال به آنالیز کننده منوکسید کربن (CO) و گاز کربنیک (CO₂)
- ۶ برای آزمونهای آلودگی جریان رو به بالا
- ۷ میله یا (پروپ) اندازه گیری فشار
- ۸ میله یا (پروپ) اندازه گیری دما
- ۹ کانال با سطح مقطع راست گوشه با اضلاع ۲۲۵×۴۰۰ میلیمتر
- ۱۰ بادسنج های ثبت کننده (۲ عدد، قابل تعویض با یکدیگر)

شکل ۱۳ آزمون یک پکیج نوع C_۲، سوار شده روی کانال



- ۱- لوله آزمایشی (پیتوت) برای اندازه‌گیری سرعت
 ۲- شیر منحرف کننده برای بدست آوردن جریان رو به پائین
 ۳- شیر منحرف کننده برای بدست آوردن جریان رو به پائین

شکل ۴۴- آزمون جریان رو به پائین برای پکیج‌های نوع C7



راهنما:

- ۱- دیگ تحت آزمون
- ۲- پروب (میله اندازه‌گیری دما)
- ۳- ترموکوپل ضعیف
- ۴- ثبت کننده
- ۵- پمپ با میزانی که تفاوت بین دو پروب بین ۲ درجه ۹ شیرهای ربع گرد
- ۶- دیگ برقی کمکی
- ۷- وسیله‌ای برای اندازه‌گیری قدرت برق
- ۸- تنظیم کننده ولتاژ
- ۹- شیرهای ربع گرد
- ۱۰- منبع تأمین برق
- ۱۱- پمپ اضافی (در صورت لزوم)
- ۱۲- سیستم خنک کننده بر اساس تبادل حرارتی

شکل ۴۵ دستگاه آزمون برای تعیین مقدار حرارت از دست داده دیگ هنگامی که مشعل خاموش است

پیوست الف (اطلاعاتی)

موقعیت ملی

در هر یک از کشورهایی که این استاندارد شامل آنها می‌شود، تنها پکیج‌هایی باید فروخته شوند که با شرایط خاص مشخص شده برای این کشورها تطابق نمایند. به منظور آنکه پکیج‌ها چه در زمان آزمون و چه در زمان تحویل مناسب با انتخاب‌هایی که برای آنها پیش‌بینی شده است باشند، شرایط ملی مختلف در جداول الف ۱، الف ۲، که از EN437 استخراج گردیده، داده شده است. اتصالات متعارف گاز که در کشورهای مختلف عرضه می‌شود در جدول الف ۳ شرح داده شده است.

الف ۱ رده‌هایی که در کشورهای مختلف به فروش می‌رسند

برای تعیین اینکه آیا یک وسیله گازسوز را می‌توان برای انواع مختلف خانواده گازها، انواع رده‌های گازها یا فشارهای مختلف گاز طراحی نمود، هر کشوری شرایط ملی کشور خود را گزارش داده است. (به جداول الف ۱ و الف ۲ مراجعه شود.)

جدول الف ۴ ۱ رده‌های تکی فروخته شده L_{2E+}

I _P	I ₊	I _{B/P}	I _{E+}	I _E	I _L	I _H	علامت اختصاری کشور
		x				x	AT اتریش
x	x		x ^(۱)				BE بلژیک
	x	x ^(۱)				x	CH سویس
x		x		x			DE آلمان
		x				x	DK دانمارک
x	x					x	ES اسپانیا
		x				x	FI فنلاند
x	x		x				FR فرانسه
x	x					x	GB انگلستان
							GR یونان
x	x					x	IE ایرلند
							IS ایسلند
	x					x	IT ایتالیا
				x			LU لوگزامبورگ
x		x			x		NL هلند
		x					NO نروژ
x	x					x	PT پرتقال
		x				x	SE سوئد

(۱) بند ب ۳ ۱ دیده شود.

الف ۲ فشارهای ورودی پکیج

در جدول الف ۲ موقعیت‌های ملی در مورد فشارهای تغذیه پکیج‌هایی که در کشورهای مختلف به فروش می‌رسد، مشخص شده است.

جدول الف ۲ فشارهای ورودی معمولی

گاز	G11 0	G20	G25		G20+G25	G30		G31			G30+G31	
فشار (میلی بار) کشور	۸	۲۰	۲۰	۲۵	جفت ۲۰/۲۵	۳۰ ۲۸/۴۰	۵۰	۳۰	۳۷	۵۰	جفت ۲۸/۴۰/۳۷	جفت ۵۰/۶۷
اتریش		×					×			×		
بلژیک					×				×		×	×
دانمارک	×	×				×		×				
فنلاند		×				×			×			
فرانسه					×				×		×	
آلمان		×					×			×		
ایرلند												
ایسلند												
یونان		×							×		×	
ایتالیا	×	×									×	
لوگزامبورگ		×										
هلند				×		×		×		×		
نروژ						×		×				
پرتغال		×				×			×		×	
اسپانیا	×	×							×	×	×	
سوئد	×	×				×			×			
سوئیس	×	×				×						
انگستان		×							×		×	

جدول الف ۳ شرایط اتصالات گاز متعارف مورد استفاده در کشورهای مختلف (به بند ۵ ۴ ۲ مراجعه شود)

کشور	رده I3						رده‌های دیگر				
	اتصالات دنده پیچ		اتصالات تخت	اتصالات فشاری	اتصالات دیگر ذکر شده در ۲ ۴ ۵	فلنج‌ها	اتصالات دنده پیچ		اتصالات تخت	اتصالات فشاری	فلنج‌ها
	ISO7-1 ⁽¹⁾	ISO 228-1	ISO 274			ISO 7005	ISO7-1 ⁽¹⁾	ISO 228-1	ISO 274		ISO 7005
AT	آری				آری		آری				
BE	آری			آری	آری		آری				
CH					آری		آری				
DE					آری		آری				
DK					آری		آری				
ES		آری	آری		آری			آری	آری		
FI	آری										
FR	آری	آری					آری	آری			
GB	آری		آری	آری			آری		آری	آری	
GR											
IE											
IS											
IT	آری	آری			آری		آری	آری			
LU											
NL	آری					آری	آری				
NO											
PT	آری	آری	آری	آری	آری	آری	آری	آری	آری	آری	آری
SE											

۱) دنده پیچ‌های مخروطی رو پیچ و دنده‌های موازی تو پیچ

پیوست ب
(اطلاعاتی)

شرایط خاص

ب ۱ گروه‌های گاز توزیع شده محلی

گروه‌های گازی که به طور منطقه‌ای، یا در یک دوره انتقال توزیع می‌شوند، در جدول ب ۱ داده شده‌اند:

جدول ب ۱ گروه گاز توزیع شده محلی

علامت کشور	گروه‌های گاز							
	Ib	Ic	Le	2Esi	2Er	2LL	2E(S)B	2E(R)B
BE							×	×
DE						×		
ES		×	×					
FR		×		×	×			
SE	×							

برای بدست آوردن ویژگی‌های گاز، گروه‌های گاز، گازهای مرجع و گازهای حدی و فشارهای ورودی گاز باید از EN437 استفاده شود.

ب ۲ رده‌های خاص که به صورت ملی یا محلی به فروش می‌رسند

شرایط ملی یا محلی توزیع گاز (ترکیب گاز و فشارهای ارسال آن) باعث تعریف رده‌هایی از وسایل خاص می‌شود که در بعضی از کشورها به صورت ملی یا محلی به فروش می‌رسند. این رده‌ها برای هر یک از کشورها همراه با گازهای آزمون مربوط به این رده‌ها، در EN437 داده شده‌اند.

ب ۳ شرایط خاص

ب ۴ ۱ بلژیک

پکیج‌های رده I_{2E} که در بلژیک به فروش رفته‌اند، باید هنگامی که با گاز حدی G_{231} در حداقل فشار آزمون ۱۵ میلی‌بار مورد آزمون قرار می‌گیرند از نظر روشن شدن، انتقال شعله و پایداری شعله در سر مشعل نتایج آزمون آنها قابل قبول باشد.

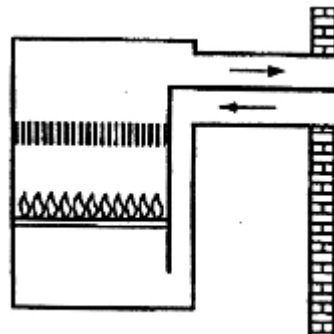
ب ۴ ۲ فرانسه

پکیج‌های مربوط به رده‌هایی که پسوند آنها ${}^2E_{Si}$ و 2E_r می‌باشد در فرانسه فقط به پکیج‌هایی اطلاق می‌گردد که مجهز به مشعل‌های پیش مخلوط و یا کنترل کننده‌های نسبت اختلاط گاز و هوا می‌باشند.

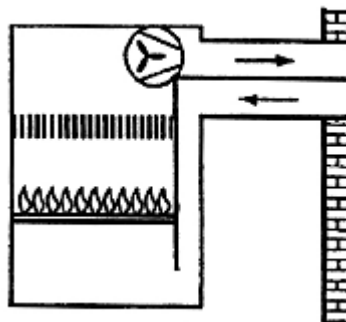
پیوست پ
(اطلاعاتی)

طبقه‌بندی پکیج‌های نوع C

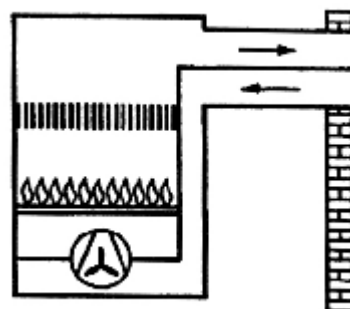
شکل‌های این پیوست فقط نمایشی می‌باشند. این شکل‌ها نه از نظر فنی کامل و صحیح می‌باشند و نه خودشان تکمیل شده هستند.



C₁₁

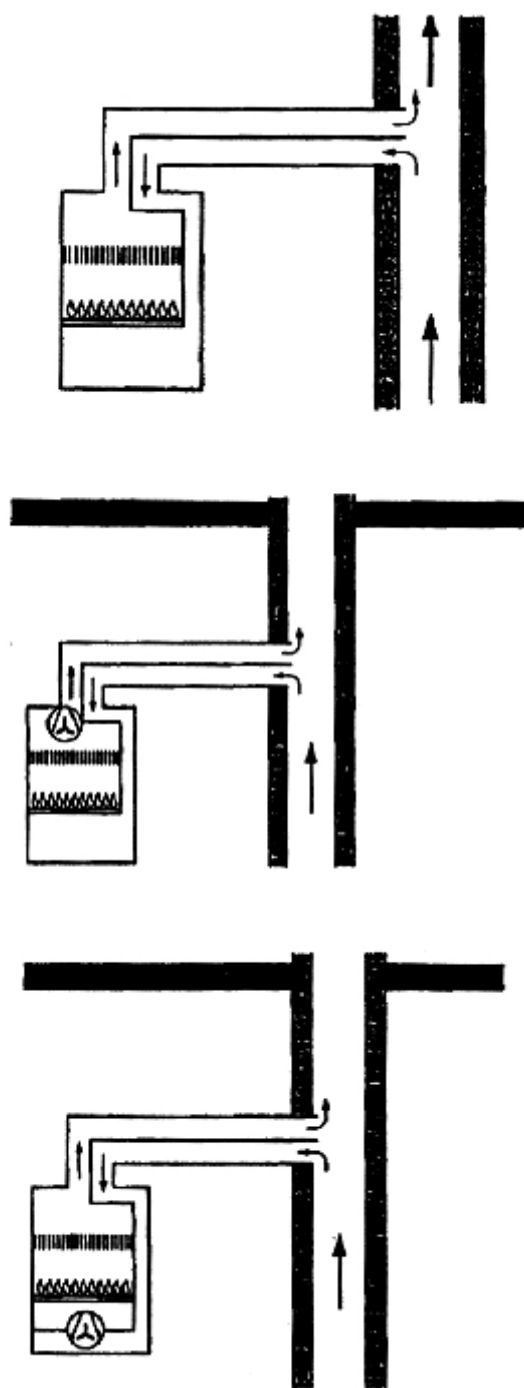


C₁₂

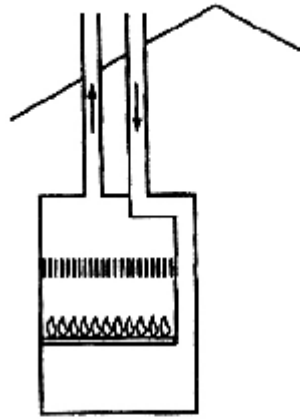


C₁₃

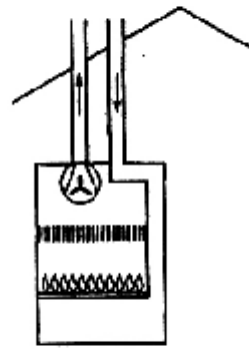
نوع C₁



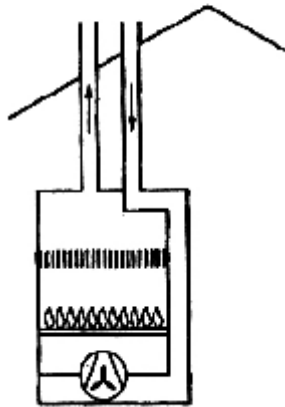
نوع C₂



C₃₁

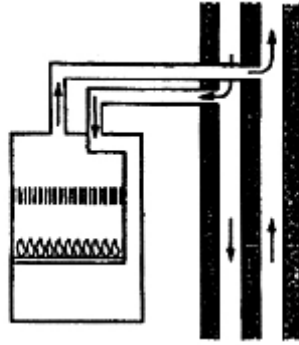


C₃₂

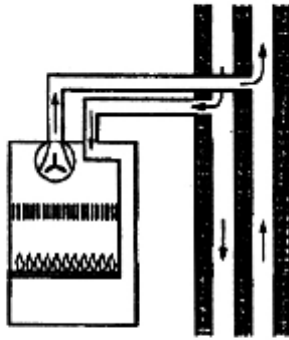


C₃₃

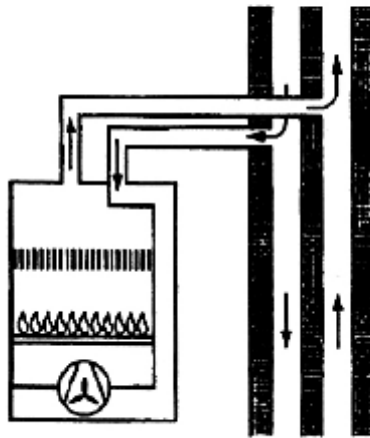
نوع C₃



C₄₁

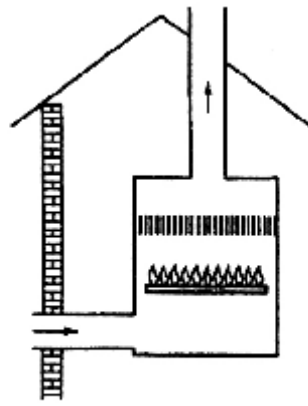


C₄₂

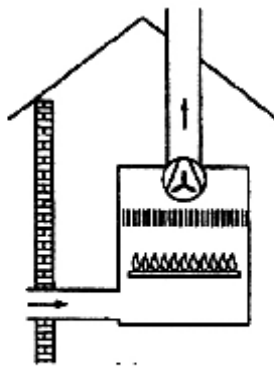


C₄₃

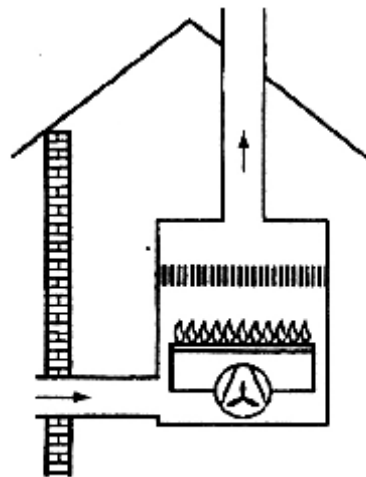
نوع C_ف



C₃₁

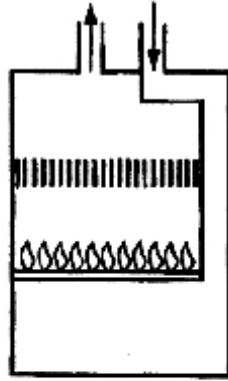


C₃₂

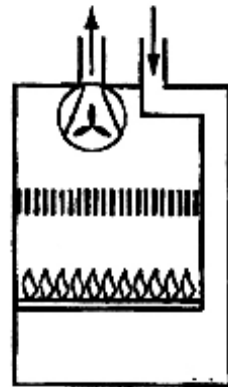


C₃₃

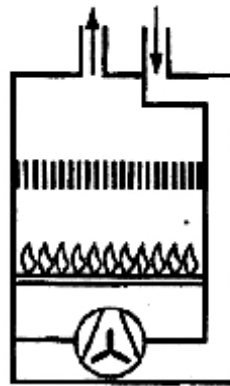
نوع C_{هـ}



C₆₁

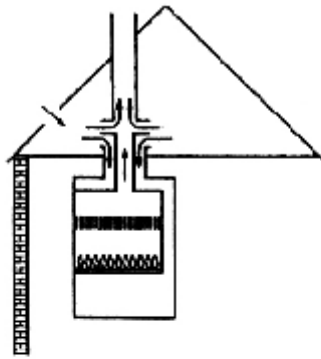


C₆₂

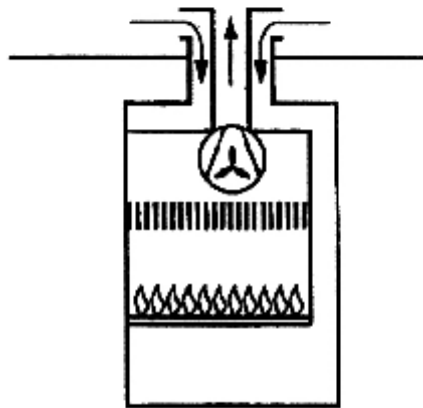


C₆₃

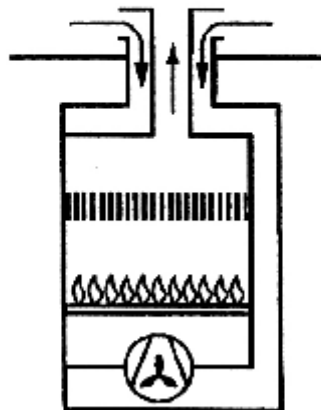
نوع C₆



C₇₁

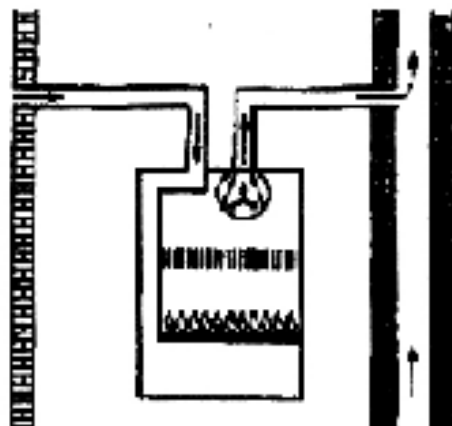


C₁₂

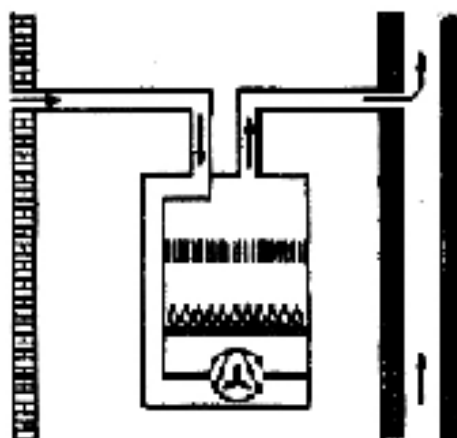


C₇₃

نوع C_v



C₁₂



C₁₁

نوع C₈

پیوست ت

(اطلاعاتی)

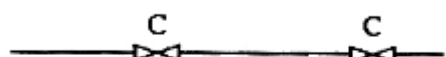
ترکیب مسیر گاز (بندهای ۵ ۴ ۳ و ۴ ۳ ۵ ملاحظه شود)

ت ۱ حداقل الزامات برای پکیج‌های :

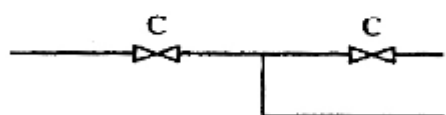
- با یا بدون فن، ولی با پیلوت دائم‌سوز یا متناوب
- پکیج‌های دارای فن و از پیش تخلیه شده با هوا



بسته شونده هم زمان $W > 250$

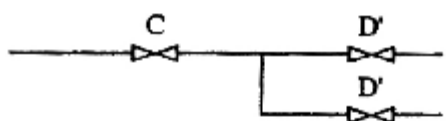


بسته شونده غیر هم زمان $W > 250$



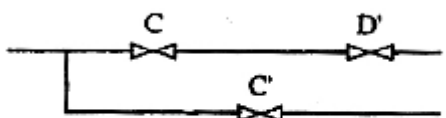
بسته شونده غیر هم زمان $W > 250$

IB $\leq 250 W$



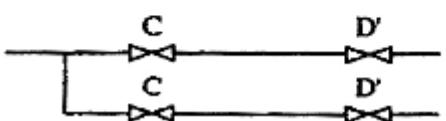
$W > 250$

IB $W > 250$



$W > 250$

IB $\leq 250 W$

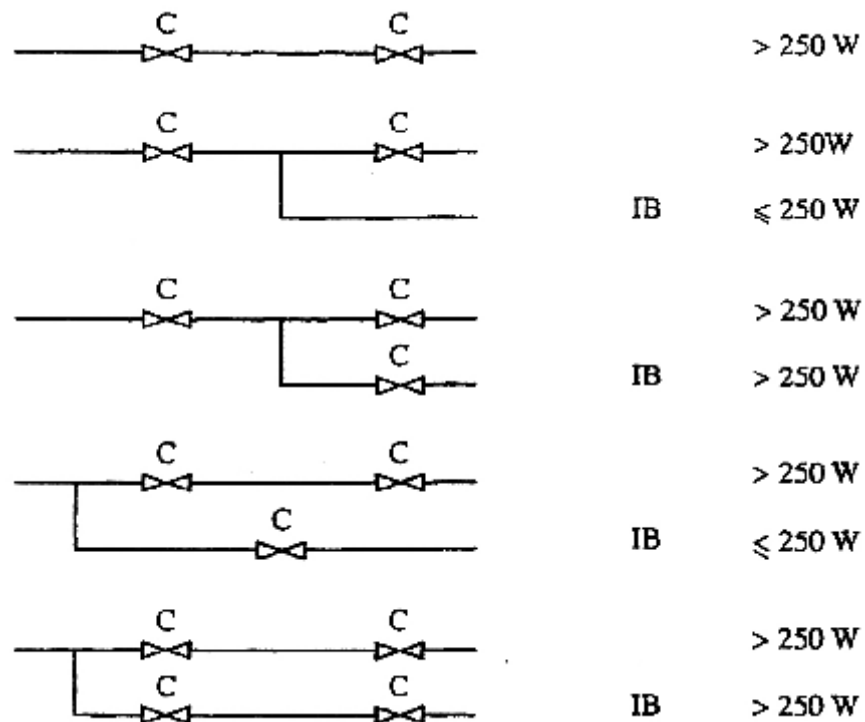


$W > 250$

IB $W > 250$

که در آن IB عبارت است از پیلوت

ت ۲ حداقل الزامات برای پکیج‌های دارای فن، بدون مشعل روشن کننده دائم سوز یا متناوب و بدون پیش پاک‌سازی شده با هوا



دو عدد شیر گاز روی خط رده C را می‌توان با یک شیر رده B و یک شیر رده D' تعویض کرد.
 شیرهایی که روی یک خط نصب می‌شوند باید به طور همزمان بسته شوند.
 IB = عبارت است از پیلوت

پیوست ث
(اطلاعاتی)

خلاصه (جمع‌بندی) شرایط آزمون

جدول ث ۱ خانواده اول

آزمون	گاز آزمون	فشار/ توان ورودی ^(۱)
تنظیم اولیه با گاز مرجع	G _{۱۱۰}	Q
روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع	G _{۱۱۰}	۰٫۷ P _n
توکشیدگی شعله با گاز حدی	G _{۱۱۲}	P _{min}
پرش شعله با گاز حدی	G _{۱۱۰}	P _{min} /P _{max}
احتراق	G _{۱۱۰}	۱٫۰۷Q
	G _{۱۱۰}	۰٫۹۵Q
	G _{۱۱۰}	Q
	G _{۱۱۰}	Q
	G _{۱۱۰}	شرایط باد
(۱) 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 مربوط است) بدست می‌آید.		

جدول ث ۲ خانواده دوم

فشار/ توان ورودی ^(۱)		گروه‌های گاز آزمون			آزمون
با گاورنر	بدون گاورنر ^(۲)	L	H	E	
Q	Q	G _{۲۵}	G _{۲۰}	G _{۲۰}	تنظیم اولیه با گاز مرجع
۰٫۷P _n	۰٫۷ P _n	G _{۲۵}	G _{۲۰}	G _{۲۰}	روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع
P _{min}	P _{min}	G _{۲۵}	G _{۲۲۲}	G _{۲۲۲}	توکشیدگی شعله با گاز حدی
P _{min} /P _{max}	P _{min} /P _{max}	G _{۲۷}	G _{۲۳}	G _{۲۳۱}	پرش شعله با گاز حدی
۱٫۰۵Q	P _{max}	G _{۲۵}	G _{۲۰}	G _{۲۰}	ولتاژ اسمی
۱٫۰۵Q	۱٫۰۷۵Q ^(۳)	G _{۲۶}	G _{۲۱}	G _{۲۱}	ولتاژ اسمی
۰٫۹۵Q	P _{min}	G _{۲۷}	G _{۲۳}	G _{۲۳۱}	ولتاژ اسمی
Q	P _n	G _{۲۵}	G _{۲۰}	G _{۲۰}	۸۵ درصد ولتاژ اسمی
Q	P _n	G _{۲۵}	G _{۲۰}	G _{۲۰}	۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی
Q	P _n	G _{۲۵}	G _{۲۰}	G _{۲۰}	شرایط باد
(۱) 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. (۲) یا به وسیله یک کنترل کننده نسبت گاز / هوا (۳) Q ۱٫۰۵، در صورتی که در نظر باشد که پکیج روی تأسیساتی نصب شود که مجهز به یک کنترلر تثبیت شده می‌باشد یا P_{max} برای کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا					

جدول ث ۳ خانواده سوم

آزمون		گروه‌های گاز آزمون		فشار / توان ورودی ^(۱)	
		پروپان	بوئان/پروپان	بدون گاورنر ^(۲)	با گاورنر
تنظیم اولیه با گاز مرجع		G _{۳۰}	G _{۳۱}	Q	Q
روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع		G _{۳۰}	G _{۳۱}	P _{min}	P _{min}
توکشیدگی شعله با گاز حدی		G _{۳۲}	G _{۳۲}	P _{min}	P _{min}
پرش شعله با گاز حدی		G _{۳۱}	G _{۳۱}	P _{min} /P _{max}	P _{min} /P _{max}
احتراق	ولتاژ اسمی	G _{۳۰}	G _{۳۱}	P _{max}	۱/۰۵Q
	ولتاژ اسمی	G _{۳۱}	G _{۳۱}	P _{min} ^(۳)	۰/۹۵Q
	۸۵ درصد ولتاژ اسمی	G _{۳۰}	G _{۳۱}	P _n	Q
	۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی	G _{۳۰}	G _{۳۱}	P _n	Q
	شرایط باد	G _{۳۰}	G _{۳۱}	P _n	Q
(۱) 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. (۲) یا با کنترل‌های نسبت گاز به هوا (۳) P_{max} برای کنترل‌های نسبت گاز به هوا					

پیوست ج (الزامی)

دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع C_۲ (بند ۷ ۴ ۳ ۲ ۱ ملاحظه شود)

در شکل ۱۳ یک دستگاه آزمون مناسب به طور دیاگراماتیک نشان داده شده است. این دستگاه مشتمل است بر یک حلقه سر بسته از کانالی با ابعاد 400×225 میلی‌متر که از طریق آن هوا توسط یک فن با محور دو شاخه، جریان دورانی پیدا می‌کند. شرایط سرعت و فشار به وسیله یک سری از صفحات مانع تک صفحه‌ای کنترل می‌شوند.

این دستگاه مجهز به یک آبگرمکن فوری کمکی نیز می‌باشد تا منبعی اضافی برای گرمایش باشد، ورودی این آبگرمکن به هوای آزاد باز است و مجهز به یک صفحه مانع می‌باشد که در شکل با حرف F نشان داده شده است. دستگاه مورد آزمون بر روی طویل‌ترین قسمت کانال نصب شده است. این دستگاه حداقل ۲ متر بالاتر از پایه افقی دستگاه آزمون و حداقل به فاصله یک متر از کانال خروجی محصولات احتراق که بالای آن قرار دارد نصب می‌گردد. صفحات دسترسی در پشت صفحه نصب دستگاه قرار داده می‌شوند تا اتصال پروب‌های نمونه‌گیری و ترموکوپل‌ها را آسان سازد. جریان هوا در داخل کانال را می‌توان توسط یک بادسنج اندازه‌گیری نمود که در فاصله یک متر بالاتر از پائین‌ترین پایه افقی قرار داده شده است. برای تبدیل رقمی که بادسنج نشان می‌دهد به مقدار میانگین میزان جریان باید از یک ضریب تصحیح استفاده شود. برای اینکه به توان جریان‌های از 0.3 متر بر ثانیه تا 5 متر بر ثانیه را اندازه‌گیری نمود باید از دو باد سنج قابل تعویض با یکدیگر، استفاده شود. دستگاه آزمون طوری طراحی شده است که از آن می‌توان هم با مسیر بسته و هم با مسیر باز، یا در هر شرایط بین این دو حالت باز و بسته استفاده نمود. در عمل ممکن است برای هر آزمون مشخص لازم باشد از مسیر باز یا مسیر بین حالات باز و بسته استفاده شود.

شرایط مورد لزوم برای آزمون‌های مذکور در بند ۷ ۴ ۳ ۲ ۱ را می‌توان به شرح زیر بدست آورد:

- در حالی که صفحات مانع E و F بسته می‌باشند، فن به کار انداخته می‌شود. درجه جلوگیری از حرکت باد و مقدار سرعت در داخل کانال توسط صفحات مانع A، B، C و D کنترل می‌گردند. اگر لازم باشد که درجه جلوگیری از حرکت باد افزایش پیدا کند، دروازه F هم باز می‌شود و آبگرمکن کمکی هم روشن می‌گردد.
- مقدار هوای تازه‌ای که باید با هوایی که در جریان چرخشی است اضافه شود توسط مجموعه تنظیم دریچه‌های A و B و C کنترل می‌گردد.
- دریچه یا صفحه مانع D کنترل بیشتر یا جبرانی میزان جریان را انجام می‌دهد.

- در صورت لزوم آب را می‌توان از داخل مبدل حرارتی X عبور داد تا دمای محصولات احتراق که در نقطه Y اندازه‌گیری می‌شود به ما بین حدودی که در بند ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ گفته شده است کاهش پیدا کند. در عمل، اگر کانال از جنس فلزی ساخته شده باشد، ممکن است که این مبدل حرارتی مورد لزوم نباشد.

پیوست چ

(اطلاعاتی)

روش عملی کالیبره کردن دستگاه آزمون به منظور تعیین اتلاف حرارتی D_p
(بند ۴ ۵ ۶ ملاحظه شود)

پکیج شماره (۱) در شکل (۱) را با یک ظرف آب کاملاً عایق پوش شده با حجم کوچک (در حدود ۲۵۰ میلی‌لیتر) که در داخل آن یک المان برقی گرم کننده آب فرو برده شده باشد جایگزین کنید. سیستم جریان دورانی 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 دورانی، به حالت تعادل برسد (این کار ممکن است ۴ ساعت 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.

پیوست ح
(اطلاعاتی)

نشانه‌ها و اختصارات اصلی به کار رفته

H_i H_s	ارزش حرارتی خالص ازش حرارتی ناخالص
d	چگالی
W_i W_s	عدد ووب خالص ناخالص
P_n P_{min} P_{max}	فشار معمولی حداقل فشار حداکثر فشار
PMS	حداکثر فشار آب
V V_r	مصرف حجمی گاز تحت شرایط آزمون مصرف حجمی گاز تحت شرایط مرجع
M M_r	مصرف جرمی تحت شرایط آزمون مصرف جرمی تحت شرایط مرجع
Q Q_n Q_i	توان ورودی توان ورودی اسمی میزان روشن شدن
P P_n	خروجی مفید خروجی اسمی
η_u	بازده مفید
T_{IA} T_{SA} $T_{SA/ max}$ T_{IE} T_{SE}	زمان باز شدن برای روشن شدن زمان ایمنی روشن شدن حداکثر زمان ایمنی روشن شدن زمان تأخیر در خاموش شدن زمان ایمنی خاموش شدن

پیوست خ
(اطلاعاتی)

مثال‌هایی برای نشانه‌گذاری

خ ۱ پلاک مشخصات (بند A ۱ + ۲ ملاحظه شود)
رده یا رده‌ها، کشور یا کشورهای مقصد مستقیم و غیر مستقیم

II _{2H3P}	II _{2H3B/P}	II _{2L3B/P}	II _{2ELL3B/P}	III _{c2E+3+}	III _{ac2H3+}
GB	CH	NL	DE	FR	ES

خ ۲ پلاک مشخصات اضافی

مثال ۱- امکانات برای گازهای خانواده اول

ES	
۱a	میلی‌بار ۸ ۱۱۰ G

ES-FR	
۱C	میلی‌بار ۸ ۱۳۰ G

مثال ۲- امکانات برای گاز خانواده دوم

CH-DE-ES-FR	
۲H ۴E	۲۰ میلی‌بار G۲۰
۲E+	G۲۰/G۲۵
	۲۰/۲۵ میلی‌بار

NL	
۲L	۲۵ میلی‌بار G۲۵

DE-FR	
۲E	۲۰ میلی‌بار G۲۰
۲E+	G۲۰/G۲۵
	۲۰/۲۵ میلی‌بار

DE	
۲ELL	۲۰ میلی‌بار G۲۵

CH- ES- GB	
۲H	۲۰ میلی‌بار G۲۰

FR	
۲E+	G۲۰/G۲۵
	۲۰/۲۵ میلی‌بار

مثال ۳ امکانات برای گاز خانواده سوم

CH-DE	
۳B/P	G۳۰/G۳۱ ۵۰ میلی بار

NL	
۳B/P	G۳۰/G۳۱ ۳۰ میلی بار

پیوست د

(اطلاعاتی)

مثالی برای محاسبه ضرایب توزین برای یک پکیج با میزانهای سوخت متعدد مطابق جدول ۱۷
میزانهای سوخت پکیج : ۱۰۰٪، ۵۰٪ و ۳۰٪

جدول ۱ د

Q _{pi}	۷۰	۶۰	۴۰	۲۰
F _{pi}	۰٫۱۵	۰٫۲۵	۰٫۳۰	۰٫۳۰
	٪۱۰۰		٪۵۰	
			٪۳۰	

ح ۱ 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؛

$$F_{pi}(30\%) = 0.3$$

د ۲ تقسیم‌بندی Q_{pi} = ۲۰٪

Q_{pi} = ۴۰٪ باید بین Q_{pi} = ۳۰٪ (میزان پائین) و Q_{pi} = ۵۰٪ (میزان بالا) تقسیم‌بندی شود.

$$F_{pi}(50\%) = F_{pi}(40\%) \times \frac{Q(40\%) - Q(30\%)}{Q(50\%) - Q(30\%)} \times \frac{Q(50\%)}{Q(40\%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{pi}(50\%) = 0.3 \times \frac{40 - 30}{50 - 30} \times \frac{50}{40} = 0.1875$$

$$F_{pi}(30\%) = F_{pi}(40\%) - F_{pi}(50\%) = 0.3 - 0.1875 = 0.1125$$

د ۳ تقسیم‌بندی

$$60\% = Q_{pi}$$

Q_{pi} = ۶۰٪ باید بین Q_{pi} = ۵۰٪ (میزان پایین) و Q_{pi} = ۱۰۰٪ (میزان بالا) تقسیم‌بندی

شود.

$$F_{pi}(100\%) = F_{pi}(60\%) \times \frac{Q(60\%) - Q(50\%)}{Q(100\%) - Q(50\%)} \times \frac{Q(100\%)}{Q(60\%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{Pi}(100\%) = 0.25 \times \frac{60-50}{100-50} \times \frac{100}{60} = 0.0833$$

$$F_{Pi}(5\%) = F_{Pi}(60\%) - F_{Pi}(100\%) = 0.25 - 0.0833 = 0.1667$$

د ۴ تقسیم‌بندی

$$70\% = Q_{Pi}$$

$Q_{Pi} = 50\%$ (میزان پائین) و $Q_{Pi} = 100\%$ (میزان بالا) تقسیم‌بندی می‌گردد.

$$F_{Pi}(100\%) = F_{Pi}(70\%) \times \frac{Q(70\%) - Q(50\%)}{Q(100\%) - Q(50\%)} \times \frac{Q(100\%)}{Q(70\%)} \Leftrightarrow$$

$$F_{Pi}(100\%) = 0.15 \times \frac{70-50}{100-50} \times \frac{100}{70} = 0.0857$$

$$F_{Pi}(50\%) = F_{Pi}(70\%) - F_{Pi}(100\%) = 0.15 - 0.0857 = 0.0643$$

د ۵ تقسیم‌بندی کلی

جدول د ۲

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 ذ

(اطلاعاتی)

محاسبه تبدیل اکسیدهای ازت (NO_x)

جدول ذ ۱ : تبدیل مقدار خارج شده NO_x برای گازهای خانواده اول

۱ ppm = ۲,۰۵۴ میلی گرم بر مترمکعب		G۱۱۰	
(۱ ppm = ۱ cm ^۳ /m ^۳)		mg/kWh	mg/MJ
$\text{O}_2 = 0\%$	۱ ppm =	۱,۷۱۴	۰,۴۷۶
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۸۳۴	۰,۲۳۲
$\text{O}_2 = 3\%$	۱ ppm =	۲,۰۰۰	۰,۵۵۶
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۹۷۴	۰,۲۷۰

جدول ذ ۲: تبدیل مقدار خارج شده NO_x برای گازهای خانواده دوم

۱ ppm = ۲,۰۵۴ mg/m ^۳		G۲۰		G۲۵	
(۱ ppm = ۱ cm ^۳ /m ^۳)		mg/kWh	mg/MJ	mg/KWkWh	mg/MJ
$\text{O}_2 = 0\%$	۱ ppm =	۱,۷۶۴	۰,۴۹۰	۱,۷۹۷	۰,۴۹۹
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۸۵۹	۰,۲۳۹	۰,۸۷۵	۰,۲۴۳
$\text{O}_2 = 3\%$	۱ ppm =	۲,۰۵۹	۰,۵۷۲	۲,۰۹۸	۰,۵۸۳
	۱ mg/m ^۳ =	۱,۰۰۲	۰,۲۷۸	۱,۰۲۱	۰,۲۸۴

جدول ذ ۳ : تبدیل مقدار خارج شده NO_x برای گازهای خانواده سوم

۱ ppm = ۲,۰۵۴ mg/m ^۳		G ۳۰		G۳۱	
(۱ ppm = ۱ cm ^۳ /m ^۳)		mg/KWh	mg/MJ	mg/KWh	mg/MJ
$\text{O}_2 = 0\%$	۱ ppm =	۱,۷۹۲	۰,۴۹۸	۱,۷۷۸	٪۴۹۴
	۱ mg/m ^۳ =	۰,۸۷۲	۰,۲۴۲	۰,۸۶۶	٪۲۴۰
$\text{O}_2 = 3\%$	۱ ppm =	۲,۰۹۱	۰,۵۸۱	۲,۰۷۵	٪۵۷۶
	۱ mg/m ^۳ =	۱,۰۱۸	۰,۲۸۳	۱,۰۱۰	٪۲۸۱

پیوست ر (اطلاعاتی)

الزامات و روش‌های آزمون برای کانال‌های جداگانه به منظور تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق در پکیج‌های نوع C_e^1

ز ۱ الزامات

ز ۱ ۴ افت فشار

افت فشار در کانال تخلیه محصولات احتراق در یک سیستم مشترک تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق معادل با یک سرعت هوای مساوی ۲ متر بر ثانیه باید کمتر از ۰/۲ میلی‌بار باشد.

ز ۲ ۴ افت فشار تحت تأثیر باد

تحت شرایط آزمون باد، متناسب با سرعت باد ۲ متر بر ثانیه در داخل کانال تخلیه محصولات احتراق، افت فشار در داخل سیستم کانال‌های مشترک تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق باید کمتر از ۰/۴ میلی‌بار باشد.

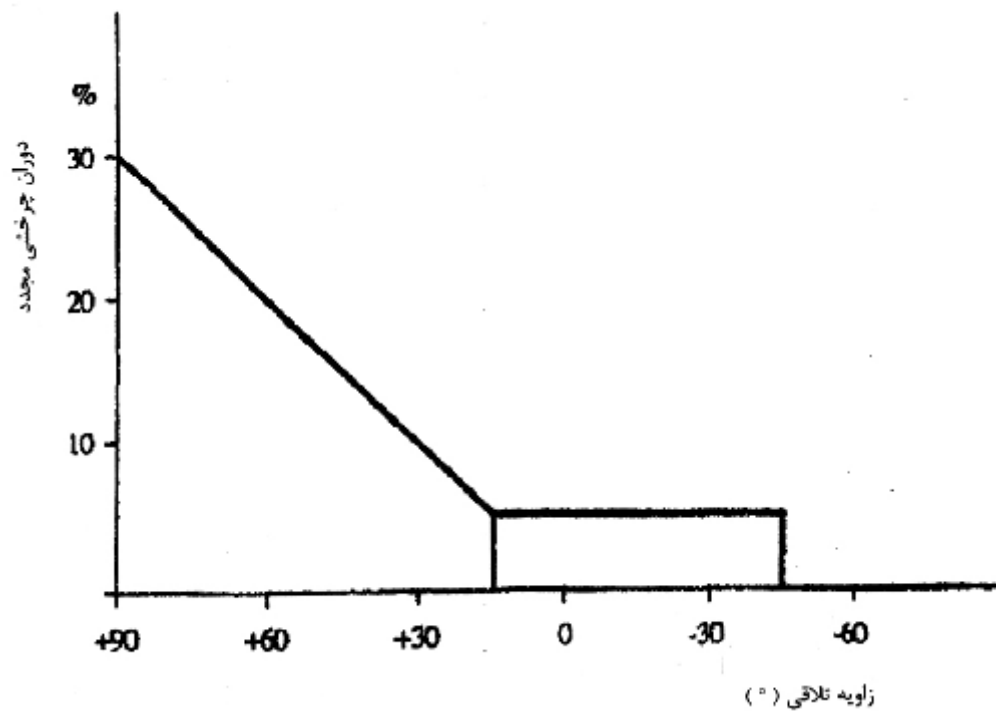
ز ۳ ۴ مکش تحت تأثیر باد

تحت شرایط آزمون باد، متناسب با سرعت باد ۲ متر بر ثانیه در کانال تخلیه محصولات احتراق اختلاف فشار بین ورودی کانال هوا و خروجی سیستم محصولات احتراق باید کمتر از ۰/۵ میلی‌بار باشد.

ز ۴ ۴ جریان چرخشی (گردشی) مجدد محصولات احتراق

تحت شرایط آزمون باد متناسب با سرعت باد ۲ متر بر ثانیه در داخل کانال تخلیه محصولات احتراق جریان چرخشی مجدد محصولات احتراق بین خروجی و ورودی باید کمتر از مقداری باشد که در شکل ز ۱ نشان داده شده است.

۴ این پیوست باید بعد از نهایی شدن استاندارد مربوط به پکیج‌ها که توسط CEN/TC۱۶۶ انجام خواهد شد، مورد تجدیدنظر قرار گیرد.



شکل ۱: حداکثر جریان چرخشی مجدد مجاز محصولات احتراق

۳ ۲ روش‌های آزمون

۳ ۴ ۱ افت فشار در هوای ساکن

سیستم مشترک تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق را باید همانطور که در شکل ۳ ۲ نشان داده شده است به یک وسیله ایجاد جریان چرخشی متصل کرد. سرعت باد را در داخل کانال تخلیه محصولات احتراق، باید در مقدار ۲ متر بر ثانیه ثابت نگهداشت. در این حال افت فشار بین ورودی و خروجی سیستم باید کمتر از ۰/۲ میلی‌بار باشد.

۳ ۴ ۲ افت فشار در حالت تحت تأثیر باد

سیستم مشترک همانطور که در بند ۳ ۴ ۱ بیان شده است نصب و تنظیم می‌شود، این سیستم در معرض جریان باد با سرعتی که در بند ۳ ۴ ۵ ذکر شده است قرار داده می‌شود. تحت کلیه شرایط آزمون، افت فشار بین ورودی و خروجی سیستم مشترک باید کمتر از ۰/۴ میلی‌بار باشد.

۳ ۴ ۳ مکش تحت تأثیر باد

تحت شرایط آزمون بند ۳ ۴ ۲ باید بررسی شود که مکش بین ورودی و خروجی سیستم مشترک کمتر از ۰/۵ میلی‌بار باشد.

۳ ۴ ۴ جریان چرخشی محصولات احتراق

در حالی که سیستم مشترک مطابق شرح ۳ ۴ ۱ نصب و تنظیم شده است این سیستم در معرض سرعت باد مطابق بند ۳ ۴ ۵ قرار می‌گیرد. جریان چرخشی هوا از کانال تخلیه به کانال تأمین هوا توسط یک گازسنج (مثلاً CO_2) اندازه‌گیری می‌شود. در زاویه‌های مختلفی از وزش باد، جریان چرخشی باید کمتر از مقداری باشد که در شکل ۳ ۱ داده شده است.

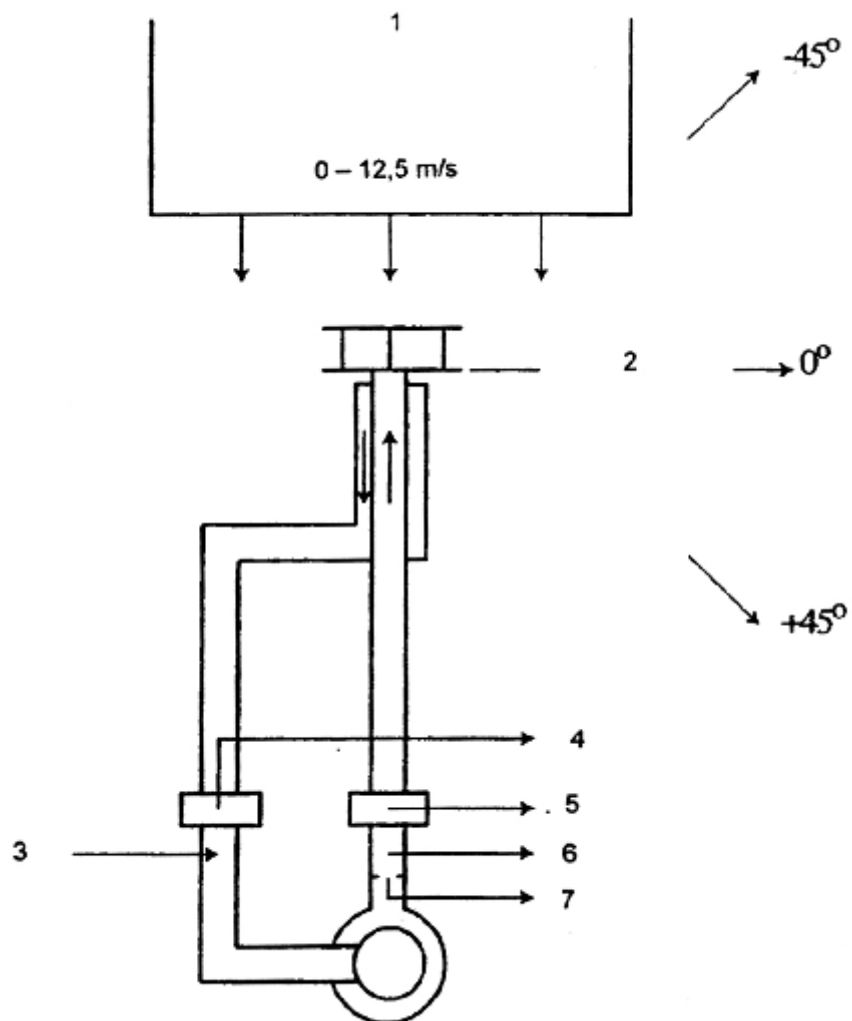
۳ ۴ ۵ شرایط آزمون باد

زاویه‌های تلاقی :

پایانه پکیج در معرض باد با سرعت‌های مختلف قرار داده می‌شود در حالی که زاویه برخورد باد با فواصل ۱۵ درجه‌ای از ۴۵ درجه تا ۹۰ درجه نسبت به سطح افقی تغییر داده می‌شود. (به شکل ۳ ۳ مراجعه شود).

سرعت‌های باد :

آزمون‌هایی که در بندهای ۳ ۴ ۲ و ۳ ۴ ۳ در مورد افت فشار و مکش تحت تأثیر وزش باد بیان شد، باید دوباره با بادی با سرعت ۱۲ متر بر ثانیه انجام شود. در طول مدت آزمون‌های جریان چرخشی مندرج در بند ۳ ۴ ۴، سرعت باد در ۲/۵ متر بر ثانیه ثابت نگه داشته می‌شود.



۱- تونل هوا

(سرعت باد = ۰ تا ۱۲٫۵ متر بر ثانیه)

۴- نقطه چرخش

۳- تزریق CO₂

۴- اندازه‌گیری فشار هوا

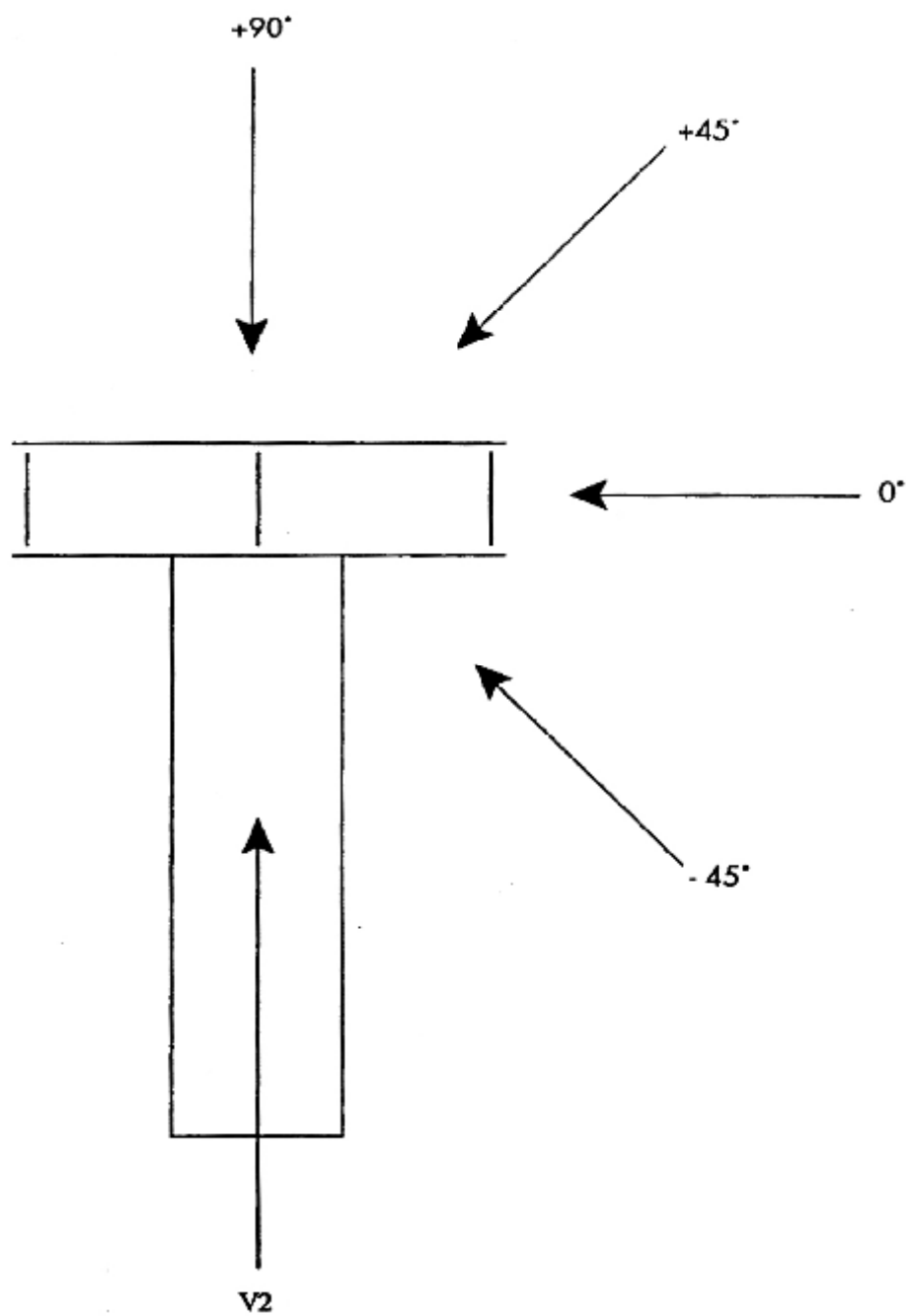
۵- اندازه‌گیری فشار هوا

۶- اندازه‌گیری CO₂

۷- صفحه اوریفیس‌دار برای سرعت باد از ۲ متر بر ثانیه

$$\text{درصد جریان چرخش مجدد} = \frac{100 \times (\text{دوران منبع } \% - \text{اندازه گیری شده } \%)}{\text{تفاوت}} \times \text{\% اندازه گیری شده}$$

شکل ۲



شکل ۳

پیوست ز
(اطلاعاتی)

تعیین اتلاف‌های حرارتی از دستگاه آزمون در روش غیر مستقیم و سهمی شدن پمپ جریان دورانی در دستگاه آزمون

پکیج به طوریکه در شکل ۱۵ 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-TA) در حالت یکنواخت و پیوسته تحت شرایط زیر اندازه‌گیری می‌شوند:

الف) بدون سهمی شدن برقی از پکیج شماره (۶)

ب) با سهمی شدن برقی از پکیج شماره (۶) به طوری که مقدار زیر بدست آید.

پ) با سهمی شدن برقی از پکیج شماره (۶) به طوری که مقدار زیر بدست آید.

(T-TA) از (60 ± 5) کلوین

که در آن :

T عبارتست از مقدار میانگین دما که توسط دو پروپ نمونه‌گیری در جریان رفت و برگشت آب در پکیج مورد آزمون نشان داده می‌شود.

TA عبارتست از دمای محیط

مقادیر اندازه‌گیری شده نقطه‌گذاری می‌شوند تا منحنی سهمی شدن برقی به عنوان عاملی از

مقدار (T TA) 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 سهمی پمپ جریان دورانی

مدار آزمون را به صورت عامل (T-TA) بدست می‌دهد.

پیوست ژ

(اطلاعاتی)

وسایل تعیین زمان روشن شدن در میزان جریان کامل

پکیج مطابق آنچه در شکل ۱۵ 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 ۶ لیتر آب به ازاء هر کیلو وات از توان خروجی اسمی می‌باشد. مدار گاز به یک کنتور یا یک فشارسنج «نوع مانومتر» P۱ متصل می‌شود که فشار را اندازه‌گیری می‌کند.

دمای اولیه آب (47 ± 1) درجه سلسیوس است. پکیج 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 :

$$0.37Q_n + 0.63Q_{red}$$

یا فشار در نازل به مقداری می‌رسد که برابر است با :

$$\left(0.37\sqrt{P_{nom}} + 0.63\sqrt{P_{red}} \right)^2$$

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

(اطلاعاتی)

روش های تعیین تاثیر طولانی مدت بار حرارتی بلند مدت ، در معرض قرار گیری طولانی در برابر چگالش ، چرخه های چگالشی/غیر چگالشی واشعه فرابنفش

روش های تعیین تغییر در خواص قبل و بعد از در معرض قرار گیری:

- استحکام ضربه ای مطابق استاندارد EN ISO 179-1
 - چنانچه اجرای تست فوق با مشکل روبرو شد ، آزمون مطابق استاندارد EN ISO 8256 انجام می شود.
 - مدول کششی مطابق استاندارد EN ISO 527-2
 - تنش تسلیم مطابق استاندارد EN ISO 527-1 و EN ISO 527-2
 - دانسیته مطابق استاندارد EN ISO 1183
- برای پلاستیک های ترموست :
- مقاومت خمشی و مدول خمشی مطابق استاندارد EN ISO 178
- برای لوله های قابل انعطاف :
- استحکام ضربه ای ، مدول کششی و تنش تسلیم باید روی نمونه های آزمون صلب که تا حد ممکن مطابق روند تولید سازنده ساخته شده اند، انجام می گردند.