ISIRI
5363
1st.revision

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران
۵۳۶۳
تجدیدنظر اول

پکیچ‌های گازسوز گرمایش مرکزی پکیچ‌های نوع B_{11} و B_{11BS} مجهز به مشعل‌های اتمسفریک با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات

Gas- fired central heating boilers- Type B_{11} and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 KW

ICS:27.060.30 ; 91.140.10

به‌نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استانداردوتحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشوراست که وظیفه تعیین، تدوین ونشراستانداردهای ملی(رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ 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 کمیتهٔ 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین‌ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1] ،کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی(OIML) [3] است و به‌عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی(CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های 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 شورای‌عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای

---

* 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

صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های 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، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

پکیج‌های گازسوز گرمایش مرکزی

پکیج‌های نوع B_{11} و B_{11BS} مجهز به مشعل‌های اتمسفریک با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات (تجدید نظر اول)

رئیس	**سمت و / یا نمایندگی**
طباطبائی، سید مجتبی (لیسانس مهندسی تأسیسات)	انجمن صنعت تأسیسات
دبیر	
عقیلی، همایون (لیسانس مهندسی متالورژی)	کارشناس استاندارد
اعضاء	
اسحق‌نیا، غلامرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)	سازه‌های صنعتی خراسان
اقبالی معین، حسن (لیسانس مهندسی مکانیک)	گروه صنعتی شوفاژ کار
امینی، علی‌اصغر (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت لورچ
پرنک‌آسا، نیما (لیسانس مهندسی متالوژی)	گروه صنعتی شوفاژ کار
تقوی، عبدالرضا (لیسانس فیزیک)	گروه صنعتی بوتان
حسن‌زاده، نادیا (لیسانس فیزیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
حمیدزاده، حسین‌علی (لیسانس مهندسی مکانیک)	گروه صنعتی بوتان
ربیعی، علی‌محمد (لیسانس مهندسی مکانیک)	سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
شفیعی، مهران	شرکت شفیع سازه شرق

(لیسانس مهندسی مکانیک)	
شهشهانی، فرشاد	گروه صنعتی اخگر
(لیسانس مهندسی صنایع)	
طبسی، سعید	شرکت ملی گاز ایران
(فوق‌دیپلم الکترونیک)	
علی‌یاری، علیرضا	گروه صنعتی بوتان
(لیسانس مهندسی مکانیک)	
عقیلی، امیر	شرکت مهندسی سارا صنعت
(لیسانس مهندسی صنایع)	
فرهی، فریدون	گروه صنعتی شوفاژ کار
(لیسانس مهندسی مکانیک)	
کمالی، محمدساعد	گروه صنعتی ایران رادیاتور
(لیسانس مهندسی مکانیک)	
همامی، محسن	شرکت پلار
(لیسانس مهندسی شیمی)	
هجرانی، علی	شرکت توسکا الکترونیک
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)	

فهرست مندرجات

عنوان *صفحه*

۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۲
۳ اصطلاحات و تعاریف ۳
۴ طبقه‌بندی ۱۹
۵ الزامات ساختاری ۲۴
۶ الزامات عملکرد ۵۵
۷ روش‌های آزمون ۷۶
۸ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها ۱۳۲
۹ پیوست‌ها ۱۵۳

پیشگفتار

استاندارد «پکیچ‌های گازسوز گرمایش مرکزی پکیچ‌های نوع B_{11} و B_{11BS} مجهز به مشعل‌های اتمسفریک با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات» نخستین بار در سال ۱۳۷۸ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در پانصد و دوازدهمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۸۸/۱۲/۱۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه، ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵۳۶۳ سال ۱۳۷۸ است.

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

BS EN 297, Gas- fired central heating boilers- Type B_{11} and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 KW.

پکیج‌های گازسوز گرمایش مرکزی نوع B_{11} و B_{11BS} مجهز به مشعل‌های اتمسفریک با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات و روش‌های آزمون برای ساخت، ایمنی، مناسب بودن برای کاربرد مورد نظر، استفاده منطقی، طبقه‌بندی و نشانه‌گذاری پکیج‌های گازسوز گرمایش مرکزی است که از این پس پکیج نامیده می‌شوند.

این استاندارد در مورد پکیج‌های نوع B_{11}، B_{11BS}، B_{12}، B_{12BS}، B_{13}، B_{13BS}، B_{14}، B_{22}، B_{23}، B_{32}، B_{33}، B_{44}، B_{52} و B_{53} که در بند ۴ ۳ فهرست آنها داده شده است با شرایط زیر کاربرد دارد :

- برای استفاده گازهای مربوط به سه خانواده گازها و با فشارهای ذکر شده در بند ۴ ۱ ۷
- توان ورودی اسمی آنها بر اساس ارزش حرارتی خالص بیش از ۷۰ کیلووات نمی‌باشد.
- در آنها دمای آب در طول مدت عملکرد عادی از ۹۵ درجه سلسیوس بیشتر نمی‌شود.
- حداکثر فشار کار سمت (طرف) آب از ۶ بار بیشتر نمی‌شود.
- مجهز به مشعل‌های اتمسفریک یا مشعل‌های اتمسفریکی که دارای یک فن برای تأمین هوای احتراق یا تخلیه محصولات احتراق است و یا مشعل‌های پیش مخلوط کامل باشند.
- پکیج‌هایی که ممکن است به دمپرهای مکانیکی مجهز شده باشند که با برق کار می‌کنند و بعد از مبدل حرارتی قرار داده شده‌اند و به عنوان جزئی لاینفک و وابسته به پکیج مورد آزمون قرار می‌گیرند.

این استاندارد شامل کلیه الزامات ضروری برای موارد زیر نمی گردد :

- پکیج‌های قابل نصب در هوای آزاد،
- پکیج‌های دارای چند واحد گرمایشی و مجهز به یک کلاهک تعدیل،
- پکیج‌های نوع چگالشی،
- پکیج‌های قابل نصب به دودکش مشترک مجهز به وسیله مکش مکانیکی،
- پکیج‌های، مجهز به وسایل دستی برای تنظیم هوای ورودی و/ یا تنظیم تخلیه محصولات احتراق.
- پکیج‌های نوع تلفیقی، که برای گرمایش فضا و تولید آب گرم مصرفی به کار می‌روند.
- پکیج‌های فاقد کلاهک تعدیل و فاقد فن.
- انواع پکیج‌های B_{21}، B_{31}، B_{41}، B_{42}، B_{43} و B_{51}.

و شامل وسایل زیر نمی شود :

- پکیج‌هایی که به صورت یک مجموعه مستقل برای گرمایش محیطی و تولید آب گرم

برای سیستم گرمایش مرکزی به کار می‌روند.

این استاندارد وسایلی را که در آنها فن یا دمپردودکش، در صورت وجود به عنوان جزئی لاینفک محسوب می‌شود را نیز در بر می‌گیرد.

این استاندارد فقط برای آزمون‌های نوعی در نظر گرفته شده است.

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 تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر، آخرین چاپ و/ یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.

۲ ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۷ : سال ۱۳۸۰، تثبیت کننده‌های فشار (گاورنر فشار) برای وسایل خانگی گازسوز با فشار ورودی تا ۲۰۰ میلی‌بار

۲ ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۵۶۲: سال ۱۳۸۵، ایمنی وسایل برقی خانگی و وسایل مشابه

۲ ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۷۴، درجات حفاظت تأمین شده توسط محفظه (کد IP)

۲ ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷: سال ۱۳۷۲، دنده پیچ متریک ISO مورد استفاده در مصارف عام- اندازه‌های انتخابی برای پیچ‌ها، پیچ و مهره‌ها و مهره‌ها

۲ ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸: سال ۱۳۶۸، دنده پیچ متریک ISO مورد استفاده در مصارف عام جهت طراحی

۲ ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۳: سال ۱۳۶۶، لوله‌های فولادی مناسب برای دنده پیچ کردن

۲ ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۶ سال ..... : طبقه‌بندی چدن خاکستری

۲ ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۴۵۱۲: سال ۱۳۷۸، کنترل‌های چند کاره برای وسایل گازسوز

۲ ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۸: سال .....، دنده پیچ‌های لوله در مواقعی که اتصالات آب بند شده در مقابل فشار توسط این دنده پیچ‌ها انجام می‌شود. قسمت اول : نامگذاری، ابعاد و رواداری‌ها

۲ ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۰۰: سال ۱۳۸۱، شیرهای قطع کننده خودکار برای مشعل‌های گازسوز و وسایل گازسوز با یا بدون فن

۲ ۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۵۴: سال ۱۳۶۸، سیستم‌های کنترل خودکار مشعل

گازسوز برای مشعل‌های گازسوز و وسایل گازسوز بایا بدون فن

۲ ۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۰۰۵ : سال ۱۳۸۷، دیگ های گرمایش مرکزی گازسوز الزامات خاص برای تولید آب گرم مصرفی توسط سیستم گرمایش تلفیقی با توان ورودی اسمی حداکثر ۷۰ کیلووات

2-12 EN 125, Flame supervision devices for gas burning appliances- thermoelectric flame supervision devices.
2-13 EN 278, Rubber materials for diaphragms in domestic appliances using combustible gases up to 200 mbar.
2-14 EN 279, Homogeneous rubber materials for dynamic seals in domestic appliances using combustible gases up to 200 mbar.
2-15 EN 291, Rubber seals- Static seals in domestic appliances for combustible gas up to 200 mbar- specification for material.
2-16 EN 437, Test gases- Test pressures- Appliance categories.
2-17 EN 677: 1998, Gas- fired central heating boilers- Specific requirements for condensing boilers with a nominal heat input not exceeding 70 KW.
2-18 prEN 1057, Copper and copper alloys- Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications.
2-19 EN 1443, Chimneys- General requirements.
2-20 EN 1856-1, Chimneys- Requirements for metal chimneys- Part 1 : System chimney products.
2-21 prEN 1856-2, Chimneys- Performance requirements for metal chimneys- Part 2: Metal liners and connecting flue pipes products.
2-22 EN 1859, Chimneys- Metal chimneys- Test methods
2-23 EN 10021, General technical delivery requirements for steel and iron and steel products.
2-24 EN 10029, Hot rolled stell plate 3 mm thick or above- Tolerances on dimensions, shape and mass.
2-25 EN 12067-1, Gas/ air ratio controls for gas burners and gas burning appliances- Part 1: Pneumatic types.
2-26 EN 24063, Welding, brazing, soldering and braze welding of metals- Nomenclature of processes and reference numbers for symbolic representation on drawing (ISO 4063: 1990).
2-27 EN 50165, Electrical equipment of non- electric appliances for household and similar purposes- Safety requirements.
2-28 ISO 228-1, Pipe threads where pressure- tight joints are not made on the threads- Part 1: Designation, dimensions and tolerances.
2-29 ISO 301, Zinc alloy ingots intended for casting.
2-30 ISO 857, Welding, brazing and soldering processes- Vocabulary Bilingual edition.
2-31 ISO 2553, Welded, brazed and soldered joints- Symbolic representation on drawings.
2-32 ISO 7005, Metallic flanges.
2-33 IEC 730-2-9, Automatic electrical Controls for household and similar use- Part 2 : Particular requirements for electrical for household appliances.
2-34 CR 1404, Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۳ ۱ شرایط مرجع

شرایط مرجع دما و فشار عبارتند از :

گاز خشک با دمای ۱۵ درجه سلسیوس در فشار مطلق جو ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار.

۳ ۲ گازهای قابل احتراق

۳ ۲ ۱ گازهای آزمون

گازهایی هستند که برای بررسی مشخصات عملکرد پکیج به کار می‌رود، این گازها عبارتند از گازهای مرجع وحدی.

۳ ۲ ۱ ۱ گازهای مرجع

گازهای آزمونی هستند که پکیج تحت شرایط عادی و تحت فشار عادی مربوط به آنها کار می‌کند.

۳ ۲ ۱ ۲ گازهای حدی

گازهای آزمونی هستند که معرف بیشترین تغییرات ویژگی‌های گازهائی که پکیج برای کار با آنها طراحی شده است، می‌باشند.

۳ ۲ ۲ ارزش حرارتی

عبارت است از مقدار حرارت حاصل از سوختن کامل یک واحد حجم یا جرم گاز مورد نظر در فشار ثابت ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار در حالیکه ترکیبات گازی که می‌سوزد در شرایط مرجع بوده و محصولات احتراق نیز به شرایطی مشابه همان شرایط مرجع تبدیل می‌شوند، در اینجا دو نوع ارزش حرارتی تعریف شده است :

- ارزش حرارتی ناخالص:

که در آن آب ناشی از احتراق به صورت مایع در نظر گرفته می‌شود.

نماد : H_S

- ارزش حرارتی خالص :

که در آن آب ناشی از احتراق به صورت بخار در نظر گرفته می‌شود.

نماد : H_i

واحدها :

- مگاژول بر مترمکعب گاز خشک تحت شرایط مرجع (MJ/m^3)
- مگاژول بر کیلوگرم گاز خشک (MJ/kg)

۳ ۲ ۳ چگالی نسبی

عبارت است از نسبت جرم‌های حجم‌های برابر گاز و هوای خشک در شرایط دما و فشار یکسان: ۱۵ درجه سلسیوس ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار.

نماد: d

۳ ۲ ۴ عدد ووب

نسبت ارزش حرارتی گاز در واحد حجم به ریشه دوم چگالی نسبی آن تحت شرایط مرجع یکسان ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار را عدد ووب می‌نامند، عدد ووب بسته به اینکه ارزش حرارتی خالص یا ناخالص به کار رفته باشد، عدد ووب خالص یا ناخالص خوانده می‌شود.

$$\text{عدد ووب (مگاژول بر مترمکعب)} = \frac{\text{ارزش حرارتی واحد حجم (مگاژول بر مترمکعب)}}{\sqrt{\text{چگالی نسبی}}}$$

نمادها :

عدد ووب ناخالص: W_S

عدد ووب خالص : W_i

واحدها :

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

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

۳ ۲ ۵ فشار گاز

تمام فشارها، فشار استاتیک گازی که در حال حرکت است می‌باشد که نسبت به فشار اتمسفر و در زاویه عمود بر امتداد جریان گاز اندازه گرفته می‌شود.

نماد : P

واحد : میلی‌بار (mbar)

۳ ۲ ۵ ۱ فشار آزمون

فشار گاز به کار رفته برای بررسی مشخصات عملکردی پکیج‌ها با استفاده از گاز قابل احتراق، این فشارها شامل فشارهای معمولی و حدی می‌باشند.

واحد : میلی بار (mbar)

۳ ۲ ۵ ۲ فشار معمولی

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

نماد : P_n

۳ ۲ ۵ ۳ فشار حدی

فشاری است که معرف بیشترین تغییرات در شرایط تغذیه پکیج می‌باشد.

نمادها :

- فشار حداکثر P_{max}
- فشار حداقل P_{min}

۳ ۲ ۵ ۴ جفت فشار

ترکیبی از دو فشار گاز توزیعی متمایز است که به دلیل اختلاف قابل توجهی که در عـدد ووب در یک خانواده یا گروه از گاز وجود دارد اعمال می‌شوند، که در آن :

فشار بالاتر تنها مربوط به گازهای با عدد ووب پائین‌تر می‌باشد.

فشار پائین‌تر مربوط به گازهای با عدد ووب بالاتر می‌باشد.

۳ ۳ اجزاء تشکیل دهنده پکیج

۳ ۳ ۱ تأمین گاز

۳ ۳ ۱ ۱ اتصال ورودی گاز

جزئی از یک پکیج که برای اتصال به منبع تأمین گاز در نظر گرفته شده است.

۳ ۳ ۲ مسیر گاز

مجموعه‌ای از قطعات پکیج که گاز قابل احتراق را بین اتصال ورودی گاز و مشـعل(هـا) حمـل می‌کند و یا در بر دارد.

۳ ۳ ۳ محدود کننده جریان گاز

وسیله‌ای است شامل یک یا چند اوریفیس که در مسیر گاز قرار گرفته تا به طریقی باعث افـت فشار شده و بدین ترتیب فشار گاز ورودی به مشعل را به مقدار از پیش تعیین شده برای میزان جریان و فشار معین کاهش دهد.

۳ ۳ ۴ نازل

قطعه‌ای که ورود گاز به مشعل را میسر می‌سازد.

۳ ۳ ۵ تنظیم کننده جریان گاز

قطعه‌ای است که با آن می‌توان جریان گاز به مشعل را بسته به شرایط تأمین گاز بـه میـزان از پیش تعیین شده‌ای تنظیم کرد.

عمل به کارگیری این قطعه، تنظیم کردن تنظیم کننده جریان گاز خوانده می‌شود.

۳ ۳ ۶ وسیله تنظیم دامنه توان ورودی

قطعه‌ای است که روی پکیج برای تنظیم توان ورودی اسمی، در دامنه بین حداکثر و حداقل توان‌های ورودی اعلام شده توسط سازنده که متناسب با حرارت مورد نیاز توسط نصاب تنظیم می‌گردد.

۳ ۳ ۷ تنظیم کننده هوای اولیه

وسیله‌ای است که می‌تواند هوای اولیه مشعل را به مقدار مورد نظر و مطابق با شرایط ورودی گاز تنظیم نماید.

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

عملی است که با استفاده از مواد مهر و موم کننده، وسیله تنظیم کننده پلمپ می‌شود، به طریقی که هر گونه اقدام برای تغییر در این تنظیم باعث تغییر شکل و وضع ظاهری پلمب می‌گردد (مثلاً شکستگی یک وسیله یا خرابی مهروموم)

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

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

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

۳ ۳ ۱۰ مشعل و وسایل روشن کننده

۳ ۳ ۱۰ ۱ مشعل

قطعه‌ای که اختلاط هوا و گاز در آن انجام شده و احتراق گاز را ممکن می‌سازد.

۳ ۳ ۱۰ ۲ مشعل اصلی

مشعلی است که مقدار حرارت درنظر گرفته شده برای پکیج را تأمین می‌کند و آنرا فقط با کلمهٔ «مشعل» می‌نامند.

۳ ۳ ۱۰ ۳ وسیله روشن کننده

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

۳ ۳ ۱۰ ۴ وسیله روشن کننده دستی

وسیله‌ای است که توسط آن مشعل با دخالت دست روشن می‌شود.

۳ ۳ ۱۰ ۵ وسیله روشن کننده خودکار

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

۳ ۳ ۱۰ ۶ پیلوت

مشعلی که برای روشن کردن مشعل اصلی تعبیه شده است.

انواعی که برای پیلوت شناخته شده‌اند عبارتند از :

الف- پیلوت دائم سوز

پیلوتی که در طول مدتی که پکیج تحت استفاده است به صورت مداوم روشن می‌باشد.

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 به محض 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 ۳ ۱۰ ۷ مشعل پیش مخلوط

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

۳ ۳ ۱۱ مسیر محصولات احتراق

مسیری متشکل از محفظه احتراق، مبدل حرارتی و کانالی است که تخلیه محصولات احتراق به دودکش یا وصاله به پایانه را ممکن می‌سازد و شامل خروجی دودکش نیز می‌باشد.

۳ ۳ ۱۱ ۱ محفظه احتراق

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

۳ ۳ ۱۱ ۲ دهانه خروجی دودکش

قسمتی از پکیج که برای اتصال به لوله دودکش و تخلیه محصولات احتراق منظور گردیده است.

۳ ۳ ۱۱ ۳ کلاهک تعدیل

وسیله‌ای است که در مسیر محصولات احتراق یک پکیج قرار گرفته و به منظور تأمین کیفیت احتراق در حدود تعیین شده و حفظ پایداری احتراق طی شرایط خاص مکش و دمش هوا در نظر گرفته شده است.

یادآوری : برای پکیج‌های نوع B_{14} , B_{44} این وسیله تنها برای خنثی کردن تغییرات فشار سیستم دودکش مناسب می باشد .

۳ ۴ ۱۱ ۴ وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق

وسیله‌ای است که چنانچه محصولات احتراق به میزان بیش از حد قابل قبول از طریق کلاهک تعدیل در فضا نشت کند حداقل کارش قطع ایمن مشعل اصلی باشد.

۳ ۴ ۱۱ ۵ محفظهٔ احتراق محافظت شده

یک محفظهٔ احتراق که به نحوی ساخته شده است که عمل جرقه‌زنی در داخل آن باعث روشن شدن مخلوطی از هوا و گاز که در خارج از محفظه احتراق است، نمی‌گردد.

۳ ۴ ۱۱ ۶ مسیر احتراق

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

۳ ۴ ۱۱ ۷ مسیر تأمین هوای احتراق

مجموعه‌ای که به منظور انتقال هوای احتراق به مشعل به کار می‌روند.

۳ ۴ ۱۱ ۸ کانال تخلیه محصولات احتراق

مجموعه‌ای که به منظور انتقال محصولات احتراق از پکیج به دودکش و یا پایانه به کار می‌روند.

۳ ۴ ۱۱ ۹ دمپر

وسیله‌ای است که به منظور کنترل جریان در ورودی هوا و یا خروجی دودکش تعبیه می‌گردد.

۳ ۴ ۱۱ ۱۰ سطح کل معبر

سطح مقطع ورودی هوا یا معبر دودکش چنانچه وقتی که عامل بند آورنده دمپر برداشته شده باشد در دسترس هوای احتراق یا گازهای دودکش خواهد بود.

۳ ۴ ۱۱ ۱۱ پایانه

وسیله‌ای است که در خارج از ساختمان نصب شده و کانال‌های تخلیه محصولات احتراق برای پکیج‌های نوع B_4 یا B_5 به آن متصل می‌شوند.

۳ ۴ ۱۱ ۱۲ محافظ پایانه

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

۳ ۴ ۱۲ وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

۳ ۴ ۱۲ 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 ۱۲ ۱ ۱ گاورنر قابل تنظیم فشار گاز

عبارت است از یک گاورنر فشار گاز که مجهز به وسیله‌ای برای تنظیم فشار خروجی (بعد از گاورنر) باشد. این وسیله به عنوان «ابزار تنظیم کننده» در نظر گرفته می‌شود.

۳ ۴ ۱۲ ۱ ۲ گاورنر حجم گاز

وسیله‌ای است که مستقل از تغییرات فشار قبل و بعد از گاورنر میزان جریان گاز را در محدوده‌ی تعیین شده مابین حدود معینی ثابت نگه می‌دارد.

۳ ۴ ۱۲ ۲ وسیله نظارت بر میزان جریان آب

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

۳ ۴ ۱۲ ۳ وسیله نظارت بر شعله

وسیله‌ای که در پاسخ به سیگنال حس کننده شعله، مجرای ورود گاز را باز نگهداشته و در صورت غیاب شعله تحت نظارت، گاز را قطع می‌نماید.

۳ ۴ ۱۲ ۴ ترموستات کنترل

وسیله‌ای است که به طور خودکار دمای آب را در مقداری از پیش تعیین شده نگه می‌دارد.

۳ ۴ ۱۲ ۵ ترموستات کنترل قابل تنظیم

ترموستاتی است که قابلیت آنرا دارد تا مصرف کننده دمای آب را در نقطه‌ای از محدودهٔ حداقل و حداکثر تعیین شده تنظیم نماید.

۳ ۴ ۱۲ ۶ ترموستات حد

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

۳ ۳ ۱۲ ۷ محدود کننده ایمن دما

وسیله‌ای است که برای جلوگیری از افزایش دمای آب از یک حد معین سـبب خاموشـی ایمـن پکیچ و قفل شدن غیر موقت می‌گردد.

۳ ۳ ۱۲ ۸ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

وسیله‌ای است که قبل از آنکه پکیچ صدمه ببیند، یا ایمنی آن به خطر بیفتـد سـبب خاموشـی ایمن پکیچ و قفل شدن دائم می‌گردد.

۳ ۳ ۱۲ ۹ سنسور (عنصر حس کننده دما)

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

۳ ۳ ۱۲ ۱۰ دسته کنترل

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

۳ ۳ ۱۲ ۱۱ تشخیص دهنده شعله

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

این قطعات احتمالاً به استثنای حس‌گر شعله می‌توانند در محفظه جداگانه‌ای در ارتباط با یـک واحد برنامه‌ریزی قرار گیرند.

۳ ۳ ۱۲ ۱۲ سیگنال شعله

سیگنالی است که از طریق وسیله تشخیص دهنده شعله معمولاً وقتی که حس‌گر آن در مقابل شعله واکنش نشان می‌دهد، داده می‌شود.

۳ ۳ ۱۲ ۱۳ شبه شعله

حالتی است که سیگنال وجود شعله از طریق وسیله تشخیص دهنده شعله ارسال مـی‌شـود، در حالیکه واقعاً شعله‌ای وجود ندارد.

۳ ۳ ۱۲ ۱۴ واحد برنامه‌ریزی

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

۳ ۳ ۱۲ ۱۵ 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 ۱۲ ۱۶ 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 انجام دهد.

۳ ۳ ۱۲ ۱۷ برنامه

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

۳ ۳ ۱۲ ۱۸ شیر خودکار[1]

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

۳ ۳ ۱۲ ۱۹ کنترل چند کاره

وسیله‌ای است که حداقل دو عمل را انجام می‌دهد که یکی از آن دو 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.

۳ ۳ ۱۲ ۲۰ عامل بند آورنده

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

---

۱ طبق استاندارد EN161 شیرهای بند آورندهٔ خودکار به زیر کلاس‌های A، B، C، D و J تقسیم‌بندی می‌گردند. شیرهای خودکاری که با الزامات ایمنی و عملکردی این استاندارد مطابقت دارند و به صورت جزئی لاینفک و وابسته به پکیج می‌باشند به ترتیب با کلاس‌های A′، B′، C′ و D′ مشخص می‌شوند.

می‌دهد و یا مسیر گاز را می‌بندد.

۳ ۳ ۱۲ ۲۱ سوراخ تنفس

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

۳ ۳ ۱۲ ۲۲ دیافراگم

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

۳ ۳ ۱۲ ۲۳ سلامت خارجی (عدم نشت خارجی)

سلامت یک محفظه حاوی گاز نسبت به اتمسفر محیط است.

۳ ۳ ۱۲ ۲۴ سلامت داخلی (عدم نشت داخلی)

سلامت یک عامل بند آورنده، در وضعیتی که بسته است تا محفظه‌ای را که محتوی گاز می‌باشد از محفظه دیگر یا از دهانه خروجی شیر مجزا نگه دارد.

۳ ۳ ۱۲ ۲۵ نیروی نشت‌بندی

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 می‌باشد.

۳ ۳ ۱۲ ۲۶ سیستم محافظت در برابر یخزدگی

سیستمی است که به طور فعال آب داخل پکیج را در برابر یخزدگی محافظت می‌کند.

یادآوری : محلول ضدیخ نباید به عنوان سیستم محافظت در برابر یخزدگی در نظر گرفته شود.

۳ ۴ عملکرد پکیج

۳ ۴ ۱ میزان جریان گاز

۳ ۴ ۱ ۱ میزان جریان حجمی

عبارت است از حجم گاز مصرفی در واحد زمان در مدت عملکرد پیوسته پکیج

نمادها :

- V (تحت شرایط آزمون)
- V_r (تحت شرایط مرجع)
- واحد : متر مکعب بر ساعت (m^3/h)

۳ ۴ ۱ ۲ میزان جریان جرمی

عبارت است از مقدار جرم گاز مصرفی در واحد زمان در مدت عملکرد متوالی پکیج.

نمادها :

M (تحت شرایط آزمون)

M_r (تحت شرایط مرجع)

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

۳ ۴ ۱ ۳ توان ورودی

حاصلضرب میزان جریان حجمی یا جرمی گاز در ارزش حرارتی گاز در شرایط مرجع.

نماد : Q

واحد: کیلووات (kw) یا کیلو کالری بر ساعت (kcal/h)

۳ ۴ ۱ ۴ توان ورودی اسمی

مقدار توان ورودی اعلام شده توسط[۱] سازنده

نماد : Qn

واحد: کیلووات (kw) یا کیلو کالری بر ساعت (kcal/h)

۳ ۴ ۲ خروجی‌ها

۳ ۴ ۲ ۱ خروجی مفید

عبارت است از مقدار حرارت منتقل شده به سیال انتقال دهنده حرارت در واحد زمان

نماد: P

واحد: کیلووات (kw) یا کیلو کالری بر ساعت (kcal/h)

۳ ۴ ۲ ۲ خروجی اسمی

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

نماد : P_n

واحد: کیلووات (kw) یا کیلوکالری بر ساعت (Kcal/h)

۳ ۴ ۳ بازده مفید

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

نماد : η_u

۳ ۴ ۴ احتراق گاز

---

۱ پکیج‌های مجهز به وسیلهٔ تنظیم دامنه توان ورودی، در توان ورودی اسمی بین توان‌های ورودی قابل تنظیم حداقل و حداکثر کار می‌کنند. پکیج‌های با توان ورودی متغیر پیوسته، با توان‌های ورودی بین توان ورودی اسمی و حداقل توان ورودی کنترل شده کار می‌کنند.

۳ ۴ ۴ ۱ احتراق

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

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

مقدار منواکسید کربن 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 شرایط مصرف یا آزمون تعیین می‌کند، 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 ناحیهٔ 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 ناحیهٔ شعله را پرش شعله می‌گویند.

۳ ۴ ۴ ۴ توکشیدگی شعله

ورود شعله به داخل بدنه مشعل را توکشیدگی شعله می‌گویند.

۳ ۴ ۴ ۵ توکشیدگی شعله به سر نازل

عبارت است از اشتعال گاز روی نازل در اثر ورود شعله به داخل بدنه مشعل یا در اثر انتشار شعله به خارج از مشعل.

۳ ۴ ۴ ۶ دوده زدن

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

۳ ۴ ۴ ۷ نوک زردی شعله

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

۳ ۴ ۵ زمان‌ها

۳ ۴ ۵ ۱ زمان روشن شدن

برای وسیله ترمو الکتریکی نظارت بر شعله، عبارت است 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 فرمان باز شدن مجرای گاز به مشعل و بسته شدن مجرای گاز در صورت حس نشدن شعله گفته می‌شود.

نماد : TSA

واحد: ثانیه (S)

۳ ۴ ۵ ۳ ۱ حداکثر زمان ایمنی روشن شدن

زمان ایمنی روشن شدن که تحت نامطلوب‌ترین شرایط (شرایط حدی) دما و تغییرات ولتاژ ورودی اندازه‌گیری می‌شود.

نماد : TSA_{MAX}

واحد: ثانیه (S)

۳ ۴ ۵ ۴ زمان ایمنی خاموش شدن

به فاصله زمانی بین خاموش شدن شعله تحت نظارت و قطع جریان گاز (به مشعل) گفته می‌شود.

نماد : TSE

واحد: ثانیه (S)

۳ ۴ ۵ ۵ زمان بسته شدن

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

۳ ۴ ۶ توان ورودی روشن شدن

میانگین توان ورودی طی زمان ایمنی روشن شدن.

نماد : Q_{IGN}

واحد : کیلووات (kw)

۳ ۴ ۷ برقراری مجدد جرقه

فرآیند خودکاری است که در صورت خاموش شدن شعله، جرقه‌زن بدون قطع کلی جریان گاز، مجدداً شروع به کار می‌کند.

۳ ۴ ۸ 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 ۹ خاموش شدن کنترل شده

فرآیندی است 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 ۱۰ 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 قرار گرفتن پکیج در وضعیت شروع به کار خود می‌گردد.

۳ ۴ ۱۱ قفل شدن

قطع کامل جریان گاز همراه با قفل شدن آن است.

۳ ۴ ۱۱ ۱ قفل شدن دائم

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

۳ ۴ ۱۱ ۲ قفل شدن موقت

حالتی از خاموش شدن است که در صورت قطع جریان برق اتفاق می‌افتد و در صورت برقراری مجدد جریان برق پکیج شروع به کار می‌کند.

۳ ۴ ۱۲ 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.

۳ ۴ ۱۳ ولتاژ اسمی

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

۳ ۴ ۱۴ تخلیه با هوا

عملیات وارد کردن هوا با استفاده از وسایل مکانیکی به داخل مسیر احتراق به منظور بیرون راندن هر گونه مخلوط هوا/ گاز باقیمانده در این مسیر است، بین دو مورد زیر وجه تمایزی وجود دارد :

- پیش تخلیه : عملیات تخلیه با هوا است که بین فرمان شروع تا فعال شدن وسیلهٔ روشن کننده انجام می‌شود.
- پس تخلیه : عملیات تخلیه با هوا که بعد از خاموش شدن مشعل انجام می‌شود.

۳ ۴ ۱۵ وسیله تأیید وجود هوا

وسیله‌ای که در شرایط غیر عادی هوای ورودی احتراق و یا تخلیه محصولات احتراق باعث خاموشی ایمن می‌گردد.

۳ ۴ ۱۶ کنترل نسبت گاز به هوا

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

۳ ۴ ۱۷ چگالیده

مایعی که در اثر چگالش محصولات احتراق تشکیل می‌شود.

۳ ۴ ۱۸ پکیج‌هایی که در نظر است در مکان نیمه محافظت شده‌ای نصب شوند[۱]

پکیج‌هایی که در نظر است در هوای آزاد که در معرض تأثیر مستقیم نفوذ باران، برف یا تگرگ نمی‌باشند نصب شوند.

۳ ۴ ۱۹ پکیج‌هایی که در نظر است داخل ساختمان و یا در مکان نیمه محافظت شده‌ای نصب شوند

پکیج‌هایی که در نظر است نصب شوند :

- فقط داخل ساختمان یا
- فقط در یک مکان نیمه محافظت شده یا
- داخل ساختمان یا در یک مکان محافظت شده

۳ ۵ پکیج اختصاصی فضای مسکونی[۲]

پکیچی است که توسط تابش حرارت از بدنه، گرمای قسمتی از محل مسکونی که در آن نصب

---

۱ پکیچی که همراه با یک رویه فروخته می‌شود و در نظر است که این رویه وظیفهٔ محافظت را به عمل بیاورد این رویه یک جزء وابسته و لاینفک پکیچ محسوب می‌شود.

۲ تعریف گرفته شده از دستورالعمل شماره ۹۲/۴۲/EEC

گردیده را تأمین می‌کند. این پکیج دارای یک منبع انبساط باز بوده و آب گرم را بر اساس گردش گرانشی به جریان می اندازد.

۴ طبقه‌بندی

۴ ۱ طبقه‌بندی گازها

گازها به سه خانواده طبقه‌بندی می‌گردند و بسته به عدد ووب آنها طبق مقادیر داده شده در جدول ۱ هر خانواده به گروه‌هائی تقسیم‌بندی می‌شوند.

جدول ۱ رده‌بندی گازها

خانواده‌ها و گروه‌های گاز	عدد ووب ناخالص در ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار MJ/m^3	
	حداقل	حداکثر
خانواده اول		
گروه a	۲۲/۴	۲۴/۸
خانواده دوم (گاز طبیعی)	۳۹/۱	۵۴/۷
گروه H	۴۵/۷	۵۴/۷
گروه L	۳۹/۱	۴۴/۸
گروه E	۴۰/۹	۵۴/۷
خانواده سوم (گاز مایع)	۷۲/۹	۸۷/۳
گروه B/P	۷۲/۹	۸۷/۳
گروه P	۷۲/۹	۷۶/۸

۴ ۲ رده‌بندی پکیج‌ها

پکیج‌ها بر اساس گازها و فشارهایی که برای آنها طراحی شده‌اند رده‌بندی می‌شوند.

تعریف رده‌ها در بندهای ۴ ۲ ۱ و ۴ ۲ ۲ شرح داده شده است.

در هر کشوری بسته به شرایط محلی توزیع گاز (ترکیب گاز و فشار توزیع) فقط برخی از رده‌های تعریف شده در بندهای ۴ ۲ ۱ و ۴ ۲ ۲ به بازار عرضه می‌شوند به علاوه برخی از این رده‌ها تنها برای انواع خاصی از پکیج‌ها که در استانداردهای مجزائی ذکر شده‌اند کاربرد دارند.

شرایطی که بازار فروش این رده‌های پکیج در هر کشور دارد و همچنین فشار تأمین گاز مربوط به آنها در جداول الف ۱ ۱ و الف ۱ ۲ و الف ۲ آمده است (برای اطلاع از طبقه‌های خاص از وسایلی که با توجه به نوع گاز و فشارهای توزیع مخصوص که در جدول ب ۲ مشخص شده‌اند و به صورت محلی یا ملی به فروش می‌رسند به پیوست ب ۱ مراجعه شود. پیوست ب ۳ شرایط خاص بعضی از کشورها را نشان می‌دهد.)

۴ ۲ ۱ رده I

پکیج‌های رده I منحصراً برای استفاده از گازهای یک خانواده یا یک گروه خاص طراحی شده‌اند.

۴ ۲ ۱ پکیج‌های طراحی شده برای مصرف انحصاری گازهای خانواده اول

رده I_{1a} : پکیج‌هایی که تنها از گازهای گروه a خانواده اول تحت فشار معین استفاده می‌کنند. (این رده کاربرد ندارد)

۴ ۲ ۲ پکیج‌های طراحی شده برای مصرف انحصاری گازهای خانواده دوم

رده I_{2H}: پکیج‌هایی که منحصراً، گازهای گروه H خانواده دوم را تحت فشار معین مصرف می‌نمایند.

رده I_{2L}: پکیج‌هایی که منحصراً، گازهای گروه L خانواده دوم را تحت فشار معین مصرف می‌نمایند.

رده I_{2E}: پکیج‌هایی که منحصراً، گازهای گروه E خانواده دوم را تحت فشار معین مصرف می‌نمایند.

رده I_{2E+}: پکیج‌هایی که منحصراً، گازهای گروه E خانواده دوم را تحت یک جفت فشار، بدون تغییر تنظیم پکیج مصرف می‌کنند. رگولاتور فشار گاز روی پکیج (در صورت وجود) در محدوده دو فشار معمولی جفت فشار فعال نخواهد بود.

۴ ۲ ۳ پکیج‌های طراحی شده برای مصرف انحصاری گازهای خانواده سوم

رده $I_{3B/P}$: پکیج‌هایی که قادر به مصرف گازهای خانواده سوم (پروپان و بوتان) تحت فشار معین می‌باشند.

رده I_{3+} : پکیج‌هایی که قادر به مصرف گازهای خانواده سوم (پروپان و بوتان) بوده و بدون اعمال تغییر در وسیله تحت یک جفت فشار کار می‌کنند. برای برخی از انواع پکیج‌ها که در استانداردهای خاص مشخص شده‌اند تنظیم هوای اولیه احتراق به منظور تبدیل از گاز پروپان به بوتان و ... مجاز می‌باشد. رگولاتور فشار گاز پکیج (در صورت وجود) در محدوده دو فشار معمولی جفت فشار فعال نخواهد بود.

رده I_{3P} : پکیج‌هایی که تنها گازهای گروه P (پروپان) خانواده سوم را تحت فشار معین مصرف می‌کنند.

رده I_{3B} : پکیج‌هایی که تنها گازهای گروه B (بوتان) خانواده سوم را تحت فشار معین مصرف می‌کنند.

۴ ۲ ۲ رده II

پکیج‌های رده II برای مصرف گازهای دو خانواده طراحی شده‌اند.

۴ ۲ ۲ ۱ پکیچ‌هایی که برای مصرف گازهای خانواده اول و دوم طراحی شده‌اند

II_{1a2H}: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه a خانواده اول و گازهای گروه H خانواده دوم می‌باشند. گازهای خانواده اول تحت همان شرایط رده I_{1a} و گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2H} مصرف می‌شوند.

۴ ۲ ۲ ۲ پکیچ‌هایی که برای مصرف گازهای خانواده دوم و سوم طراحی شده‌اند

رده $II_{2H3B/P}$: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه H خانواده دوم و گازهای خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2H} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده $I_{3B/P}$ مصرف می‌شوند.

II_{2H3+}: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه H خانواده دوم و گازهای خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2H} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده I_{3+} مصرف می‌شوند.

II_{2H3P}: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه H خانواده دوم و گازهای گروه P خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2H} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده I_{3P} مصرف می‌شوند.

$II_{2L3B/P}$: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه L خانواده دوم و گازهای خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2L} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده $I_{3B/P}$ مصرف می‌شوند.

II_{2L3P}: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه L خانواده دوم و گازهای گروه P خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2L} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده I_{3P} مصرف می‌شوند.

رده $II_{2E3B/P}$: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه E خانواده دوم و گازهای خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2E} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده $I_{3B/P}$ مصرف می‌شوند.

رده $II_{2E+3B/P}$: پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه E خانواده دوم و گازهای گروه P خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده .I_{2E+} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده $I_{3B/P}$ مصرف می‌شوند.

رده II_{2E+3+} : پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه E خانواده دوم و گازهای گروه P خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2E+} و گازهای خانواده سوم تحت همان شرایط رده I_{3+} مصرف می‌شوند.

رده II_{2E+3P} : پکیچ‌هایی که قادر به مصرف گازهای گروه E خانواده دوم و گازهای گروه P خانواده سوم می‌باشند. گازهای خانواده دوم تحت همان شرایط رده I_{2E+} و گازهای خانواده سوم

تحت همان شرایط رده I_{3P} مصرف می‌شوند.

۴ ۲ ۳ رده III

پکیج‌های رده III برای استفاده از هر سه خانواده گاز طراحی شده‌اند. این رده مورد مصرف عام نمی‌باشد. در پیوست ب ۲ رده‌های III که در کشورهای مشخص مجاز می‌باشند شرح داده شده است.

۴ ۳ طبقه‌بندی بر اساس نحوه تخلیه محصولات احتراق (انواع)

پکیج‌ها بر اساس روش تخلیه محصولات احتراق و تأمین هوای احتراق به چند نوع، رده‌بندی شده‌اند.

۴ ۳ ۱ کلیات

یک پکیج نوع B پکیجی است که در آن برای تخلیه محصولات احتراق به خارج از اتاقی که نصب گردیده اتصال دودکش پیش‌بینی شده و هوای احتراق مستقیماً از اتاقی که پکیج در آن نصب شده، تأمین گردد.

پکیج‌های نوع B بر اساس روش تخلیه محصولات احتراق به چند نوع، رده‌بندی می‌گردند.

انواع پکیج‌ها با دو زیرنویس عددی زیر مشخص می‌گردند :

- توضیح شمارهٔ یک بر اساس چگونگی امکان نصب پکیج از نظر روش تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق بیان شده است (به بند ۴ ۳ ۱ ۱ مراجعه شود).
- توضیح شماره دو بر اساس وجود و موقعیت یک فن، که به صورت جزئی از پکیج می‌باشد، بیان شده است (به بند ۴ ۳ ۱ ۲ مراجعه شود).

پکیج‌های نوع B که وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق آنها مطابق آنچه که در بند ۳ ۳ ۱۱ ۴ تعریف شده است، می‌باشد و با یک حروف زیرنویس اضافی "BS" مشخص می‌گردند.

یک پکیج نوع B که در نظر است همراه با یک لوله دودکش تحت فشار کار کند با یک حرف زیرنویس اضافی "P" مشخص می‌شود. این حرف زیرنویس "P" فقط هنگامی به کار برده می‌شود که نصب پکیج مطابق دستورالعمل‌های سازندهٔ پکیج، روی یک دودکش که مشخصات آن را هم سازندهٔ پکیج تعیین کرده است باعث می‌شود که این دودکش با یک فشار مثبت کار کند.

۴ ۳ ۱ ۱ انواع پکیج‌ها

۴ ۳ ۱ ۱ ۱ نوع B_1

پکیجی از نوع B که در مسیر محصولات احتراق آن کلاهک تعدیل تعبیه شده است.

۴ ۳ ۱ ۱ ۲ پکیج نوع B_2

پکیچی از نوع B که فاقد کلاهک تعدیل می‌باشد.

۴ ۳ ۱ ۱ ۳ پکیچ نوع B_3

پکیچی از نوع B بدون کلاهک تعدیل، که برای اتصال به یک سیستم دودکش مشترک طراحی شده است. این سیستم دودکش مشترک، شامل یک دودکش منفرد با مکش طبیعی می‌باشد، کلیهٔ قسمت‌های تحت فشار این دستگاه گازسوز که محتوی محصولات احتراق می‌باشند کاملاً توسط اجزائی از دستگاه که هوای لازم برای احتراق را به دستگاه می‌رسانند محصور شده‌اند.
هوای لازم برای احتراق از طریق کانال هم مرکز با کانال دودی که در داخل آن قرار دارد از داخل اتاق کشیده شده و به دستگاه وارد می‌شود.
هوا از طریق منافذ مخصوصی که بر روی سطح این کانال تعبیه شده‌اند، وارد آن می‌شود.

۴ ۳ ۱ ۱ ۴ پکیچ نوع B_4

پکیچی از نوع B که دارای کلاهک تعدیل جریان تنوره می‌باشد و برای این منظور طراحی گردیده است که از طریق کانال‌های خود به ترمینال دودکش متصل گردد.

۴ ۳ ۱ ۱ ۵ پکیچ نوع B_5

پکیچی از نوع B بدون کلاهک تعدیل که برای این منظور طراحی گردیده است که از طریق کانال‌های خود به ترمینال دودکش متصل گردد.

۴ ۳ ۱ ۲ وجود و موقعیت قرارگیری یک فن

- یک پکیچ نوع B که شامل فن نمی‌باشد با یک شمارهٔ زیرنویس ثانوی "1" مشخص می‌گردد (مثلاً B_{11}).
- یک پکیچ نوع B که شامل یک فن بعد از محفظه احتراق/ مبدل حرارتی و قبل از کلاهک تعدیل، در صورت وجود، می‌باشد و با یک عدد زیرنویس ثانوی "2" مشخص می‌گردد (مثلاً B_{12}).
- یک پکیچ نوع B که شامل یک فن قبل از محفظه احتراق/ مبدل حرارتی می‌باشد و با یک عدد زیرنویس ثانوی **"3"** مشخص می‌شود (مثلاً B_{23}).
- یک پکیچ نوع B که شامل یک فن بعد از محفظه احتراق/ مبدل حرارتی و کلاهک تعدیل می‌باشد و با یک عدد زیرنویس ثانوی "4" مشخص می‌شود (مثلاً B_{14}).

۴ ۴ طبقه‌بندی بر اساس حداکثر فشار کاری سمت آب

پکیچ‌ها با توجه به حداکثر فشار کاری سمت آب به کلاس‌های زیر تقسیم می‌شوند.

- کلاس فشار ۱ PMS=1 bar
- کلاس فشار ۲ PMS=3 bar

- کلاس فشار ۳ 3bar<PMS≤6bar

۴ ۵ طبقه‌بندی بر اساس سیستم انبساط

پکیج‌ها بر اساس سیستم انبساط به کار گرفته شده برای مدار گرمایش مرکزی، به انواع زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

الف پکیچی که برای سیستم حرارت مرکزی با منبع انبساط باز در نظر گرفته شده‌اند.

ب پکیچی که برای سیستم حرارت مرکزی با منبع انبساط باز یا بسته در نظر گرفته شده‌اند.

۵ الزامات ساختاری

۵ ۱ کلیات

الزامات ساخت از طریق بازرسی پکیج و مدارک فنی آن تعیین می‌شود مگر اینکه روش دیگری مشخص شده باشد.

۵ ۱ ۱ تبدیل به گازهای مختلف

عملیات زیر برای تبدیل یک گاز از یک خانواده یا گروه به گازی از گروه یا خانواده دیگر مجاز می‌باشد (به بندهای ۵ ۲ ۲ ۱ ، ۵ ۲ ۴ و ۵ ۳ مراجعه شود)

- تنظیم میزان جریان گاز به مشعل اصلی و مشعل پیلوت
- تغییر نازل‌ها یا محدود کننده‌ها
- تغییر مشعل پیلوت یا اجزاء آن
- تغییر سیستمی که میزان مصرف گاز را تعدیل می‌کند
- خارج از سرویس کردن و مهر و موم کردن یک تنظیم کننده میزان جریان گاز و یا یک گاورنر

انجام این عملیات باید بدون انجام هیچگونه تغییر در اتصالات پکیج به شبکه لوله‌کشی آن (گاز، آب و سیستم دودکش) ممکن باشد.

۵ ۱ ۲ مواد و روش ساخت

۵ ۱ ۲ ۱ کلیات

کیفیت و ضخامت موادی که در ساخت پکیج‌ها به کار می‌رود، و روش سوار کردن قطعات مختلف، باید به گونه‌ای باشد که خصوصیات ساختمانی و عملکردی پکیج در طول عمر منطقی آن و تحت شرایط عادی نصب و استفاده، تغییر قابل توجهی نکند.

به خصوص اینکه، کلیه اجزاء و قسمت‌های پکیج باید در برابر شرایط مکانیکی، شیمیائی و حرارتی که ممکن است پکیج هنگام کار عادی در معرض آنها قرار گیرد، مقاوم باشند.

برای پکیج‌هایی که در نظر است در محل نیمه محافظت شده نصب شوند، کلیه مواد و مصالح

به کار رفته در ساختار آنها، از قبیل نشت‌بند کننده‌ها، واشرها و سایر خمیرهای نشت‌بند کننده، در صورت وجود، باید تحت شرایط محیطی که احتمال دارد این مواد در معرض این شرایط کار کنند، بتوانند کار مربوط به خود را به خوبی انجام دهند.
سازنده به منظور اطلاع باید در دستورالعمل‌های فنی، حداقل و حداکثر دمای محیط را که پکیج برای کار در این دماها طراحی شده است، اعلام نماید (به بند ۸ ۲ ۱ مراجعه شود).
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.
یک کانال جداگانه که به منظور تخلیه محصولات احتراق، همراه با پکیج نوع B_4 یا B_5 ارسال می‌گردد، الزامات قید شده در بند ۵ ۱ ۲ ۵ استاندارد EN1443 و همچنین الزامات ذکر شده در استانداردهای EN 1856-1 و P_rNE 1856-2 و EN 1859 باید محقق شود.
استفاده از مواد حاوی آزبست به هر شکل و هر عنوان در ساخت پکیج‌ها ممنوع می‌باشد.
اگر احتمال خطر چگالش در مسیر محصولات احتراق وجود داشته باشد، ویژگی مواد به کار رفته در این مسیر باید با الزامات بند ۴ ۱ استاندارد EN 677 مطابقت داشته باشد. از سایر مواد نیز می‌توان استفاده کرد به شرطی که شواهدی وجود داشته باشد که نشان دهد این مواد برای شرایطی که احتمال بروز چگالش وجود دارد مناسب باشند (مثلاً در مورد چدن به پیوست ز مراجعه شود)

۵ ۱ ۲ ۲ مواد و ضخامت‌های جداره‌ها یا لوله‌های تحت فشار آب

برای پکیج‌های با کلاس فشار سه، خصوصیات مواد و ضخامت جداره‌های تحت فشار باید با الزامات مندرج در بندهای ۵ ۱ ۲ ۲ ۱ و ۵ ۱ ۲ ۲ ۲ و ۵ ۱ ۲ ۲ ۳ مطابقت داشته باشد، چنانچه مواد دیگری و یا ضخامت‌های دیگری استفاده شده باشد، سازنده باید دلایل توجیهی برای مناسب بودن آنها را ارائه نماید.

۵ ۱ ۲ ۲ ۱ مواد

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

- فولادهایی که خواص مکانیکی و ترکیب شیمیایی مشخص شده در جدول ۲ را دارند.
- چدنی که خواص مکانیکی مشخص شده در جدول ۳ را دارد.
- مواد غیر آهنی که جزئیات آنها در جداول ۴ و ۵ مشخص شده است.

جدول ۲ خواص مکانیکی و ترکیبات شیمیایی فولادهای کربنی و زنگ نزن

مواد	نوع فولاد	مشخصات مکانیکی				ترکیبات شیمیایی درصد جرمی									
		مقاومت کششی Rm N/mm^2	نقطه تسلیم $R_{OH}/Rp0,2$ N/mm^2	افزایش طول در آستانه شکست طولی A at L_0= 5do %	افزایش طول در آستانه شکست عرضی A at L_0= 5do %	C	P	S	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti	Nb/Ta
لوله‌ها و ورقها	کربنی	≤۵۲۰	≤۰/۷*	≥۲۰	–	≤۰/۲۵	≤۰/۰۵	≤۰/۰۵	–	–	–	–	–	–	–
	فریتی (آهنی)	≤۶۰۰	≥۲۵۰	≥۲۰	≥۱۵	≤۰/۰۸	≤۰/۰۴۵	≤۰/۰۳۰	≤۱/۰	≤۱/۰	۱۵/۵ ۱۸	≤۱/۵	–	≤۷×٪C	≤۱۲×٪C
	آستنیتی	≤۸۰۰	≥۱۸۰	≥۳۰	≥۳۰	≤۰/۰۸	≤۰/۰۴۵	≤۰/۰۳۰	≤۱/۰	≤۲/۰	۱۶/۵ ۲۰	۲/۰ ۳/۰	۹ ۱۵	≤۵×٪C	≤۸×٪C

* نسبت نقطه تسلیم مقاومت کششی

یک نقطه تسلیم با دمای به اندازه کافی بالا برای بالاترین دمای ممکنهٔ فولاد باید تضمین شود.

جدول ۳ حداقل الزامات لازم برای چدن

چدن با گرافیت ورقه‌ای (استاندارد ISO 185):	
مقاومت کششی R_m	$R_m \geq 150 N/mm^2$
سختی برینل	160-220 HB 2,5 / 187,5
چدن با دانه گرافیت کروی (فریت آنیل شده) :	
مقاومت کششی R_m	$R_m \geq 400 N/mm^2$
مقاومت ضربه‌ای شیاری	$\geq 23 J/Cm^2$

جدول ۴ قطعات ریخته‌گری شده از آلومینیوم و آلیاژهای آلومینیوم

	مقاومت کششی R_m N/mm^2	**محدوده دما درجه سلسیوس**
Al 99.5	≥ ۷۵	تا ۳۰۰
Al Mg2 Mn 0.8	≥ ۲۷۵	تا ۲۵۰

جدول ۵ قطعات ریخته‌گری شده از مس یا آلیاژهای مس

	مقاومت کششی R_m N/mm^2	**محدوده دما درجه سلسیوس**
SF-Cu	≥ ۲۰۰	تا ۲۵۰
Cu Ni 30 Fe	≥ ۳۱۰	تا ۳۵۰

۵ ۱ ۴ ۴ ۲ ضخامتها

حداقل ضخامت جداره‌ها در جداول ۶ و ۷ داده شده است.

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

جدول ۶ حداقل ضخامت‌ها برای قطعات نورد شده

فولادهای کربنی آلومینیوم			**فولادهای حفاظت شده، فولاد زنگ نزن، مس**		
$a^{1)}$ mm	$b^{2)}$ mm	$c^{3)}$ mm	$a^{1)}$ mm	$b^{2)}$ mm	$c^{3)}$ mm
۴	۳	۲/۹	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 جابجائی 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 جابجائی که در خارج از محفظه احتراق قرار گرفته‌اند.

(۳) ستون c : لوله‌های مبدل حرارتی که به طریق جابجائی گرم می‌شوند.

جدول ۷ حداقل ضخامت اسمی مقاطع پکیچ از مواد ریخته‌گری شده که تحت فشار آب می‌باشد.

توان ورودی اسمی Q_n kw	چدن با گرافیت ورقه‌ای آلومینیوم mm	چدن با گرافیت دانه‌ای (فریت آنیل شده)، مس mm
≤ ۳۵	۳/۵	۳/۰
> ۳۵	۴/۰	۳/۵

ضخامت جداره‌های ریخته‌گری شده که در نقشه‌های تولید مشخص می‌شود نباید کمتر از حداقل ضخامت اسمی داده شده در جدول ۷ برای قطعات چدنی یا مواد ریخته‌گری تحت فشار باشد. حداقل ضخامت واقعی مقاطع پکیچ و قطعاتی که تحت فشار قرار دارند باید بزرگتر از ۰/۸ برابر ضخامت‌هایی که در نقشه‌ها داده می‌شود، باشند.

۵ ۱ ۴ ۴ ۳ درزهای جوشکاری شده و مفتول‌های جوشکاری

مواد باید برای جوشکاری مناسب باشند. مواد مندرج در جدول ۲ مناسب جوشکاری می‌باشند و بعد از انجام جوشکاری احتیاجی به عملیات حرارتی اضافی ندارند.

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

اتصالات جوش‌های گلوئی یک طرفه و جوش‌های متعامد زاویه‌دار نباید در معرض تنش‌های خمشی قرار گیرند. لوله‌های دودکش، میله‌های مهار کننده و قطعات مشابه نیاز به جوشکاری از هر دو طرف ندارند.

جوش‌های گلوئی دو طرفه فقط وقتی مجاز هستند که به مقدار کافی سرد شده باشند (یعنی جوش خط قبلی سرد شده باشد).

از ایجاد برآمدگی گرده جوش برجسته در سمت گازهای دودکش در مناطقی که تنش‌های حرارتی زیاد است، باید اجتناب شود.

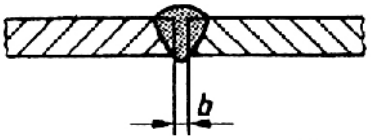
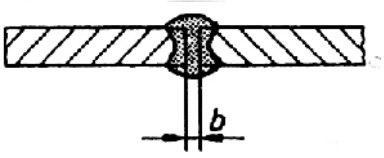
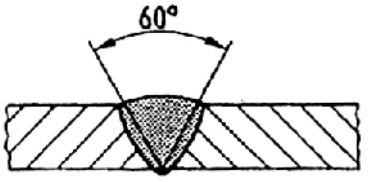
همچنین باید از جوش‌های گلوئی، جوش‌های لبه‌ای و اتصالات جوش مشابه که در حین تولید و بهره‌برداری تحت تنش‌های خمشی زیاد قرار دارند، نیز اجتناب شود.

برای جوشکاری میله یا لوله‌های مهار کننده طولی، یا پیچ‌های مهار کننده، سطح مقطع برش گرده جوش باید ۱/۲۵ برابر سطح مقطع میله یا لوله مهار کننده باشد. برای جزئیات درزهای جوش مذکور به جدول ۸ رجوع شود. مفتول‌های جوشکاری باید برای اتصال دادن فلز اصلی مورد استفاده مناسب باشند.

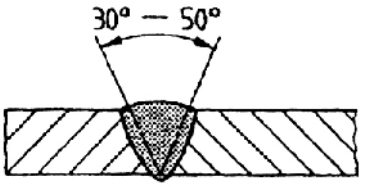
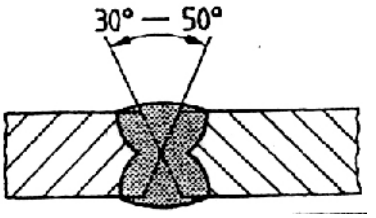
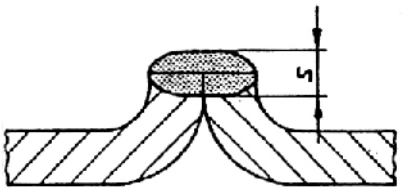
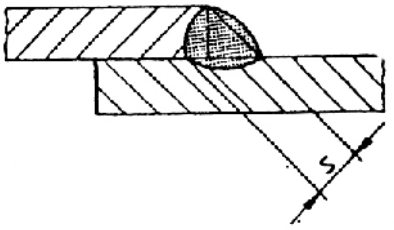
اصطلاحات داده شده در جدول ۸ مطابق استاندارد ISO 2553 می‌باشد. شماره‌های مرجع فرآیند جوشکاری به ترتیب مطابق استانداردهای ISO 857 و EN 24063 می‌باشند.

جدول ۸ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری

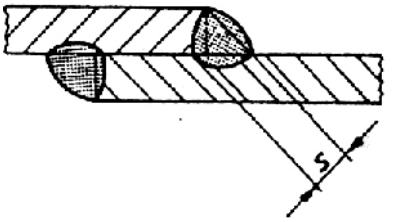
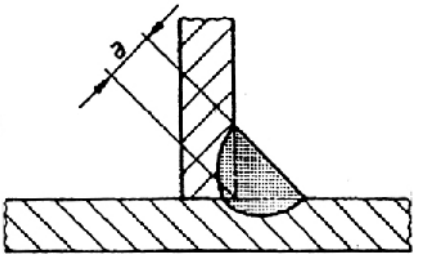
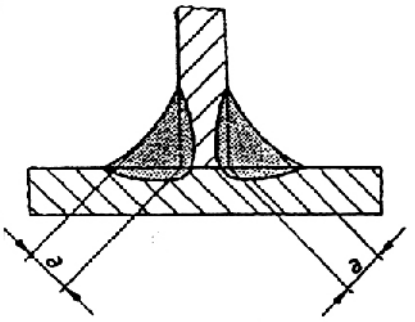
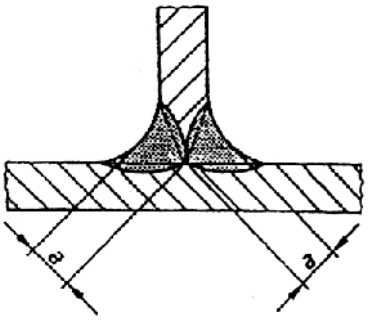
ابعاد بر حسب میلی‌متر

شماره	اصطلاح (نوع اتصال جوشکاری شده)	ضخامت ماده t (میلی‌متر)	فرآیند * جوشکاری	توضیحات
۱-۱	جوش سر به سر مربعی یک طرفه 	≤۶ (۸)	۱۳۵ ۱۲ ۱۳۱ (۱۱۱)	مجاز برای ضخامت حداکثر تا ۸ میلیمتر با استفاده از الکترود با نفوذ عمیق یا جوش از هر دو طرف
۲-۱	جوش سر به سر مربعی 	≥۶ تا ۱۲	۱۲	فاصله شکاف ریشه جوش ۲ تا ۴ میلیمتر با سخت کننده، وجود پودر نگهدارنده ضروری است.
۳-۱	جوش سر به سر مربعی (دو طرفه) 	>۸ تا ۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	فاصله شکاف ریشه جوش ۲ ۴ میلی‌متر برای جوشکاری برق دستی باید از الکترودهای با نفوذ عمیق استفاده نمود.
۴-۱	جوش سر به سر جناقی یکطرفه 	تا ۱۲	(۱۱۱)	آماده‌سازی درز درز V به اندازه ۶۰°

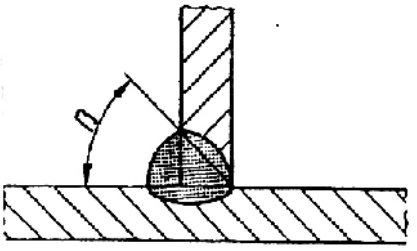
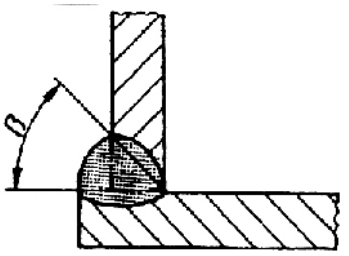
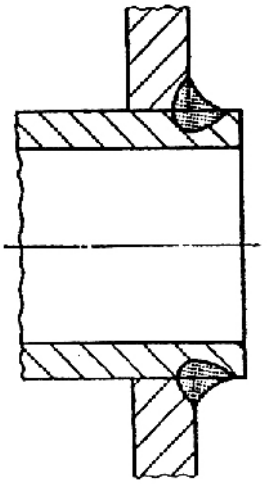
جدول ۸- اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ادامه)

شماره	اصطلاح (نوع اتصال جوشکاری شده)	ضخامت ماده t (میلی‌متر)	فرآیند * جوشکاری	توضیحات
۵-۱	جوش سر به سر جناقی یکطرفه 	تا ۱۲	۱۳۵ ۱۲	آماده‌سازی درز درز V: ۳۰° تا ۵۰° بسته به ضخامت قطعه
۶-۱	جوش سر به سر جناقی دو طرفه 	بیش از ۱۲	۱۳۵ ۱۲	آماده‌سازی درز درز V دو طرفه : ۳۰° تا ۵۰° بسته به ضخامت قطعه
۷-۱	جوش سربه‌سر بین ورق‌های با لبهٔ بالا آمده 	≤۶	۱۳۵ ۱۴۱ ۱۳۱ (۱۱۱)	تنها در موارد استثنایی برای قطعاتی که جوشکاری آنها از داخل انجام می‌شود مجاز است. علاوه بر آن جوشکاری باید کاملاً عاری از تنش خمشی نگهداشته شود. برای دیواره‌هائی که مستقیماً با شعله در تماس می‌باشند مجاز نیست. S=۰/۸×t
۸-۱	جوش روی هم 	≤۶	۱۳۵ ۱۲	جوشکاری این نوع باید کاملاً عاری از تنش خمشی نگهداشته شود. در مورد دیواره‌هائی که مستقیماً با شعله در تماس می‌باشند، مناسب نیست. s=t

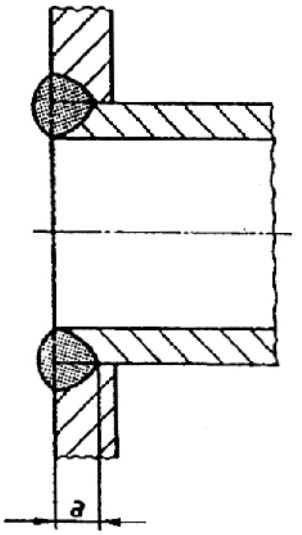
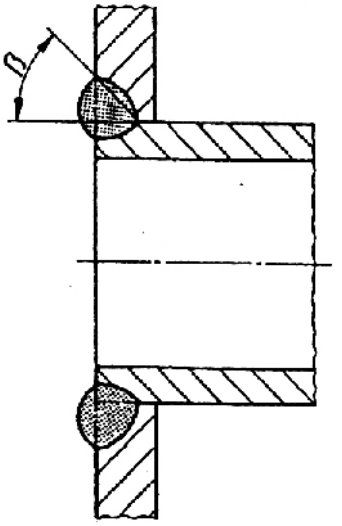
جدول ۸ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ادامه)

شماره	اصطلاح (نوع اتصال جوشکاری شده)	ضخامت ماده t (میلی‌متر)	فرآیند * جوشکاری	توضیحات
۹ ۱	جوش روی هم (ادامه) 	≤۶	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	در مورد دیواره‌هایی که مستقیماً با شعله در تماس می‌باشند مناسب نیست. s=t
۲	جوش گلوئی 	≤۶	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	جوشکاری‌های از این نوع باید کاملاً عاری از تنش‌های خمشی نگهداشته شوند. a = t
۱ ۲	جوش گلوئی دو طرفه 	≤۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	a=t $a=\frac{2}{3}t$
		>۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	
۲ ۲	جوش سر به سر از دو طرف پخ زده شده 	≤۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	a=t
		>۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	$a=\frac{2}{3}t$

جدول- ۸ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ادامه)

شماره	اصطلاح (نوع اتصال جوشکاری شده)	ضخامت ماده t (میلی‌متر)	فرآیند* جوشکاری	توضیحات
۳ ۲	جوش سر به سر با یک لبهٔ پخ زده شده 	≤۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	برای (۱۱۱) β= ۶۰° برای ۱۳۵ و ۱۲ β=۴۵° ۵۰°
		>۱۲	۱۳۵ ۱۲	
۴ ۲	جوش سر به سر با یک لبهٔ پخ زده شده 	≤۱۲	۱۳۵ ۱۲ (۱۱۱)	برای (۱۱۱) β= ۶۰° برای ۱۳۵ و ۱۲ β=۴۵° ۵۰°
۵ ۲		≤۱۲	۱۳۵ (۱۱۱)	در صورتی که دو انتهای لوله در معرض تشعشع حرارتی قرار دارند این سرها نباید از جوش بیرون بزنند.

جدول ۸ اتصالات جوش و فرآیندهای جوشکاری (ادامه)

شماره	اصطلاح (نوع اتصال جوشکاری شده)	ضخامت ماده t (میلی‌متر)	فرآیند* جوشکاری	توضیحات
۶ ۲		≤۶	۱۳۵ (۱۱۱)	جوشکاری لوله تحت تنش حرارتی بالا $a \geq t$
۷ ۲			۱۳۵ (۱۱۱)	جوشکاری لوله تحت تنش بالا برای (۱۱۱) β= ۶۰° برای (۱۳۵) β=۴۵° ۵۰°

* شماره‌های مرجع فرآیندهای جوشکاری بر اساس استانداردهای ISO ۸۵۷ یا EN ۲۴۰۶۳

اعداد مرجع	فرآیند
۱۲	جوشکاری قوس الکتریکی زیر پودری
۱۱۱	جوشکاری قوس الکتریکی فلزی با الکترود پوشش دار
۱۳۱	جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ خنثی، جوشکاری MIG
۱۳۵	جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ فعال، جوشکاری MAG
۱۴۱	جوشکاری قوس الکتریکی با تنگستن با گاز محافظ خنثی، جوشکاری TIG

۵ ۱ ۲ 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 فرسایش حفظ کند.
عایق باید در مقابل تنش‌های حرارتی و مکانیکی معمولی مورد انتظار مقاومت داشته باشد.
عایق باید از جنس مواد غیر قابل احتراق باشد، لکن استفاده از مواد قابل اشتعال با رعایت شرایط زیر مجاز است:

- عایق روی سطوحی که با آب در تماس می‌باشند به کار رود؛
- یا دمای سطوح عایق‌کاری شده در حالت کار عادی از ۸۵ درجه سلسیوس بیشتر نشود؛
- یا عایق به وسیله یک بدنه غیر قابل احتراق با ضخامت دیواره 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 ۱ ۲ ۴ وسایل کنترل و ایمنی

۵ ۱ ۲ ۴ ۱ بدنه

اجزایی از بدنه، که به طور مستقیم یا غیر مستقیم، یک محفظه محتوی گاز را از فضای آزاد مجزا می‌کنند باید فقط از مواد فلزی ساخته شوند. از آلیاژهای روی در صورتی می‌توان استفاده کرد که دارای ترکیبات $ZnAl_4$ 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 گاز ساخته شده از آلیاژهای روی فقط دنده‌های رو پیچ مطابق با ISO 228-1 قابل قبول است.
با این وجود، محفظه محتوی گاز می‌تواند از مواد غیر فلزی 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 دسی‌متر مکعب در ساعت از آن نشت کند. این الزام شامل گازبندهای حلقوی، دیافراگم گاورنر، واشرها و دیگر مواد گازبندی نمی‌شود.

۵ ۱ ۲ ۴ ۲ فنرهای تأمین نیروی بستن و نشت‌بندی

نیروی انسداد و نشت‌بندی باید به طور اطمینان بخش به وسیله یک یا چند فنر تأمین شود. فنر یا فنرهای نیروی گازبندی 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 ۱ ۲ 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 ـ ۲ ـ ۴ ـ ۲ 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 بکار رفته است نباید در اثر حرکت قطعات دچار آسیب دیدگی شود.

۵ ـ ۲ ـ ۴ تزریق کردن

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

۵ ـ ۲ ـ ۵ کانال جداگانه تخلیه محصولات احتراق

۵ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۱ پایداری تحت بارهای مکانیکی

کانال باید بتواند در برابر بارهای افقی و عمودی مقاومت کند، همچنین موارد زیر باید در نظر گرفته شود.

- مقاومت فشاری
- مقاومت کششی
- در صورت وجود بادهای محلی در محل نصب کانال، این کانال باید بتواند در برابر نیروئی معادل ۱٫۵ کیلونیوتن بر مترمربع که در اثر فشار ناشی از سرعت بادهای جانبی بر جوانب کانال وارد می‌آید مقاومت کند.

۵ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۲ پایداری در مقابل حرارت

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

۵ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۳ مقاومت در برابر خوردگی

کانال وقتی که در معرض شرایطی از خوردگی که در اثر کلیه شرایط کار کردن پکیج ممکن است به وجود آید، قرار می‌گیرد، باید بتواند کلیه خصوصیات اصلی و ضروری خود را حفظ کند.

۵ ـ ۲ ـ ۵ ـ ۴ مقاومت در برابر چگالیده‌ها و رطوبت تحت شرایط کار عادی

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

۵ ـ ۳ طراحی

پکیج باید به گونه‌ای طراحی شود که وقتی مطابق دستورالعمل سازنده نصب و بهره‌برداری می‌شود، چنانچه هوای مجاری آب پکیج به صورت خودکار تخلیه نمی‌شود، امکان هواگیری آنها وجود داشته باشد.

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

- بر ایمنی عملکرد پکیج اثر گذارد.
- چگالیده به خارج از دستگاه بریزد

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 ـ ۴ بهره‌برداری و نگهداری

امکان دسترسی به تمام دکمه‌های کنترل و کلیدهای مورد نیاز برای کار معمولی پکیج باید بدون نیاز به برداشتن قطعه‌ای از رویه پکیج برای کاربر وجود داشته باشد، به هرحال برداشتن قطعه‌ای از رویه مجاز است، منوط به اینکه کاربر بتواند این قطعه را بطور ایمن از جای خود بردارد و برای این کار نیازی به ابزار نباشد و از طرف دیگر جایگذاری نادرست آن (به وسیله ایجاد موانعی) نیز مشکل 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 غیر صحیح (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. این امر نباید باعث جدا شدن پکیج از لوله‌های گاز یا آب گردیده و همچنین نیاز به استفاده از ابزارهای مخصوص باشد. مسیر گاز باید طوری طراحی شود که برداشتن مشعل به تنهائی یا مشعل و مجموعه کنترل مقدور باشد.

۵ ـ ۵ اتصال پکیج به لوله‌های گاز و آب

۵ ـ ۵ ـ 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، باید به اندازه کافی جا برای حرکت آزادانه ابزارهای لازم برای باز و بستن (مونتاژ) پس از برداشتن حفاظ روئی پکیج در صورت لزوم داشته باشد.
مونتاژ اتصالات بدون نیاز به ابزار مخصوص باید امکان‌پذیر باشد.

۵ ـ ۵ ـ ۲ اتصال به لوله گاز

اتصال پکیج به لوله‌های شبکه گازرسانی توسط یک لولهٔ فلزی صلب یا قابل انعطاف و یا شیلنگ باید امکان‌پذیر باشد. چنانچه پکیج دارای اتصالات دنده‌ای باشد، این دنده‌ها باید با استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۸ و یا استاندارد ISO 228-1 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 نشت‌بندی را ممکن سازد، اگر از فلنج استفاده می‌شود این فلنج‌ها باید با استاندارد ISO 7005 مطابقت داشته باشد و سازنده باید فلنج جفت شونده و واشر درزبندی آن را نیز تأمین نموده باشد.

شرایط ملی مختلف مربوط به اتصالات ورودی گاز در جدول الف ـ ۴ داده شده است.

۵ ـ ۵ ـ ۳ اتصال به مدار گرمایش مرکزی

اتصالات دنده‌ای باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۷۹۸ و یا استاندارد ISO 228-1 باشد. اگر اتصالات شامل لوله‌های مسی باشند، انتهای لوله مسی باید مطابق استاندارد prEN 1057 باشد. اگر از مواد غیرفلزی استفاده می‌شود سازنده باید دلائل توجیهی برای مناسب بودن آنها، ارائه کند.

۵ ـ ۶ سلامت

۵ ـ ۶ ـ ۱ سلامت مسیر گاز

مسیر گاز باید شامل قطعات فلزی باشد.

سوراخ‌های مربوط به پیچ‌ها، پین‌ها و غیره که برای سوار کردن قطعات پیش‌بینی شده‌اند نباید به مجاری گاز راه داشته باشند. ضخامت جدار بین سوراخ‌ها و مجاری عبور گاز نباید از یک میلیمتر کمتر باشد. این موضوع شامل سوراخ‌ها و منافذی که برای اندازه‌گیری ایجاد شده‌اند، نمی‌شود. 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 سرویس‌های دوره‌ای معمول، در حالت عادی یا ضمن تبدیل نوع گاز، باز می‌شوند، باید با به کار بردن اتصالات مکانیکی تأمین شود. برای مثال می‌توان از اتصالات فلز به فلز، از درزبندها یا نشت‌بندهای حلقوی یا مشابه آنها استفاده کرد، در این مورد استفاده از مواد نشت‌بندی، مثل نوار، خمیر یا مایع مجاز نمی‌باشد. البته از این مواد نشت‌بندی برای (مونتاژ) سوار کردن دائمی قطعات می‌توان استفاده نمود. مواد نشت‌بندی مورد استفاده باید تحت شرایط کار عادی پکیج خصوصیات خود را حفظ نمایند. جائی که قطعات مسیر گاز بدون دنده به هم متصل می‌شوند، سلامت اتصال نباید به وسیله لحیم نرم یا چسب تأمین شود.

۵ ـ ۶ ـ ۲ سلامت مسیر احتراق

مسیر احتراق باید به صورتی باشد که از هر نوع نشتی محصولات احتراق جلوگیری کند.

هر وسیله‌ای که برای دستیابی به ایمنی مسیر احتراق به کار می‌رود باید به صورتی باشد که در شرایط کار و سرویس عادی پکیج موثر باقی بماند.

دستیابی به سلامت قطعاتی که در طی سرویس دوره‌ای پکیج پیاده می‌شوند، می‌تواند توسط وسایل مکانیکی، بدون استفاده از خمیر، مایع و نوار انجام شود. جایگزینی مواد درزبند طبق دستورالعمل‌های سازنده مجاز است.

۵ ـ ۷ تأمین هوای احتراق و تخلیه محصولات احتراق

۵ ـ ۷ ـ ۱ کلیات

پکیج باید طوری طراحی شود که در تمام طول مدت روشن شدن و برای تمام مقادیر مختلف توان‌های ورودی ممکنه که سازنده اعلام کرده است، هوای کافی برای احتراق به آن برسد. پکیج نباید مجهز به وسایل دستی یا خودکار برای کنترل ورود هوای احتراق یا خروج محصولات احتراق باشد، به استثنای پکیج‌هایی که مطابق بند ۵ ـ ۷ ـ ۲ ـ ۲ و پکیج‌هایی که دارای وسیله کنترل نسبت گاز به هوا مطابق بند ۵ ـ ۷ ـ ۴ یا دمپرهای کنترل مطابق بند ۵ ـ ۷ ـ ۵ می‌باشند.

۵ ـ ۷ ـ ۲ اتصال به سیستم تخلیه محصولات احتراق

۵ ـ ۷ ـ ۲ ـ ۱ پکیج‌های دارای کلاهک تعدیل

کلاهک تعدیل به عنوان قطعه لاینفکی از پکیج محسوب می‌شود. پکیج‌ها باید بعد از (پائین دست) کلاهک تعدیل مجهز به یک دهانهٔ خروج دود باشند که این دهانه به صورت مادگی بوده و با آن بتوان در صورت لزوم با استفاده از یک قطعه تبدیل (آداپتور) که همراه با پکیج ارسال شده است، پکیج را به لولهٔ دودکش متصل کرد که قطر این دودکش با استانداردها یا روش‌هائی که در کشور محل نصب پکیج اجرا می‌شود، مطابقت داشته باشد (به پیوست الف ۳ مراجعه شود). برای داخل کشور از مبحث ۱۴ و ۱۷ مقررات ملی ساختمان باید استفاده کرد.

عملکرد پکیج باید با دودکش دارای اندازه‌های مناسب که توسط سازنده مشخص شده است مورد آزمون قرار گیرد.

باید بتوان به داخل دهانهٔ خروجی دودکش و یا به داخل قطعه تبدیل (آداپتور) که قطر آنها D می‌باشد، یک لولهٔ دودکش را که قطر خارجی آن (D ۲) میلیمتر است تا عمقی حداقل برابر $\frac{D}{۴}$ فرو برد، ولی این فرو بردن لولهٔ دودکش نباید به اندازه‌ای باشد که مانع خروج محصولات احتراق گردد.

به هر حال، در مورد اتصالات عمودی، عمق فرو بردن لولهٔ دودکش را می‌توان به ۱۵ میلیمتر

کاهش داد.

۵ ۱ ۷ ۲ ۲ پکیج‌های بدون کلاهک تعدیل

مسیر محصولات احتراق این پکیج‌ها می‌تواند مجهز به یک وسیلهٔ تنظیم گردد تا بتوان با استفاده از این وسیله مکش دودکش پکیج را برای جبران افت فشارهای ناشی از نصب، تنظیم نمود.

این تنظیم را می‌توان یا با نصب محدود کننده‌های جریان یا با تنظیم وسیلهٔ فوق، با استفاده از ابزارهائی در وضعیت از پیش تعیین شده‌ای که در دستورالعمل دستگاه داده شده است، انجام داد.

خروجی دودکش باید به گونه‌ای طراحی شود که در صورت لزوم با استفاده از یک تبدیل که همراه با پکیج ارسال می‌گردد، پکیج را به لولهٔ دودکش متصل کرد که قطر این دودکش با استانداردها یا روش‌هایی که در کشور محل نصب پکیج اجرا می‌شود، مطابقت داشته باشد (به پیوست الف ۳ مراجعه شود). برای داخل کشور از مبحث ۱۴ و ۱۷ مقررات ملی ساختمان باید استفاده شود. اتصال نباید در تخلیه محصولات احتراق خلل ایجاد نماید.

۵ ۱ ۷ ۳ پکیج‌های دارای فن

۵ ۱ ۷ ۳ ۱ فن

از دسترسی مستقیم به اجزاء گردندهٔ فن باید جلوگیری شود، قسمت‌هائی از فن که در تماس با محصولات احتراق می‌باشند باید به نحو مؤثری در برابر خوردگی مقاوم بوده و یا از مواد مقاوم به خوردگی ساخته شده باشند، علاوه بر آن این قسمت‌ها باید در مقابل دمای محصولات احتراق مقاوم باشند.

۵ ۱ ۷ ۳ ۲ تأیید وجود جریان هوا

به جز در پکیج‌های دارای کنترل کنندهٔ نسبت گاز و هوا، قبل از اینکه یک فن شروع به کار کند باید بررسی شود که هیچگونه شرایط کاذبی مشابه وجود جریان هوا، در حالی که هیچ هوائی جریان ندارد، وجود نداشته باشد.

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

- نظارت مداوم بر میزان جریان هوای احتراق یا میزان جریان محصولات احتراق.

در این سیستم، وسیلهٔ نظارت مستقیماً توسط خود جریان هوای احتراق یا جریان محصولات احتراق تحریک می‌شود و عمل می‌کند. 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 کنندهٔ نسبت گاز به هوا

فقط برای پکیچ‌هایی که در آنها مسیر محصولات احتراق به طور کامل توسط مسیر تأمین هوای احتراق احاطه شده است. دو روش نظارت غیر مستقیم زیر مجاز می‌باشد :

- نظارت غیر مستقیم (مثلاً بر سرعت فن) هنگامی که یک وسیلهٔ تأیید کننده وجود هوا وجود داشته باشد که تأمین هوای احتراق را حداقل برای هر یک دفعه به کار افتادن پکیچ تأیید می‌کند.
- نظارت بر حداقل و حداکثر نرخ جریان هوا یا محصولات احتراق با دو وسیلهٔ نظارت بر نرخ جریان که تأمین هوای احتراق را حداقل برای هر یک دفعه به کار افتادن پکیچ تأیید می‌کند.

۵ ۱ ۷ ۴ پکیچ‌های دارای کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا

کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که خسارات و آسیب‌های قابل پیش‌بینی به طور مؤثری باعث تغییر در سیستم ایمنی دستگاه نشود.

کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا از نوع مکانیکی باید با الزامات مربوطه در استاندارد EN 12067-1 مطابقت داشته باشند.

لوله‌های کنترل می‌تواند از جنس فلزی با اتصالات مکانیکی مناسب یا از موادی دیگر با خصوصیات حداقل معادل لوله‌های فلزی ساخته شوند، این لوله‌ها بعد از بررسی اولیه سلامت آنها، می‌توانند از نظر شکستگی، جدا شدن اتصالات و نشت، ایمن در نظر گرفته شوند. در این صورت نیازی نیست این لوله‌ها تحت آزمون‌های مذکور در بند ۷ ۵ ۹ ۳ ۲ قرار گیرند.

وقتی که این لوله‌های کنترل کننده از موادی ساخته شده‌اند که دارای خواص معادل کمتری می‌باشند، گسیختگی یا نشت آنها نباید باعث به وجود آمدن حالت ناایمن بشود. بروز این حالت یا باید باعث از کار افتادن سیستم شود، یا ادامهٔ کار سیستم به نحو ایمن انجام پذیرد بدون اینکه گاز به خارج از پکیچ نشت کند.

لوله‌های کنترل برای هوای احتراق یا محصولات احتراق باید دارای سطح مقطعی حداقل برابر با ۱۲ میلیمتر مربع بوده و اندازهٔ قطر داخلی آن حداقل یک میلیمتر باشد.

این لوله‌ها باید طوری قرار داده شوند و محکم گردند که باقی ماندن هر گونه چگالیده در آن غیر ممکن باشد و وضعیت قرار گرفتن آنها به گونه‌ای باشد که از چین‌خوردگی، نشت یا شکستگی در آنها جلوگیری شود. در مواردی که بیش از یک لولهٔ 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 کنترل هوا باید ۵ میلیمتر مربع باشد.

۵ ـ ۷ ـ ۵ دمپرهای کنترل در کانال هوا یا مسیر محصولات احتراق

اجزاء متحرک دمپر باید به یک دیگر مرتبط بوده و نباید حرکتی نسبت به اجزاء دیگـر داشـته باشند.

سیستم دمپر باید دارای وسیله‌ای باشد که صحیح بودن موقعیت هر یک از اجزاء وابسته به یک دیگر را قبل از به کار افتادن دمپر، تأیید کند. این الزام با استفاده از سویچ‌هـای حـدی کـه در برابر اثرات اتصال کوتاه، با بکار گرفتن وسـایل حفـاظی مناسـب محافظـت شـده باشـند، قابـل حصول می‌باشد.

این وسایل حفاظی باید قبل از اینکه مقدار جریان در اتصال کوتاه از ۵۰ درصـد مقـدار جریـان تعیین شده برای سویچ‌ها بیشتر شود کند، به کار افتاده و عمل کنند.

در زمان راه‌اندازی و پس از آن در هر یک از حالات عملکرد باید اطمینان حاصل شود که دمپر یا به وضعیتی برسد یا قبلاً رسیده باشد که متناسب با میزان جریان هوا و همچنین میزان توان ورودی باشد.

در صورتی که نسبت توان ورودی به میزان جریان هوا در نسبت‌های مشخص شده نباشد یا اگر نقصی در سیستم کلیدها وجود داشته باشد، در این صورت :

- یا دمپر باید به طرف وضعیتی حرکت کند که مقدار جریان هوای اضافی افزایش پیدا کند؛
- یا جریان گاز مشعل اصلی به نحو ایمنی قطع شود.

۵ ـ ۷ ـ ۶ کانال‌های تخلیه محصولات احتراق

نحوهٔ سوار کردن اجزاء مختلف سیستم در زمان نصب باید به گونه‌ای باشد که هیچ کار اضـافی دیگری برای سیستم مورد نیاز نباشد به غیر از تنظیم طول کانـال تخلیـهٔ محصـولات احتـراق (مثلاً کوتاه‌تر کردن این کانال). این تنظـیم و مطابقـت دادن نبایـد باعـث اخـتلال در کـارکرد صحیح پکیج بشود.

باید امکان اتصال پکیج، کانال‌های تخلیه محصـولات احتـراق و پایانـه‌هـا، بـا اسـتفاده از ابـزار معمـولی در صـورت لـزوم، وجـود داشـته باشـد. بـرای اینکـار کلیـهٔ ملحقـات و اتصـالات و دستورالعمل‌های فنی و به کار بردن آنها، باید توسط سازنده ارسال گردد.

۵ ـ ۷ ـ ۷ پایانه

از هر منفذ یا سوراخ موجود در سطوح خارجی پایانه نباید بتوان گلوله‌ای با قطر ۱۶ میلی‌متر را با وارد آوردن نیرویی برابر ۵ نیوتن، عبور داد.

هر ترمینال افقی باید طوری طراحی گردد که هر گونه چگالیدهٔ تولید شده در داخل آن بتوانـد از دیوارهٔ آن خارج شود.

۵ ـ ۷ ـ ۸ حفاظ پایانه

در صورتی که سازنده در دستورالعمل‌های نصب خود، یک حفاظ محافظت‌کننده را برای پایانه توصیه کرده باشد، این وسیله نیز 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 هر یک از قسمت‌های حفاظ با پایانه به استثنای صفحهٔ چسبیده به دیوار، از ۵۰ میلیمتر بیشتر باشد. حفاظ نباید دارای هیچگونه لبهٔ تیزی باشد که احتمالاً باعث جراحت افراد شود.

۵ ـ ۸ بررسی وضعیت عملکرد

نصاب باید قادر به نظارت و بررسی وضعیت روشن شدن و عملکرد صحیح مشعل‌ها و طول شعله(های) مشعل پیلوت (در صورت وجود) باشد. برای این کار می‌توان دریچه‌ای را باز نمود یا بدنه پکیج را برداشت به شرطی که باز کردن آنی دریچه یا برداشتن رویه در عملکرد مشعل‌ها اختلال ایجاد نکند. علاوه بر این، آیینه‌ها، شیشه‌های بازدید و غیره باید تحت این شرایط خواص نمایان‌گری خود را حفظ نمایند.

به هر حال وقتی که مشعل اصلی مجهز به وسیله تشخیص شعله باشد، وجود یک وسیله بازدید غیر مستقیم (از قبیل چراغی که وجود شعله را نشان می‌دهد) مجاز می‌باشد. از علامت 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 عدم وجود شعله را نشان دهد. برای استفاده کننده از پکیج باید امکان‌پذیر باشد که بعد از باز کردن یک درب، با مشاهده مستقیم شعله یا توسط یک وسیله غیر مستقیم دیگر، در هر زمان بتواند کنترل کند که پکیج در حال کار می‌باشد.

۵ ـ ۹ تخلیه آب پکیج

اگر تخلیه پکیج از طریق اتصالات آب مقدور نباشد، پکیج باید مجهز به وسیله‌ای باشد که از طریق آن تخلیه به سهولت و با کمک ابزار معمولی مثل پیچ‌گوشتی یا آچار میسر گردد.

در دستورالعمل‌ها باید توصیه‌های کافی برای تخلیه آب پکیج ذکر شود.

۵ ـ ۱۰ تجهیزات برقی

تجهیزات برقی پکیج باید با شرایط مربوطه در استاندارد ملی ایران ۱ ـ ۱۵۶۲ مطابقت داشته باشد، به جز مواردی که در بند ۵ ـ ۲ این استاندارد به استاندارد دیگری ارجاع داده شده است.

چنانچه سازنده وضعیت حفاظت 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 داخل بدنه پکیج مشخص باشد.
- درجه حفاظت الکتریکی داخل بدنه پکیج در برابر عملیات آسیب‌رسان ناشی از نفوذ آب مشخص باشد.

برای پکیج‌هایی که در نظر است در محلی نیمه محافظت شده نصب شوند :

- درجهٔ حفاظتی پکیج باید حداقل IP×4D طبق استاندارد ملی ایران ۲۸۶۸ باشد.
- وسائل برقی و/ یا الکتریکی باید در محدودهٔ دمائی که برای آنها مشخص شده است بکار گرفته شود.

۵ ـ ۱۱ عملکرد ایمنی در صورت قطع انرژی کمکی

چنانچه پکیج از انرژی کمکی استفاده می‌کند، طراحی آن باید به گونه‌ای باشد که در صورت قطع انرژی کمکی یا برقراری مجدد آن هیچ گونه خطری به وجود نیاید.

۵ ۲ الزامات مربوط به وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی

۵ ـ ۲ ـ ۱ کلیات

سیستم‌های ایمنی باید براساس 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 امکان انجام دو یا چند عمل متضاد که انجام آنها با هم قابل قبول نیست وجود داشته باشد.

ترتیب عملیات باید ثابت و غیر قابل تغییر باشد.

تمام وسایل ذکر شده در بند ۵ ـ ۱۰ 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.

تعویض تنظیم کننده‌های این وسایل اگر موجب بروز خطر شود نباید ممکن باشد.

هنگامی که چندین دسته کنترل وجود داشته باشد (دسته شیر و ترموستات و غیره) در صورتی که جابجائی این دسته‌ها با یک دیگر می‌تواند به ایمنی دستگاه صدمه بزند نباید امکان قرار دادن این دسته‌ها به جای یک دیگر وجود داشته باشد و عملکرد آنها باید به وضوح نمایش داده شود.

لاستیک‌های به کار رفته در وسایل کنترل و ایمنی باید مطابق با استانداردهای EN278 و EN279 یا استاندارد EN291 باشد.

فرض بر این است که وسایل تنظیم، کنترل و ایمنی پذیرفته شده در استانداردهای ملی ایران ۴۵۱۲ ، ۶۰۲۷، ۶۸۰۰ و همچنین استاندارد EN125 با الزامات این استاندارد مطابقت دارد.

۵ ۲ ۲ تنظیم کننده‌ها و وسایل کنترل دامنه توان ورودی

۵ ۲ ۲ ۱ کلیات

هر قطعه‌ای 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 امکان افتادن آنها داخل مسیر گاز ممکن نباشد.

سلامت مسیر گاز نباید توسط تنظیم کننده‌ها و یا وسایل کنترل دامنه توان ورودی به خطر افتد.

تنظیم وسیله تنظیم کننده و یا وسیله کنترل دامنه توان ورودی می‌تواند به صورت پیوسته (فرضاً با استفاده از یک پیچ تنظیم) یا به صورت منقطع (مانند تغییر محدود کننده‌ها) باشد.

۵ ۲ ۲ ۲ تنظیم کننده

استفاده از تنظیم کننده میزان جریان گاز برای پکیچ‌ها اختیاری است:

تنظیم کننده باید دارای شرایط زیر باشد:

- چنانچه تنظیم فقط توسط سازنده انجام می‌شود وسیله تنظیم کننده باید مهر و موم شود.
- چنانچه تنظیم توسط نصاب انجام می‌شود تنظیم کننده باید قابل مهر و موم شدن باشد.

برای پکیچ‌هایی که جزء رده‌ای می‌باشند که دارای یک علامت (+) می‌باشند، تنظیم کننده باید توسط سازنده مهر و موم شود.

۵ ۲ ۲ ۳ وسایل کنترل دامنه توان ورودی

پکیچ می‌تواند دارای یک وسیله کنترل دامنهٔ توان ورودی باشد.

اگر تنظیم کننده توان و وسیله کنترل دامنهٔ توان ورودی یکی باشد، سازنده باید دستورالعمل مناسب برای استفاده از تنظیم کننده را در دفترچه راهنمای نصب ارائه نماید.

۵ ۲ ۳ مسیر گاز

۵ ۲ ۳ ۱ کلیات

بست‌های پیچی که هنگام سرویس وسایل کنترل، ایمنی و یا تنظیم باز و جدا می‌شوند، باید دارای دنده‌های متریک مطابق استاندارد ملی ایران 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 ۱۴۷ وجود داشته باشد.

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

سوراخ تنفس باید طوری طراحی شوند که در صورت سوراخ شدن دیافراگم، در حداکثر فشار ورودی نشت هوا از آنها از ۷۰ دسی‌متر مکعب بر ساعت بیشتر نشود. در صورتی که وقتی حداکثر فشار ورودی گاز معادل ۳۰ میلی‌بار باشد، قطر سوراخ تنفس از ۰/۷ میلیمتر بیشتر نشود، می‌توان شرط فوق را برآورده دانست.

استفاده از اتصالات فانوسی به عنوان تنها قطعه آب‌بندی در مقابل هوای آزاد، در صورتی مجاز است که میزان نشتی هوا در اثر ترک یا شکستگی اتصالات فانوسی، در بالاترین فشار ورودی از ۷۰ دسی‌متر مکعب در 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.

نشت‌بندی قطعات متحرکی که از طریق بدنه به هوای آزاد ارتباط دارند و همچنین نشت‌بندی 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 آب‌بندی) ساخته شوند.

استفاده از نافی‌هائی که با دست تنظیم می‌شوند برای نشت‌بندی قطعات متحرک مجاز نیست.

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

نباید محورها و یا اهرم‌های کاری قابل دسترسی وجود داشته باشند که بتوانند طوری در کار دستگاه دخالت نمایند که مانع بستن شیرها شوند.

در مسیر دهانه ورودی گاز باید یک وسیله جلوگیری کننده از عبور گرد و غبار قرار داده شود.

حداکثر ابعاد سوراخ‌های توری نباید از ۱/۵ میلیمتر بیشتر شود و علاوه بر آن باید نتوان یک سوزن شابلون با قطر یک میلیمتر را از سوراخ این توری عبور داد اما چنانچه مسیر گاز شامل یک شیر خودکار کلاس D یا D′ باشد. قطر سوزن شابلون نباید از ۰/۲ میلیمتر بیشتر شود.

۵ ۴ ۲ ۳ ۲ وسائل کنترل

هر پکیچی باید مجهز به حداقل یک وسیله باشد که مصرف کننده بتواند جریان گاز به مشعل اصلی و پیلوت (در صورت وجود) را کنترل نماید.

قطع جریان توسط این وسیله باید بدون هیچگونه تـأخیری صـورت گیـرد، مـثلاً زمـان تـأخیر وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک نباید بر آن تأثیر گذارد.
اگر استفاده غلط از وسیله فوق غیر ممکن باشد هیچگونه نشـانه‌گـذاری بـرای آن لازم نیسـت. (مثل موقعی که فقط یک دکمه وسیله نظارت بر شعله، مشعل اصلی و مشعل پیلوت را کنتـرل می‌کند). به هر حال هنگامی که لازم باشد که از نشانه‌گذاری استفاده شود نمادهـای زیـر بایـد مورد استفاده قرار گیرد.

- خاموش دایره کامل ●
- روشن کردن مدل ستاره ☆
- ظرفیت کامل مشعل علامت شعله

در صورتی که پکیج دارای دو وسیله کنترل کننده جریان گاز مجزا یکی برای مشـعل اصـلی و دیگری برای مشعل پیلوت باشد عملکرد این وسایل کنترل باید چنان با هم مـرتبط شـوند کـه روشن کردن مشعل اصلی قبل از مشعل پیلوت غیر ممکن باشد.
اگر تأمین گاز مشعل پیلوت و مشعل اصلی فقط به وسیله یک شیر انجام شود، در ایـن صـورت موقعیت روشن شدن مشعل پیلوت 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 بـه کار اندازی آن را باید بتوان با یک دست انجام داد.
اگر عمل قطع گاز ورودی فقط با چرخاندن انجام می‌شود بایـد جهـت بسـتن شـیر در حالیکـه استفاده کننده روبروی شیر ایستاده است در جهت چرخش عقربه‌های ساعت باشد.

۵ ۴ ۳ ۳ ساختار مسیر گاز

در صورتی که توان ورودی مسیر گاز مشعل اصلی و همچنین مسیر گاز پیلوت بـیش از ۰/۲۵۰ کیلووات باشد، باید مجهز به حداقل دو شیر به صورت سری به شرح زیر باشد.

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

الزامات اضافی دیگر برای ساختار مسیر گاز در پکیج‌های دارای فن که در آن‌ها پیش تخلیه بـا هوا اجباری نمی‌باشد، در بند ۶ ۴ ۳ آورده شده است.
اگر توان ورودی مشعل پیلوت بیشتر از ۰/۲۵۰ کیلووات نباشد، مسیر گاز بایـد حـداقل شـامل یک شیر کلاس C′ یا یک وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک باشد.
وسایل ایمنی که منجر به قفل شدن دائم می‌شوند، باید به هر دو شیر به طور همزمـان فرمـان بسته شدن دهند. در صورتی که از وسیله نظارت بر شعله از نـوع ترموالکتریـک اسـتفاده شـده باشد وسایل ایمنی می‌توانند فقط روی همین وسیله عمل کنند.
چنانچه مشعل اصلی به طور مستقیم روشن شود و فرمان بسته شدن به طـور همزمـان بـه 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 کلاس C′ را می‌توان با یک شیر از کلاس‌های C، B، B′ یا A جایگزین کرد. یک شیر از کلاس D′ را می‌توان با یک شیر از کلاس D که زمان بسته شدن آن بیشتر از ۵ ثانیه نباشد یا یکی از شیرهای کلاس‌های C، C′, B, B′ یا A جایگزین کرد. شکل ترکیب ساختار مسیر گاز در پیوست ج داده شده است.

۵ ۲ ۴ گاورنر گاز

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

گاورنری که به منظور کار با یک جفت فشار در نظر گرفته شده است باید طوری تنظیم گردد که نتواند در محدوده بین دو فشار معمولی کار کند.

با این وجود هنگام کار با جفت فشار یک گاورنر غیرقابل تنظیم برای مشعل پیلوت مجاز است.

طراحی و قابلیت دسترسی یک گاورنر باید به گونه‌ای باشد که بتوان به آسانی آن را تنظیم نموده و یا آن را برای استفاده از گاز نوع دیگر از کار انداخت، اما در هر حال باید تمهیداتی در نظر گرفته شود که از تنظیم توسط افراد غیر مجاز جلوگیری شود.

ویژگی‌های گاورنر گاز باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۷ باشد.

۵ ۲ ۵ وسایل روشن کننده

۵ ۲ ۵ ۱ روشن کردن پیلوت

روشن نمودن پیلوت که مستقیماً با روشن کننده دستی روشن می‌شود باید به آسانی امکان‌پذیر باشد.

وسایل روشن کننده پیلوت باید چنان طراحی و نصب گردد که نسبت به سایر اجزاء و پیلوت در موقعیت صحیحی قرار گیرند. امکان نصب یا برداشتن وسایل روشن کننده پیلوت با استفاده از ابزار معمولی باید وجود داشته باشد.

۵ ۲ ۵ ۲ وسیله روشن کننده مشعل اصلی

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

۵ ۲ ۵ ۲ ۱ پیلوت‌ها

پیلوت‌ها باید به گونه‌ای طراحی و نصب شوند که نسبت به قطعات دیگر و مشعلی که آن را

روشن می‌کنند به طور صحیح قرار گیرند. اگر برای گازهای مختلف از پیلوت‌های متفاوت استفاده می‌شود، این پیلوت‌ها را باید نشانه‌گذاری نمود که بتوان به آسانی آنها را با یک دیگر جایگزین کرد. همین مسئله در مورد نازل‌هائی که باید تعویض شوند صادق است.
اگر میزان جریان گاز برای مشعل 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 استفاده از تنظیم کننده جریان گاز مجاز نمی‌باشد. اگر مشعل‌های پیلوت و/ یا نازل‌ها متناسب با نوع گاز مصرفی به آسانی قابل تعویض باشند، تنظیم کننده می‌تواند حذف شود.

۵ ۲ ۵ ۲ ۲ روشن کردن مستقیم

وسائل روشن نمودن مستقیم باید روشن شدن را بطور ایمن انجام دهند. حتی اگر ولتاژ از ۸۵ تا ۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی تغییر کند. فرمان تحریک (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 جز در مورد وسیله تشخیص وجود شعله، انرژی وسیله روشن کننده باید قبل از خاتمه زمان ایمنی روشن شدن (TSA) قطع شود.

۵ ۲ ۶ وسائل نظارت بر شعله

۵ ۲ ۶ ۱ 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 وجود شعله مورد لزوم می‌باشد.
وقتی مشعل اصلی به وسیله یک مشعل پیلوت روشن می‌شود، شعله مشعل پیلوت باید قبل از ورود گاز به مشعل اصلی تشخیص داده شود.

۵ ۲ ۶ ۲ وسیله نظارت بر شعله از نوع ترموالکتریک

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

۵ ۲ ۶ ۳ سیستم کنترل خودکار مشعل

سیستم‌های کنترل خودکار مشعل باید، با الزامات مربوطه در استاندارد ملی ایران 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 (TSA) شعله‌ای روشن نشود باید مشعل حداقل به حالت خاموش در وضعیت قفل شدن موقت درآید.

۵ ۲ ۷ ترموستات‌ها و وسائل محدود کننده دمای آب

۵ ۲ ۷ ۱ کلیات

پکیج‌ها باید مجهز به ترموستات کنترل ثابت یا قابل تنظیم مطابق با مندرجات بند ۵ ۲ ۷ ۲ باشند.

به منظور جلوگیری از افزایش دمای آب در مسیر رفت از ۱۱۰ درجه سلسیوس در اثر خرابی ترموستات کنترل، پکیج‌ها باید دارای وسائل اضافی محدود کننده دما که در زیر مشخص می‌شوند، باشند.

۵ ۲ ۷ ۱ ۱ پکیج‌هایی که منحصراً برای سیستم‌های گرمایش مرکزی با یک منبع انبساط باز به کار می‌روند

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

۵ ۲ ۷ ۱ ۲ پکیج‌هایی که برای سیستم‌های گرمایش مرکزی با منبع‌های انبساط باز یا بسته به کار میروند

۵ ۲ ۷ ۱ ۲ ۱ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲

یک ترموستات حد که مطابق بند ۵ ۲ ۷ ۳ باشد و یک وسیله جلوگیری کننده از گرم شدن بیش از حد آب که مطابق بند ۵ ۲ ۷ ۴ باشد، مورد نیاز است.

به جای ترموستات حد وسائل دیگر (مانند وسیله نظارت بر میزان جریان آب، مشخص کننده حد پایین آب) را می‌توان به کار برد منوط به اینکه جوابگوی آزمونهای بند ۶ ۵ ۷ باشند.

پکیج‌هایی که مجهز به وسیله‌ای مطابق الزامات بند ۵ ۲ ۷ ۱ ۲ ۲ باشند به عنوان پکیج‌های مطابق با الزامات این بند شناخته می‌شوند.

۵ ۴ ۷ ۲ ۲ ۱ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

یک محدود کننده ایمن دما که ویژگی آن مطابق بند ۵ ۴ ۷ ۵ باشد مورد نیاز است.

۵ ۴ ۷ ۲ ترموستات کنترل

ترموستات کنترل باید با الزامات استاندارد IEC 730-2-9 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 جهت‌های 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 بیشتر شود، ترموستات باید حداقل موجب خاموشی کنترل شده شود.

۵ ۴ ۷ ۳ ترموستات حد

ترموستات حد، باید با الزامات استاندارد IEC 730-2-9 برای وسایل نوع یک مطابقت داشته باشد.

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

نقطه تنظیم حداکثر این وسیله نباید قابل تغییر دادن باشد.

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

۵ ۴ ۷ ۴ وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد

وسیله جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید با الزامات استاندارد IEC 730-2-9 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 کار عادی پکیج نباید سبب تغییر دمای تعیین شده برای آن شود.

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

۵ ۴ ۷ ۵ محدود کننده ایمن دما

محدود کننده ایمن دما باید مطابق با الزامات استاندارد IEC 730-2-9 برای وسایل نوع ۲ باشد.

علاوه بر الزامات بیان شده در بند ۵ ۲ ۷ ۴ محدود کننده ایمن دما باید قبل از اینکه دمای آب رفت بیشتر از ۱۱۰ درجه سلسیوس شود سبب قفل شدن غیر موقت گردد.

۵ ۲ ۷ ۶ سنسورها

ترموستات‌ها، ترموستات‌های حد، محدود کننده‌های ایمن دما و وسائل جلوگیری از گرم شدن بیش از حد باید دارای سنسورهای مستقل باشند. ترموستات‌ها و ترموستات‌های حد می‌توانند دارای سنسور مشترک همراه با یک سیستم الکترونیک باشند به شرطی که خرابی سنسور نتواند وضعیت خطرناکی برای استفاده کننده ایجاد نماید یا به پکیج صدمه وارد کند.
سنسورها باید در مقابل بار 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 ۲ 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 کنترلهای 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 ۲ 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 از طرف دیگر پکیج باید دارای فشار سنجی باشد که حداکثر فشار سمت آب (PMS) آن را مشخص کند.

۵ ۲ ۱۰ وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق

پکیج‌ها باید چنان ساخته شوند که در شرایط تخلیه غیر عادی محصولات احتراق، مقدار آزاد شدن محصولات احتراق در اتاق از مقدار خطرناک بیشتر نشود.
برای پکیج‌های نوع B_{11}، B_{12} و B_{13} این شرایط با به کارگیری وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق حاصل می‌شود. (در این حالت پکیج نوع B_{11}، B_{12}، B_{13} با شناسه نوع B_{11BS}، B_{12BS} و B_{13BS} علامت‌گذاری می‌شود). به هر حال پکیج را می‌توان در هوای آزاد یا در یک فضای نیمه محافظت شده یا اتاقی مجزا از اتاق‌های مسکونی و مجهز به تهویه مستقیم به فضای بیرون نصب نمود. در چنین حالتی لازم نیست آن را با وسیله ایمنی فوق مجهز نمود، ولی باید با

اخطارهای کافی روی بسته‌بندی و در دستورالعمل‌ها به طور واضح محدودیت استفاده از این نوع پکیج مشخص شود. در چنین حالتی پکیج نوع B_{11} خوانده می‌شود.
این وسیله نباید قابل تنظیم باشد، قطعات قابل تنظیم باید توسط سازنده مهر و موم شده و غیر قابل دستکاری باشد.
وسیله ایمنی باید چنان طراحی شود که نتوان آن را بدون استفاده از ابزار پیاده و سوار نمود. نصب مجدد بصورت نادرست پس از سرویس، باید مشکل باشد.
وسیله ایمنی باید چنان طراحی شود که عایق‌کاری الکتریکی آن تنش‌های گرمایی ناشی از نشت و انتشار محصولات احتراق را تحمل نماید.
قطع ارتباط بین وسیله ایمنی و وسیله‌ای که به سیگنال آن واکنش نشان می‌دهد، یا خرابی وسیله ایمنی باید حداقل منجر به خاموشی کنترل شده، در صورت لزوم بعد از زمان انتظار، گردد.

۵ ۲ ۱۱ دمپرهای کنترل کننده، در کانال هوا یا در مسیر محصولات احتراق

۵ ۲ ۱۱ ۱ کلیات

اگر وسیله و دمپر آن به طور جداگانه بسته‌بندی شده باشند، این وسایل باید طوری طراحی شده باشند که نتوانند به طور غیرصحیح بر هم دیگر سوار و نصب شوند. دستورالعمل‌های نصب و سوار کردن آنها باید روش سوار کردن آنها را شرح داده باشد.
اگر ارسال انرژی کمکی دچار وقفه گردد یا اگر برخی از اجزاء و قطعاتی که برای کار صحیح دمپر ضروری می‌باشند دچار اختلال گردند، در این صورت برای مشعل اصلی نباید این امکان وجود داشته باشد که روشن باقی بماند در حالی که دمپر بسته شده باشد.
تغذیه گاز به مشعل اصلی پکیج نباید قبل از اینکه قطعه مسدود کننده دمپر تا ۹۰ درصد کل مسیر حرکت خود را پیش نرفته باشد، باز شود.
اتصالات بین دمپر و محور موتور باید از جنس سخت و محکم باشد.
اتصالات بین عامل بند آورندهٔ دمپر و سوئیچ فعال کننده وسیله ارسال گاز به مشعل اصلی باید به نحوی باشد که این اتصالات شل نشده یا بدون کنترل به کار نیافتند. سوئیچ کنترل کنندهٔ ارسال گاز به مشعل اصلی باید مستقیماً توسط وضعیت دمپر تحریک شده و به کار بیفتد و یا اینکه این سوئیچ به نحو دیگری که حداقل معادل وضع فوق باشد باید محافظت گردد.
سوئیچ‌های حدی باید طوری ساخته شده و متصل گردند که دستور اشتباهی «وضعیت باز» نتواند صادر گردد. وضعیت قرارگیری سوئیچ دمپر قبل از به کار افتادن مشعل باید به تأیید برسد.

۵ ۲ ۱۱ ۲ قابل دید بودن علامت نشان دهنده

علامت نشان دهندهٔ وضعیت دمپر باید برای استفاده کننده قابل دیدن باشد.

۵ ۲ ۱۱ ۳ شیر قطع ایمنی

دمپر باید یک شیر قطع ایمن خودکار از نوع کلاس C,B,A را تحریک کرده و به کار بیندازد.

۵ ۲ ۱۱ ۴ حداقل معبر (گذرگاه)

برای وسایل دارای پیلوت دائمی یا نیمه دائمی حداقل معبر یک دمپر در وضعیت بسته باید به اندازه‌ای باشد که عمل روشن شدن رضایتبخش مشعل به طور مطمئن انجام گیرد و هیچگونه چگالشی از محصولات احتراق به وجود نیاید.

۵ ۳ مشعل‌ها

سطح مقطع عرضی سوراخ‌ها و یا شیارهای سر مشعل و همچنین نازل‌های مشعل و پیلوت مشعل نباید قابل تنظیم باشد.

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 لوله چند راهه 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 باشند. 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 هوای اولیه مجاز نیست.

۵ ۴ نقاط آزمون فشار

پکیج‌ها باید حداقل دارای دو نقطه جهت اندازه‌گیری فشار باشند، نقاط اندازه‌گیری فشار باید در قسمت‌هائی 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 $۹^{+۰/۵}_{-۰/۵}$ 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.

۵ ۵ ترکیب شیمیائی چگالیده

در صورتی که ترکیب شیمیائی توسط مقررات ملی الزامی شناخته شده باشد، سازنده باید ترکیب احتمالی چگالیده (PH، فلزات سنگین، غیره) را به اطلاع سازمان گواهی کننده برساند.

۶ الزامات عملکرد

۶ ۱ کلیات

الزامات زیر تحت شرایط آزمون داده شده در بند ۷ ۱ باید مورد بررسی قرار گیرند.

۶ ۲ سلامت

۶ ۲ ۱ سلامت مسیر گاز

مسیر گاز باید سالم و بدون نقص باشد. قبل از شروع و بعد از انجام آزمونهای این استاندارد باید سلامت مسیر گاز مورد بررسی قرار گیرد. تحت شرایط مندرج در بند ۷ ۲ ۱ چنانچه نشت هوا از مقادیر زیر بیشتر نشود سلامت مسیر گاز اطمینان بخش خواهد بود.

- برای آزمون شماره یک: ۰/۰۶ دسی‌متر مکعب بر ساعت.
- برای آزمون‌های شماره دو و سه: ۰/۰۶ دسی‌متر مکعب بر ساعت، برای هر وسیله قطع کننده جریان گاز
- برای آزمون شماره چهار: ۰/۱۴ دسی‌متر مکعب بر ساعت.

۶ ۲ ۲ سلامت مسیر احتراق

۶ ۲ ۲ ۱ کلیات

پکیج‌ها باید مطابق الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۲، ۶ ۲ ۲ ۳ یا ۶ ۲ ۲ ۴ باشند و کانال‌های پکیج‌های نوع B_4 و B_5 باید مطابق الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۵ باشند.

سلامت موارد فوق باید قبل و بعد از انجام کلیه آزمون‌های این استاندارد، مورد بررسی قرار گیرند.

۶ ۲ ۲ ۲ پکیج‌های نوع B_1 و B_4 (به استثنای پکیج‌های نوع B_{14} و B_{44})

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۲ ۲ ۲، محصولات احتراق فقط باید از خروجی دودکش خارج شود.

یادآوری : دودکش پکیج‌های نوع B_4 باید الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۵ را برآورده نماید.

۶ ۲ ۲ ۳ پکیج‌های نوع B_{14}، B_2، B_{44} و B_5

از سلامت مسیر محصولات احتراق پکیج‌های مجهز به فن نسبت به اتاقی که پکیج در آنجا نصب شده است بایداطمینان حاصل شود.

این سلامت هنگامی حاصل می‌شود که تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۲ ۲ ۳ محصولات احتراق فقط از خروجی دودکش خارج شود.

یادآوری : کانال‌های مربوط به پکیج‌های نوع B_5 باید مطابق با الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۵ باشند.

۶ ۲ ۲ ۴ پکیج‌های نوع B_3

اطمینان از سلامت مسیر هنگامی حاصل می‌شود که تحت شرایط آزمون بند ۷ ۲ ۲ ۴ و به انتخاب سازنده :

- مقدار نشت از مسیر محصولات احتراق از ۳ مترمکعب بر ساعت بیشتر نشود.
- مقدار نشت از مسیر احتراق (از طریق تمام کانال‌ها و اتصالات) از ۵ مترمکعب بر ساعت بیشتر نشود.

۶ ۲ ۲ ۵ کانال‌های تخلیه محصولات احتراق پکیج‌های نوع B_4 و B_5 که از داخل دیوارها عبور می‌کند

از سلامت کانال تخلیه محصولات احتراق که توسط سازندهٔ تأمین شده و به طور کامل توسط کانال‌های هوای احتراق احاطه نشده است، با در نظر گرفتن فضاهای غیر از محل نصب پکیج، هنگامی اطمینان حاصل می‌شود که تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۲ ۲ ۵ مقدار نشت از هر مترمربع سطوح کانال از ۰/۰۰۶ دسی‌متر مکعب بر ثانیه، بیشتر نشود.[۱]

۶ ۲ ۳ سلامت مسیر آب

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۲ ۳، هنگام آزمون و پس از آن نباید هیچگونه نشت آب و یا خرابی قابل رویت مشاهده شود.

۶ ۳ توان‌های ورودی اسمی، حداکثر و حداقل و توان خروجی اسمی

۶ ۳ ۱ کلیات

توان ورودی که در هنگام آزمونها بدست می‌آید، باید مطابق بند ۷ ۳ ۱ ۱، محاسبه شود.

۶ ۳ ۲ توان ورودی اسمی

۶ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های بدون تنظیم کننده

برای پکیج‌های بدون تنظیم کننده جریان گاز، توان ورودی بدست آمده در فشار آزمون معمولی تحت شرایط آزمون بند ۷ ۳ ۲ ۱، نباید بیشتر از پنج درصد با توان ورودی اسمی تفاوت داشته باشد.

۶ ۳ ۲ ۲ پکیج‌های دارای تنظیم کننده

برای پکیج‌های با تنظیم کننده‌های جریان گاز، باید بررسی شود که تحت شرایط آزمون بند ۷ ۳ ۲ ۲ توان ورودی اسمی قابل حصول باشد.

۶ ۳ ۲ ۳ دستورالعمل‌های تنظیم جریان گاز

وقتی در دستورالعمل سازنده برای بدست آوردن توان ورودی اسمی، فشار ورودی معینی ذکر

---

۱ این رقم باید بعد از نهائی شدن استاندارد مربوطه که توسط CEN/TC166 تهیه شده است مورد تجدیدنظر قرار گیرد.

شده است، توان ورودی تحت شرایط آزمون بند ۷ ۳ ۲ ۳ نباید بیش از ۵ درصد با توان ورودی اسمی تفاوت داشته باشد.

۶ ۳ ۳ توان ورودی

برای پکیج‌هایی که مجهز به وسیله کنترل کننده دامنه توان ورودی می‌باشند، توان ورودی بدست آمده تحت شرایط آزمون بند ۷ ۳ ۳ نباید با توان ورودی حداکثری که توسط سازنده اعلام می‌شود بیش از ۵ درصد یا ۵۰۰ وات تفاوت داشته باشد.

۶ ۳ ۴ حداقل توان ورودی برای روشن شدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۳ ۴، توان ورودی مورد نیاز برای روشن شدن پکیج نباید از توان ورودی حداقل که توسط سازنده برای روشن شدن پکیج اعلام شده است، بیشتر شود.

۶ ۳ ۵ توان خروجی اسمی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۳ ۵ توان خروجی نباید کمتر از توان خروجی اسمی باشد.

۶ ۴ ایمنی عملکرد

۶ ۴ ۱ دماهای حدی

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

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۱ ۱ دمای وسائل تنظیم، کنترل و ایمنی نباید از مقادیری که سازنده اعلام کرده است بیشتر شود و عملکرد آنها باید به طور رضایت‌بخش برآورده شود.

دماهای سطح دسته‌های کنترل و کلیه قطعاتی که در ضمن استفاده عادی از پکیج با دست لمس می‌شوند، فقط در نقاطی که ممکن است با دست گرفته شوند و تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۴ ۱ ۱ اندازه‌گیری می‌شود. این دماها نباید بیشتر از مقادیر زیر از دمای محیط بیشتر شود:

- ۳۵ کلوین برای فلزات
- ۴۵ کلوین برای چینی
- ۶۰ کلوین برای پلاستیکها

۶ ۴ ۱ ۲ دماهای حدی دیواره‌های جانبی، جلو و بالا

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۱ ۲ دمای دیواره‌های جانبی، جلو و بالائی پکیج به استثنای دیواره‌های کلاهک تعدیل و هر کانال واقع در بین بدنه پکیج و کلاهک تعدیل، نباید بیش از ۸۰ کلوین از دمای محیط بیشتر شود.

با وجود این، قسمت‌هایی از رویه که کمتر از ۵ سانتی‌متر از لبه سوراخ روشن کردن یا دریچه بازدید و ۱۵ سانتی‌متر از کانال دودکش تخلیه محصولات احتراق فاصله دارند از این الزام

مستثنی می‌باشند.

۶ ۴ ۱ ۳ دمای حدی جداره‌های اتاقک آزمون

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۱ ۳ دمای کفی که پکیج بر روی آن قرارداده می‌شود، در صورت نصب روی کف و همچنین دمای دیواره‌هایی که در اطراف و پشت پکیج قرار می‌گیرند، در هیچ نقطه‌ای نباید بیش از ۸۰ کلوین نسبت به دمای محیط بیشتر شود، در مواردی که این افزایش دما بین ۶۰ تا ۸۰ کلوین باشد، در صورتی که کف زیر پکیج یا دیوارهای اطراف آن از مواد قابل اشتعال ساخته شده باشد سازنده باید در دستورالعمل‌های فنی خود، ماهیت مواد حفاظتی را که باید در فاصلهٔ بین پکیج و کف یا دیوارها بکار رود، برای نصب کنندهٔ پکیج، شرح دهد.
این مواد حفاظتی را باید به آزمایشگاه ارسال نمود تا در آنجا بررسی شود که اگر از این مواد برای نصب پکیج استفاده شود، دمای کف و دیواره‌ها وقتی تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۱ ۳ اندازه‌گیری می‌شوند بیش از ۶۰ کلوین از دمای محیط بیشتر نمی‌شود.

۶ ۴ ۱ ۴ دمای بیرونی کانال‌هائی که در تماس با دیوارهای ساختمان می‌باشند یا از داخل دیوارها عبور می‌کنند.

دمای کانال‌هائی که در تماس با دیوارهای ساختمان می‌باشند، یا از داخل دیوارها عبور می‌کنند نباید تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۱ ۴ بیش از ۶۰ کلوین از دمای محیط 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 کننده 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 ۴ اندازه‌گیری می‌شود، بیش از ۶۰ کلوین از دمای محیط بالاتر نمی‌رود.

۶ ۴ ۲ روشن شدن، انتقال شعله (تسری شعله)، پایداری شعله

۶ ۴ ۲ ۱ شرایط عادی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۲ ۱ و در هوای ساکن، روشن شدن و انتقال شعله (تسری شعله) باید به طور صحیح، به سرعت و بدون ایجاد صدا انجام شود و شعله‌ها پایدار باشند. مقدار اندک پرش شعله در لحظه روشن شدن مجاز است، اما بعد از آن شعله‌ها باید پایدار شوند.
روشن شدن مشعل باید با تمام میزانهای جریان گاز که از تنظیم وسیله همانگونه که سازنده اعلام نموده است حاصل می‌شود امکان‌پذیر باشد و در این موقع نباید تو کشیدگی شعله یا پرش طولانی بوجود آید. به هر حال توکشیدگی جزئی شعله در زمان روشن شدن یا خاموش

شدن مشعل چنانچه باعث اختلال در عملکرد صحیح مشعل نشود مجاز است. با این وجود شعله نباید به خارج از بدنه پکیج سرایت کند.
مشعل پیلوت دائم سوز نباید در زمان روشن یا خاموش شدن مشعل اصلی، خاموش شود، هنگامی که پکیج در حال کار کردن می‌باشد، شعله پیلوت فوق نباید آنقدر تغییر کند که نتواند وظیفه خود را (روشن کردن مشعل اصلی، عملکرد وسیلهٔ نظارت بر شعله) بدرستی انجام دهد.
وقتی که پیلوت برای مدت کافی که برای بکار افتادن معمولی پکیج لازم است روشن باشد، حتی اگر گاز ورودی به مشعل اصلی توسط ترموستات چندین دفعه به سرعت و پشت سر هم قطع و وصل شود باید همیشه آماده به کار باشد بدون اینکه در کار آن وقفه‌ای به وجود آید برای پکیج دارای وسیله کنترل دامنه توان ورودی، این الزامات در توان‌های ورودی حداکثر و حداقل که توسط سازنده اعلام شده است، آزمون می‌گردند.
برای پکیج‌هایی که دارای وسیلهٔ غیر مستقیم برای نشان دادن وجود شعله می‌باشند، مقدار منوکسید کربن، در حالت تعادل حرارتی در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا که از گاز حدی پرش شعله استفاده کرده باشند نباید بیشتر از ۰/۰۱ درصد بزرگتر از مقداری باشد که تحت همان شرایط از گاز مرجع استفاده می‌شود.
در مواردی که برقراری مجدد جرقه یا روشن شدن مجدد پیش‌بینی شده باشد حصول الزامات ذکر شده در فوق نیز باید مورد تایید قرار گیرد.
الزامات فوق باید هنگامی که پکیج در دمای محیط و همچنین هنگامی که در حالت تعادل حرارتی قرار دارد رضایت بخش باشد.

۶ ۴ ۲ ۲ شرایط خاص

۶ ۴ ۲ ۲ ۱ مقاومت شعله در مقابل جریان باد افقی (مقاومت به مکش افقی)

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۱ شعله‌ها باید هنگامی که پکیج در دمای محیط و همچنین هنگامی که در حالت تعادل حرارتی قرار دارد رضایت‌بخش باشد.

۶ ۴ ۲ ۲ ۲ شرایط دودکش

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ مشعل حتی با فرمان وسیله نظارت بر شعله نباید خاموش شود. این الزامات باید هنگامی که پکیج در دمای محیط و همچنین هنگامی که در حالت تعادل حرارتی قرار دارد به طور رضایت‌بخشی برآورده شود، مگر اینکه به نحو دیگری اعلام شده باشد.

۶ ۴ ۲ ۲ ۳ کاهش مقدار جریان گاز پیلوت

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۳ و هنگامیکه مقدار گاز ورودی پیلوت تا حداقلی که برای باز نگه‌داشتن جریان گاز به مشعل اصلی لازم است، کاهش داده شود، روشن شدن مشعل اصلی هنوز هم باید به طور اطمینان بخشی انجام شود، بدون اینکه صدمه‌ای به پکیج

وارد شود و شعله به خارج از پوسته پکیج سرایت کند. این الزام باید هم هنگامی کـه پکـیج در دمای محیط و هم هنگامی که در حالت تعادل حرارتی قرار دارد به طور رضایت‌بخشی بـرآورده شود.

۶ ۴ ۲ ۴ ۲ بسته شدن ناقص شیرگازی که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد

جایی که مسیر گاز به گونه‌ای طراحی شده است که جریان گاز به پیلوت از بـین دو شـیر گـاز مشـعل اصـلی گرفتـه شـده باشـد، بررسـی مـی‌شـود کـه تحـت شـرایط آزمـون بنـد ۷ ۴ ۲ ۴ ۲ اگر در بسته شدن شیر گاز بلافاصله قبل از مشعل اصلی نقصی به وجود آیـد، در حالیکه پیلوت هنوز روشن می‌باشد وضعیت خطرناکی به وجود نخواهد آمد.

این الزام باید هم هنگامی که پکیج در دمای محیط و هم هنگامی که در حالت تعادل حرارتـی قرار دارد به طور رضایت‌بخشی برآورده شود.

۶ ۴ ۲ ۴ ۵ کاهش فشار گاز

تحت شرایط آزمون ۷ ۴ ۲ ۴ ۵ هنگامی که پکیج در دمای محیط و همچنین هنگامی که در حالـت تعادل حرارتی قرار دارد نباید وضعیت خطرناکی برای کاربر ایجاد شده یا پکیج صدمه ببیند.

۶ ۴ ۳ پیش تخلیه (پیش پاک‌سازی)

۶ ۴ ۳ ۱ کلیات

برای پکیج‌های مجهز به فن قبل از هر بار روشن کردن مشعل اصلی (یک بار روشن کردن یـا چنـدین بار روشن کردن پشت سر هم خودکار) تخلیه محفظه احتراق با هوا الزامی اسـت، مگـر اینکـه یکـی از شرایط زیر برقرار شده باشد :

- پکیج مجهز به یک پیلوت دائمی یا متناوب باشد،
- توان ورودی اشتعال بیشتر از ۰/۲۵۰ کیلووات (۰/۲۵۰kw) است و مسـیر گـاز مجهـز بـه دو شیر می‌باشد که حداقل از کلاس (C′) یا کلاس‌های (B′) و (D′) می‌باشند که ایـن دو شـیر به طور همزمان بسته می‌شوند.
- پکیج با مفاد بند ۶ ۴ ۳ ۲ مطابقت دارد (بررسـی وضـعیت محافظـت شـده بـرای محفظـهٔ احتراق) و چگالی گازی که در این پکیج می‌سوزد کمتر از یک می‌باشد.

تحت شرایط مندرج در بند۷ ۴ ۳ ۱، حجم یا طول مدت پیش تخلیه حداقل باید :

- برای پکیج‌هایی که هوای پاک کننده، از تمام سطح مقطـع ورودی محفظـهٔ احتـراق مکیـده می‌شود: حجم این هوا باید حداقل برابر حجم محفظهٔ احتراق بوده یا مدت مکش هوا حـداقل ۵ ثانیه باشد.
- برای سایر پکیج‌ها، حجم هوای تخلیه شده حداقل سه برابر حجم محفظـه احتـراق یـا مـدت تخلیه آن حداقل ۱۵ ثانیه باشد.

مثال‌های ترکیب مسیر گاز در پیوست ج داده شده است.

۶ ۴ ۳ ۲ بررسی وضعیت محافظت شده محفظه احتراق

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۳ ۲ بررسی می‌شود که حین آزمون شعله‌ای خارج از محفظه احتراق وجود نداشته باشد.

۶ ۴ ۴ عملکرد یک پیلوت دائمی، هنگامی که فن در حال آماده به کار متوقف است

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۴ شعله پیلوت باید پایدار باشد.

۶ ۵ وسائل تنظیم، کنترل و ایمنی

۶ ۵ ۱ کلیات

این وسایل باید بتوانند در شرایط حدی، مثلاً وقتی که بر روی 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 کند و یا در هر وضعیتی که از ترکیب این شرایط به وجود می‌آید بطور صحیح کار کنند.

برای ولتاژهای پایین‌تر از ۸۵ درصد مقدار ولتاژ اسمی، این وسائل یا باید بتوانند به کار خود بطور ایمن و بدون بروز خطر ادامه دهند و یا دستگاه را بطور ایمن خاموش کنند. وسائلی که با استانداردهای مربوط به CEN/TC58 مطابقت ندارند، باید با الزامات زیر مطابقت داشته باشند.

این وسائل در مورد پکیج‌هایی که در نظر است در مکان نیمه محافظت شده نصب شوند، باید بتوانند وقتی که بر روی پکیج در معرض دمای آن قرار می‌گیرند به طور صحیح کار کنند. این شرایط باید وقتی که پکیج در حداقل و حداکثر دمای محیط که توسط سازنده اعلام شده، کار می‌کند محقق شود.

۶ ۵ ۲ وسائل کنترل

۶ ۵ ۲ ۱ دسته چرخشی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۲ ۱، گشتاور پیچشی دسته نباید از ۰/۶ نیوتن‌متر یا ۰/۰۱۷ نیوتن‌متر به ازاء هر میلیمتر از قطر دسته بیشتر شود.

۶ ۵ ۲ ۲ دکمه فشاری

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۲ ۲، نیروی لازم برای باز کردن و یا باز نگهداشتن عامل بند آورنده نباید از ۴۵ نیوتن یا ۰/۵ نیوتن به ازاء هر میلیمتر مربع از سطح دکمه بیشتر شود.

۶ ۵ ۳ شیرهای خودکار

۶ ۵ ۳ ۱ نیروی نشت‌بندی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۳ ۱ ، وقتی که شیر در معرض فشار در جهت معکوس بشرح زیر

قرار گیرد مقدار نشت هوا از آن نباید از ۰/۰۴ دسی‌متر مکعب در ساعت بیشتر شود :

- برای شیر کلاس 'B : ۵۰ میلی بار
- برای شیر کلاس 'C : ۱۰ میلی بار

۶ ۵ ۴ ۲ ۳ ۵ ۶ ۲ عمل بسته شدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۲ ۵ ۶ ۲ شیرها قبل از اینکه ولتاژ برق در آنها به ۱۵ درصد حداقل دامنهٔ تغییرات ولتاژ، که سازنده اعلام کرده است، برسد باید بطور خودکار بسته شوند. شیرهائی که از یک سیال محرکهٔ کمکی استفاده می‌کنند باید وقتی که فشار محرکه تا ۱۵ درصد حداکثر فشاری که سازنده اعلام کرده است کاهش پیدا کند، بطور خودکار بسته شوند.

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

۶ ۵ ۴ ۳ ۳ ۵ ۶ مدت زمان بسته شدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۳ 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

۶ ۵ ۴ ۴ ۳ ۵ ۶ آزمون دوام

شیرهائی که در هر بار خاموش شدن کنترل شده بکار می‌افتند در معرض آزمون دوام با ۲۵۰.۰۰۰ دفعه باز و بسته شدن قرار می‌گیرند.

شیرهائی که بطورمداوم باز باقی می‌مانند و فقط توسط یک وسیلهٔ ایمنی بسته میشوند در معرض آزمون دوام با ۵۰۰۰ دفعه باز و بسته شدن قرار می‌گیرند.

در پایان آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۳ ۴ عملکرد شیر قطع کننده باید رضایت‌بخش باقی بماند و باید با الزامات مذکور در بندهای ۶ ۲ ۱ ، ۶ ۵ ۳ ۴ ۱ ، ۶ ۵ ۳ ۲ و ۶ ۵ ۳ ۳ مطابقت داشته باشند.

۶ ۵ ۴ وسایل روشن کننده[1]

۶ ۵ ۴ ۱ وسیله روشن کنندهٔ پیلوت

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۵ ۴ ۱ حداقل نیمی از دفعاتی که سعی بر روشن کردن دستی می‌شود باید منجر به صحیح و کامل روشن شدن پیلوت شود. مؤثر بودن عملکرد وسیلهٔ روشن کننده باید مستقل از سرعت عملکرد و ترتیب عملیات آن باشد. عملکرد وسایل روشن کنندهٔ

1- Ignition

برقی که با دست کار می‌کنند، وقتی که در معرض ولتاژهای حدی بیان شده در بند ۶ ۵ ۱ قرار می‌گیرند، باید رضایت‌بخش باقی بماند. ورود گاز به مشعل اصلی فقط باید وقتی مجاز باشد که وجود شعله در پیلوت آشکار شده باشد.

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

۶ ۵ ۴ ۲ ۱ اشتعال

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۲ ۱ وسائل اشتعال مستقیم باید عمل اشتعال را بطور ایمن و مطمئن انجام دهند.

روشن کردن باید حداکثر در ۵ بار تلاش برای روشن کردن خودکار، مؤثر واقع شود. در هر دفعه تلاش برای روشن کردن، باید شیرها باز و بسته شوند.

سیستم اشتعال باید قبل و یا همزمان با باز شدن شیر یا شیرها فعال شده باشد.

در صورتیکه عمل اشتعال انجام نشود، جرقه زدن باید تا پایان زمان ایمنی روشن شدن (TSA) ادامه پیدا کند (یک رواداری معادل ۰/۵ ثانیه مجاز است). به دنبال این حالت، حداقل باید قفل شدن سیستم برای جلوگیری از نشت گاز انجام شود.

۶ ۵ ۴ ۲ ۲ دوام جرقه زن

جرقه‌زن‌ها باید یک آزمون دوام شامل ۲۵۰.۰۰۰ دفعه جرقه زدن را تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۴ ۲ ۲ تحمل کنند. بعد از انجام این آزمون‌ها، کارکردن این وسیله باید به طور رضایت‌بخش برآورده شود و با الزامات ۶ ۵ ۴ ۲ ۱ مطابقت داشته باشد.

۶ ۵ ۴ ۳ پیلوت

تحت شرایط بند ۷ ۵ ۴ ۳ توان ورودی هر پیلوت دائم‌سوز که بعد از خاموش شدن مشعل اصلی، روشن باقی می‌ماند نباید از ۰٫۲۵۰ کیلووات بیشتر شود.

سیگنال باز شدن مسیر گاز برای مشعل اصلی فقط هنگامی می‌تواند داده شود که وجود شعله در پیلوت آشکار شده باشد.

۶ ۵ ۵ وسایل نظارت بر شعله

۶ ۵ ۵ ۱ وسیله ترمو الکتریک

۶ ۵ ۵ ۱ ۱ نیروی نشت‌بندی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۱ ۱ ، هنگامیکه شیر تحت فشار معکوس معادل ۱۰ میلی‌بار قرار گیرد، میزان نشت هوا نباید از ۰/۰۴ دسی‌مترمکعب در ساعت تجاوز کند.

۶ ۵ ۵ ۱ ۲ دوام

در پایان آزمون دوام مذکور در بند ۷ ۵ ۵ ۱ ۲ شامل ۵۰۰۰ دورهٔ کارکرد، عملکرد وسیلهٔ

ترموالکتریکی نظارت بر شعله باید رضایت‌بخش باقی مانده و با الزامات مندرج در بند ۶ ۲ ۱ و ۶ ۵ ۲ ۱ و ۶ ۵ ۲ ۲ مطابقت داشته باشد.

۶ ۵ ۵ ۱ ۳ زمان باز شدن مسیر پیلوت (TIA)

تحت شرایط آزمون مذکور در بند ۷ ۵ ۵ ۱ ۳ زمان باز شدن (TIA) مسیر پیلوت دائم سوز نباید از ۳۰ ثانیه بیشتر شود.

در صورتیکه در طول مدت بکار افتادن وسیلهٔ فوق نیازی به هیچگونه مداخله دستی وجود نداشته باشد، زمان فوق می‌تواند تا ۶۰ ثانیه هم افزایش یابد.

۶ ۵ ۵ ۱ ۴ زمان تأخیر در خاموش شدن (TIE)

تحت شرایط آزمون بیان شده در بند ۷ ۵ ۵ ۱ ۴ ، زمان تأخیر خاموش شدن یک وسیلهٔ ترموالکتریکی نظارت بر شعله نباید از مقادیر زیرتجاوز کند :

- ۶۰ ثانیه اگر $Q_n \leq 35kw$ باشد.
- ۴۵ ثانیه اگر $35\ kw < Q_n \leq 70kw$ باشد.

در صورتیکه یک وسیله ایمنی روی وسیلهٔ نظارت بر شعله نوع ترموالکتریکی 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 ۲ ۱ زمان ایمنی روشن شدن (TSA)

مدت زمان TSA_{MAX} توسط سازنده اعلام می‌شود.

در صورتیکه مقدار توان ورودی به پیلوت از ۰/۲۵۰kw بیشتر نباشد، در این صورت الزام خاصی در مورد TSA_{MAX} وجود ندارد.

اگر توان ورودی پیلوت از ۰/۲۵۰kw تجاوز کند یا در حالت روشن شدن مستقیم مشعل اصلی، TSA_{MAX} بنحوی توسط سازنده انتخاب می‌گردد که مطابق بند ۶ ۵ ۵ ۲ ۵ و ۷ ۵ ۵ ۲ ۵ هیچ وضعیت خطرناکی برای استفاده کننده از پکیج یا خسارتی برای پکیج اتفاق نمی‌افتد.

در صورتی که TSA_{MAX} مشخص شده تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۵ ۵ ۲ ۱ با الزامات زیر مطابقت داشته باشد در این صورت انجام آزمون روشن شدن با تأخیر مورد نیاز نمی‌باشد.

$$TSA_{MAX} \leq 5 \times \frac{Q_N}{Q_{IGN}}$$ (ولی بدون اینکه از ۱۰ ثانیه بیشتر شود.)

که در آن :

Q_{IGN} عبارت است از توان ورودی روشن شدن (به بند ۳ ۴ ۶ رجوع 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 در این موقع جریان گاز طبق بند ۶ ۴ ۳ به منظور پاکسازی قطع می‌گردد و به دنبال آن تخلیه با هوا طبق بند ۶ ۴ ۳ انجام می‌شود، در این حال زمان ایمنی روشن شدن در هر تلاش، باید کمتر از TSA_{MAX} باشد. زمان تأخیر عملکرد شیرهای ایمنی (مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۰۰) در TSA منظور نشده است.

برای پکیج‌های نوع B_{11} و B_{11BS} با چندین تلاش برای روشن شدن خودکار، یک زمان انتظار به مدت حداقل ۳۰ ثانیه بین اقدام‌های انجام شده برای روشن شدن، لازم است. هنگامی که در این پکیج‌ها گازهائی می‌سوزد که چگالی نسبی آنها بیشتر از ۱ باشد در این صورت حداکثر دفعات تلاش برای روشن شدن ۲ دفعه است. هنگامی که در این پکیج‌ها گازهائی با چگالی نسبی کمتر از ۱ بسوزد در این صورت حداکثر دفعات تلاش برای روشن شدن ۵ دفعه است.

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 اینصورت تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۴ ۳ پس از اینکه سیگنال نشان دهندهٔ شعله از بین رفت وسیله روشن کننده باید در فاصله زمانی حداکثر یک ثانیه مجدداً فعال شود. در این حالت زمان ایمنی روشن شدن (TSA) مشابه همان زمانی است که برای روشن کردن بکار رفته و این زمان (TSA) از هنگامیکه وسیله روشن کننده مجدداً فعال شود شروع می‌شود.

۶ ۵ ۵ ۴ ۴ تجدید دوره (سیکل) اشتعال

اگر تجدید دوره اشتعال صورت بگیرد، تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۴ 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 این حالت TSA مشابه همان موقعی است که برای روشن شدن بکار گرفته شده بود و هنگامی شروع می‌شود که وسیلهٔ روشن کننده فعال می‌شود.

۶ ۵ ۵ ۴ ۵ روشن شدن با تأخیر

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۵ ۴ ۵ نباید صدمه‌ای به پکیج وارد شود، و یا ماده آزمون مشتعل شود.

۶ ۵ ۵ ۴ ۶ دوام

تحت شرایط آزمون بند ۶ ۲ ۵ ۵ ۷ سیستم‌های کنترل خودکار مشعل که مورد آزمـون دوام مذکور در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۵۴ قرار نگرفته‌اند باید مورد آزمون‌های دوام که ذیلاً گفته می‌شود قرار گیرند :

- ۲۵۰.۰۰۰ دفعه برای قطعاتی که در هر نوبت شروع به کار، فعال می‌شوند.
- ۵۰۰۰ دفعه برای قطعاتی که فقط در حالت قفل شدن به کار می‌افتند.

در پایان این آزمون‌ها، کار کردن سیستم کنترل خودکار مشـعل بایـد بـه طـور رضـایت‌بخـش برآورده شود. زمان ایمنی روشن شدن و زمان ایمنی خاموش شدن نباید از مقادیری که سازنده اعلام کرده است بیشتر شود.

۶ ۵ ۶ گاورنر گاز

تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۷ میزان جریان گاز پکیج‌های مجهز به یک گـاورنر گـاز نبایـد از میزان جریان گاز بدست آمده در فشار معمولی، بیشتر از مقادیر زیر تفاوت داشته باشد :

+۷/۵٪

بین P_n و P_{max} برای گازهای خانوادهٔ اول.

۱۰٪

+۵٪

بین P_{min} و P_{max} برای گازهای خانواده دوم بدون جفت فشار

۷/۵٪

±۵٪ بین P_n بالاتر و P_{max} بالاتر برای گازهای خانوادهٔ دوم و خانوادهٔ سـوم بـا یـک جفت فشار.

±۵٪ بین P_{min} و P_{max} برای گازهای خانوادهٔ سوم بدون یک جفت فشار.

علاوه بر آن، در صورتی که گاورنر گاز با الزامات استاندارد ملـی ایـران شـماره ۶۰۲۷ مطابقـت نداشته باشد، این گاورنر باید در معرض یک آزمون دوام ۵۰۰۰۰ دوره‌ای قرار داده شود.

۶ ۵ ۷ ترموستات‌ها و وسایل محدود کنندهٔ دمای آب

۶ ۵ ۷ ۱ کلیات

تحت شرایط آزمون بند ۶ ۵ ۷ ۱ دماهای باز شدن و بسته شدن ترموستات‌ها نباید بیش از ۶ کلوین از آنچه که سازنده اعلام کرده است اختلاف داشـته باشـد. بـرای ترموسـتات‌هـای قابـل تنظیم، این الزام در حداقل و حداکثر دماهای دامنهٔ کنترل بررسی می‌شود.

۶ ۵ ۷ ۲ ترموستات‌های کنترل آب

۶ ۵ ۷ ۲ ۱ دقت تنظیم

تحت آزمون‌های ذکر شده در بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۱ :

- حداکثر دمای آب پکیج‌های مجهز به ترموستات با تنظیم ثابت باید بین ۱۰± کلوین دماهایی باشد که سازنده اعلام کرده است.
- برای پکیج‌های مجهز به ترموستات قابل تنظیم باید این امکان وجود داشته باشد که بتوان دمای جریان آب را مابین ۱۰± کلوین نسبت به دمائی 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 مسیر جریان آب برگشتی قرار داده شده باشد، این الزام می‌تواند با عملکرد ترموستات حدی که بر روی مسیر جریان آب رفت قرار داده شده است، بدست آید.
- ترموستات حدی (بجز مواردی که ترموستات کنترل کننده بر روی مسیر جریان آب برگشتی قرار دارد)، وسیلهٔ جلوگیری از گرم شدن بیش از حد، و محدود کننده ایمنی دما نباید عمل کنند.

۶ ۵ ۷ ۲ ۲ دوام

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۲ ترموستات‌ها باید ۲۵۰.۰۰۰ دوره کار کردن را تحمل کنند و در پایان آزمون‌ها، کارکرد این ترموستات‌ها باید با الزاماتی که در بند ۶ ۵ ۷ ۲ ۱ گفته شده است مطابقت داشته باشند.

۶ ۵ ۷ ۳ وسایل محدود کنندهٔ دمای آب

۶ ۵ ۷ ۳ ۱ گردش ناکافی آب

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۵ ۷ ۳ ۱ هیچگونه نقص و آسیب دیدگی نباید در پکیج بوجود آید. الزام انجام این امر برای پکیج‌هایی که منحصراً برای یک سیستم گرمایش مرکزی با یک منبع انبساط باز استفاده می‌شوند کاربرد ندارد.

۶ ۵ ۷ ۳ ۲ گرمایش بیش از حد

۶ ۵ ۷ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۷ ۳ ۲ ۱ (آزمون شماره یک) قبل از اینکه دمای آب مسیر رفت از ۱۱۰ درجه سلسیوس بیشتر شود ترموستات حدی باید سبب خاموش شدن ایمن پکیج شود.

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۷ ۳ ۲ ۱ (آزمون شماره دو) باید قبل از اینکه وضعیتی به وجود آید که برای کاربر خطرناک باشد یا به پکیج صدمه وارد شود، وسیله جلوگیری از گرمایش بیش از حد آب سبب قفل شدن دائم پکیج شود.

۶ ۵ ۷ ۴ ۳ ۲ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

قبل از اینکه دمای آب از ۱۱۰ درجه سلسیوس بیشتر شود محدود کننده ایمنی دما تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۷ ۳ ۴ ۲ ۲ باید سبب قفل شدن دائم پکیج شود.

۶ ۵ ۷ ۴ ۳ دوام

۶ ۵ ۷ ۴ ۳ ۱ ترموستات‌های حد

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۷ ۳ ۴ ۱ ترموستات‌های حدی باید آزمون دوام ۱۰۰۰۰ دوره قطع و وصل را تحمل نمایند.

در خاتمه آزمون‌ها، عملکرد ترموستات باید با الزامات بندهای ۶ ۵ ۷ ۱، ۶ ۵ ۷ ۳ ۴ ۲ مطابقت داشته باشد.

۶ ۵ ۷ ۴ ۳ ۲ وسایل جلوگیری از گرم شدن بیش از حد و محدود کننده‌های ایمنی دما

این وسایل، تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۷ ۳ ۴ ۲ باید در مقابل آزمون دوام ۴۵۰۰ دوره حرارتی مقاومت 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 خاتمه آزمون‌ها عملکرد وسیله باید با الزامات ۶ ۵ ۷ ۱، ۶ ۵ ۷ ۳ ۴ ۲ مطابقت داشته باشد.

تحت شرایط آزمون ۷ ۵ ۷ ۳ ۴ ۲ قطع ارتباط بین سنسور و وسیله‌ای که به سیگنال آن پاسخ می‌دهد باید حداقل سبب خاموش شدن ایمن پکیج گردد.

۶ ۵ ۸ وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق [1]

۶ ۵ ۸ ۱ کلیات

کلیات شرایط آزمون در بند ۷ ۵ ۸ ۱ شرح داده شده است.

۶ ۵ ۸ ۲ قطع آزار دهنده (خاموشی غیر لازم)

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۲ وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق نباید عمل کند.

۶ ۵ ۸ ۳ زمان‌های خاموش شدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۸ ۳، باید وسیله ایمنی در حداکثر محدوده زمانی مشخص شده در جدول ۹ حداقل سبب خاموشی ایمن شود.

۱- این الزامات فقط وسایل ایمنی تخلیه محصولات احتراق را شامل می‌شود. دیگر راه‌های دسترسی به این هدف موضوع اصلاحیه بعدی EN297 خواهد بود.

جدول ۹ زمان خاموش شدن در اثر انسداد دودکش

میزان انسداد	قطر سوراخ در صفحه مسدود کننده d	حداکثر زمان خاموشی min	
		توان ورودی اسمی Q_n	توان ورودی حداقل Q_m
انسداد کامل	d = 0	۲	$۲\frac{Q_n}{Q_m}$
انسداد جزئی	d =۰/۶ D	۸	- - -

Q_n توان ورودی اسمی
Q_m توان ورودی حداقل برای پکیج‌های توان متغیر چند مرحله‌ای یا توان متغیر پیوسته (مدولار)
D قطر داخلی دودکش آزمون در بالای آن

وقتی که پکیج به طور ایمن خاموش می‌شود، روشن شدن خودکار مجدد باید فقط پس از گذشت حداقل یک زمان انتظار ۱۰ دقیقه‌ای امکان‌پذیر باشد سازنده باید زمان انتظار واقعی برای روشن شدن پکیج را در دستورالعمل‌های فنی اعلام نماید.

۶ ۵ ۸ ۴ دوام

پس از انجام آزمون دوام ذکر شده در بند ۷ ۵ ۸ ۴، پکیج باید مطابق آنچه که در بند ۶ ۵ ۸ ۳ مشخص شده است به نحو صحیح کار کند.

۶ ۵ ۹ تأیید وجود جریان هوا

۶ ۵ ۹ ۱ کلیات

به استثناء پکیج‌های نوع B_{11} و B_{11BS}، پکیج باید با یکی از الزامات زیر مطابقت داشته باشد.

۶ ۵ ۹ ۲ نظارت بر مقدار هوای احتراق یا مقدار محصولات احتراق

به استثناء پکیج‌های نوع B_{14} و B_{44}، پکیج باید مجهز به وسیله نظارت بر مقدار هوای احتراق یا محصولات احتراق مطابق بند ۵ ۱ ۷ ۳ ۲ بوده و حداقل با یکی از الزامات زیر مطابقت داشته باشد.

الف تحت شرایط آزمون بند ۷ ۵ ۹ ۲ الف، قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) از ۰٫۲۰ درصد بیشتر شود، جریان گاز باید قطع شود.

ب روشن شدن پکیج در دمای محیط، هنگامی که درجهٔ مسدود شدن دودکش آن، به اندازه‌ای است که تحت شرایط مذکور در بخش ب از بند ۷ ۵ ۹ ۲ تعیین شده است باید غیر ممکن باشد.

پ تحت شرایط آزمون بخش ج از بند ۷ ۵ ۹ ۲ قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) از ۰٫۲۰ درصد بیشتر شود، باید جریان گاز قطع شود.

ت روشن شدن پکیج در دمای محیط، هنگامی که مقدار ولتاژ در سر سیم‌های فن به اندازه‌ای است که تحت شرایط آزمون مذکور در بخش د از بند ۷ ۵ ۹ ۲ تعیین شده است باید غیر ممکن باشد.

پکیج‌های نوع B_{14} و B_{44} باید به یک وسیله نظارت بر جریان محصولات احتراق مطابق بند ۵ ۱ ۷ ۳ ۲ باشند.

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۵ ۹ ۲، در پکیج‌های نوع B_{14} و B_{44} محصولات احتراق فقط باید از دهانه خروجی تنوره خارج شوند.

۶ ۵ ۹ ۳ کنترل‌های نسبت گاز به هوا

۶ ۵ ۹ ۳ ۱ دوام

کنترل کننده‌های نسبت گاز و هوا در معرض آزمون دوام ۲۵۰.۰۰۰ دوره قرار داده می‌شوند در حالی که دیافراگم در هر دوره آزمون یک حرکت رفت و برگشتی کامل انجام می‌دهد. بعد از آزمون دوام بررسی می‌شود که کنترل کننده نسبت گاز به هوا هنوز هم به کار خود به طور صحیح ادامه می‌دهد.

۶ ۵ ۹ ۳ ۲ نشت از لوله‌های کنترل غیرفلزی

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

۶ ۵ ۹ ۳ ۳ ایمنی عملکرد

پکیج باید، حداقل با یکی از الزامات زیر مطابقت داشته باشد :

الف تحت شرایط آزمون بخش الف از بند ۷ ۵ ۹ ۳ ۳ قبل از اینکه غلظت منواکسیدکربن (CO) از یکی از مقادیر زیر بیشتر شود، جریان گاز باید قطع شود :

- ۰/۲ درصد بالاتر از دامنهٔ تغییرات که سازنده تعیین کرده است، یا
- $\frac{Q}{Q_{KB}} \times [CO_{mes}] \leq$ ۰/۲ زیر حداقل میزان دامنهٔ تغییرات،

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 روشن شدن پکیج در دمای محیط، هنگامی که درجهٔ انسداد دودکش آن به اندازه‌ای است

که تحت شرایط آزمون مذکور در بخش ب از بند ۷ ۵ ۹ ۲ تعیین شده است، باید غیر ممکن باشد.

پ تحت شرایط آزمون بخش ج از بند ۷ ۵ ۸ ۴ ۳ قبل از اینکه غلظت منوکسیدکربن (CO) از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود باید جریان گاز قطع شود.

ت روشن شدن پکیچ در دمای محیط، هنگامی که ولتاژ پایانه‌های فن به اندازه‌ای است که تحت شرایط آزمون مذکور در بخش ت از بند ۷ ۵ ۹ ۲ تعیین شده است، باید غیر ممکن باشد.

۶ ۵ ۹ ۳ ۴ تنظیم نسبت گاز به هوا

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

۶ ۵ ۱۰ دمپرها

۶ ۵ ۱۰ ۱ مقاومت دمپرهای دودکش در برابر دمای بالا

عملکرد دمپر دودکش، هنگامی که مطابق بند ۷ ۵ ۱۰ ۱ مورد آزمون قرار می‌گیرد، باید بدون تغییر باقی بماند.

۶ ۵ ۱۰ ۲ عملکرد درازمدت دمپرهای دودکش و هوای احتراق

بعد از هر سری عمل قطع و وصل در بند ۷ ۵ ۱۰ ۲ زمان باز شدن و بسته شدن نباید بیش از ۵۰ درصد نسبت به زمان‌های اولیه‌ای که در شروع بند ۷ ۵ ۱۰ ۲ اندازه‌گیری شده‌اند، تفاوت داشته باشد.

۶ ۶ احتراق

۶ ۶ ۱ منواکسید کربن

۶ ۶ ۱ ۱ کلیات

غلظت‌های منوکسیدکربن (CO) مندرج در بندهای ۶ ۶ ۱ ۲ و ۶ ۶ ۱ ۳، غلظت‌های منواکسیدکربن در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا می‌باشند.

۶ ۶ ۱ ۲ شرایط عادی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۶ ۱ ۲ غلظت منوکسیدکربن (CO) نباید از ۰/۱۰ درصد بیشتر شود.

۶ ۶ ۱ ۳ شرایط ویژه

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۶ ۱ ۳ غلظت منوکسیدکربن (CO) نباید از ۰/۲۰ درصد بیشتر شود

۶ ۶ ۱ ۴ دوده زدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۶ ۱ ۴ با وجود اینکه شعله با نوک زرد مجاز است ولی هیچگونه اثراتی از دوده زدن نباید مشاهده شود.

۶ ۶ ۲ سایر آلوده کننده‌ها

سازنده باید رده NO_X برای پکیج را از جدول ۱۰ انتخاب کند. تحت شرایط آزمون و محاسبات بند ۷ ۶ ۲، غلظت NO_X در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا نباید از غلظت مجاز کلاس اختصاص داده شده بیشتر شود.

جدول ۱۰ رده‌های No_x

رده‌های No_x	حد غلظت No_x میلی‌گرم بر کیلووات ساعت
۱	۲۶۰
۲	۲۰۰
۳	۱۵۰
۴	۱۰۰
۵	۷۰

۶ ۷ بازدهی‌های 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 پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی، برحسب درصد باید حداقل برابر باشد با :

$$۸۴ + ۲\log_{۱۰} p_n$$

که در آن :

p_n عبارتست از خروجی اسمی (حداکثر خروجی برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم توان ورودی برحسب کیلووات (kw).

علاوه بر آن، برای پکیج‌های با توان متغیر، بازدهی در یکی از توان‌ها معادل با میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برحسب درصد باید حداقل برابر باشد با :

$$۸۴ + ۲\log_{۱۰} p_a$$

که در آن :

p_a عبارتست از میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان خروجی مفید، مطابق آنچه که سازنده بیان کرده است برحسب کیلووات (kw).

۶ ۷ ۲ بازدهی مفید در توان جزئی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۲ بازدهی مفید برای توانی معادل با ۳۰ درصد توان ورودی اسمی یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج‌های دارای توان متغیر برحسب درصد باید حداقل برابر باشد با :

$$۸۰+۳\log_{۱۰} p_i$$

که در آن :

p_i عبارتست از خروجی اسمی P_n یا میانگین حسابی P_a حداکثر و حداقل خروجی مفید برای پکیج‌های دارای توان متغیر مطابق آنچه که سازنده اعلام کرده است.

۶ ۸ معیار برای چگالش در دودکش

باید معلوم شود که آیا چگالشی در داخل دودکش اتفاق می‌افتد. هنگامیکه یکی از معیارهای زیر، بسته به نظر سازنده، وجود داشته باشد، چگالش می‌تواند اتفاق بیافتد :

الف) اتلاف‌های دودکش، تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۸ ۱ ، کمتر از ۸ درصد باشد.

ب) دمای محصولات احتراق، تحت شرایط آزمون بند ۷ ۸ ۲ کمتر از ۸۰ درجه سلسیوس باشد.

۶ ۹ مقاومت مواد در مقابل فشار

۶ ۹ ۱ کلیات

پکیج‌ها و/ یا اجزاء آنها باید در برابر آزمون هیدرولیکی مقاوم باشند.

چنانچه پکیج‌ها قبلاً تحت شرایط بند ۷ ۲ ۳ آزمون نشده باشند تحت شرایط بند ۷ ۹ آزمون خواهند شد.

پوشش‌های مقاوم در مقابل خوردگی پس از انجام آزمون‌های فشار شرح داده شده در بند ۷ ۹ نباید دچار نقص و آسیب‌دیدگی شوند.

۶ ۹ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۱

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ ۲ نباید هیچگونه نشتی یا تغییر شکل قابل رویت در خاتمه آزمون پدیدار گردد.

۶ ۹ ۳ پکیج‌های با کلاس فشار ۲

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ ۳ نباید هیچگونه نشتی یا تغییر شکل قابل رویتی در خاتمه آزمون پدیدار شود.

۶ ۹ ۴ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

۶ ۹ ۴ ۱ پکیج‌های ساخته شده از ورق فولادی یا فلزات غیر آهنی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ ۴ ۱، نباید هیچگونه نشتی در طول مدت آزمون یا تغییر شکل دائمی قابل رویتی در خاتمه آزمون پدیدار شود.

۶ ۹ ۴ ۲ پکیج‌های ساخته شده از چدن و مواد ریخته‌گری

۶ ۹ ۴ ۲ ۱ بدنه پکیج

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ ۴ ۲ ۱، نباید هیچگونه نشتی در طول مدت آزمون یا تغییر شکل دائمی قابل رویتی در خاتمه آزمون پدیدار شود.

۶ ۹ ۴ ۲ ۲ آزمون مقاومت در مقابل ترکیدن

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ ۴ ۲ ۲، اجزا پکیج باید سالم باقی بمانند.

۶ ۹ ۴ ۲ ۳ میله‌های مهار کننده پکیج

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۹ ۴ ۲ ۳ میله‌های مهار پکیج باید مقاومت لازم را داشته باشند.

۶ ۱۰ مقاومت هیدرولیکی

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۱۰، باید مقادیر مقاومت هیدرولیکی یا منحنی فشارهای قابل دسترس با مقادیر داده شده توسط سازنده در دستورالعمل فنی به منظور استفاده نصاب، مطابقت داشته باشد.

۶ ۱۱ چگالش در پکیج

در صورتیکه عمل چگالش در دودکش بوجود آید، باید طبق یکی از معیارهای بند ۶ ۸ آزمونهای اضافی انجام شود تا معلوم گردد که آیا این چگالش در داخل پکیج هم اتفاق می‌افتد. سپس تحت شرایط آزمون بند ۷ ۱۱ بررسی شود که آیا چگالش درداخل پکیج ایجاد شده است یا خیر.
در صورت بروز چگالش در داخل پکیج، الزامات مربوطه که در بندهای ۵ ۱ ۲ ۱ ، ۵ ۱ ۷ ، ۵ ۵ و ۸ ۲ ۱ بیان شده است باید بدست آید.

۶ ۱۲ سیستم محافظت در برابر یخزدگی برای پکیج‌هایی که در نظر است در محل‌های نیمه محافظت شده نصب شوند.

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۱۲، سیستم حفاظت در برابر یخزدگی، در صورت وجود[1]، باید به خوبی عمل کند.
دمای آب در هر یک از نقاط پکیج در طول مدت آزمون بند ۷ ۱۲ باید بالاتر از ۰/۵ درجه سلسیوس باقی بماند.

---

۱ پکیج‌هایی که حداقل دمای محل نصب آن‌ها بیشتر از صفر درجه سلسیوس است نیازی به سیستم حفاظت از یخزدگی ندارند.

۶ ۱۳ حفاظت در برابر نفوذ باران

پکیج، مشتمل بر رویه حفاظتی آن، در صورت وجود، باید با الزامات مربوط به حفاظت رویه آن که با حروف IPX4D مشخص می‌شود، مطابق استاندارد EN60529 مطابقت نماید.

بلافاصله بعد از انجام آزمون حفاظت در برابر آب که در بند ۱۴ ۲ ۴ از EN60529 گفته شده است و بخشی از برنامهٔ آزمون برای حفاظت رویه IPX4D می‌باشد، پکیج باید شروع به کار کند و اگر بعد از آن آزمون نتواند بکار افتد، پکیچی که مطابق دستورالعمل نصب به حداقل امکانات حفاظتی مجهز شده است باید بلافاصله بعد از آزمون‌های شرح داده شده در بند ۷ ۱۳ بکار بیافتد.

۷ روش‌های آزمون

۷ ۱ کلیات

۷ ۱ ۱ مشخصه‌های گازهای مرجع و حدی

پکیچ‌ها برای کار با گازهای با کیفیت‌های گوناگون در نظر گرفته می‌شوند، یکی از اهداف این مشخصات بررسی این نکته است که عملکرد پکیچ‌ها هنگام کار با هر یک از خانواده‌های گاز یا گروه‌های گاز و برای فشارهائی که برای آنها طراحی شده‌اند، پس از استفاده از تنظیم کننده‌ها، برحسب مورد به طور رضایت بخش برآورده می‌شوند.

مشخصات گازهای آزمونی مرجع و حدی در جدول ۱۱ داده شده است.

۷ ۱ ۲ الزامات آماده‌سازی گازهای آزمون

ترکیب گازهای مصرفی جهت آزمون‌ها باید تا حد امکان نزدیک به آنچه در جدول ۱۱ داده شده است، باشد. در رابطه با آماده‌سازی گازها، قواعد زیر را باید مد نظر قرار داد.

الف عدد ووب گاز آزمون مورد استفاده باید در حدود ۲± درصد مقدار اعلام شده در جدول ۱۱ برای گاز آزمون مربوطه باشد (این رواداری شامل خطای وسایل اندازه‌گیری می‌شود).

ب اجزاء به کار رفته جهت آماده‌سازی مخلوط باید دارای حداقل درجه‌های خلوص زیر باشند:

با مقدار درصد کلی هیدروژن، منوکسید کربن و اکسیژن کمتر از ۱ درصد و مقدار درصد کلی نیتروژن و دی‌اکسید کربن زیر ۲درصد	٪۹۹ **N_2** نیتروژن ٪۹۹ **H_2** هیدروژن ٪ ۹۵ **CH_4** متان ٪۹۵ **C_3H_6** پروپان ٪۹۵ **C_3H_8** پروپان ٪۹۵ **C_4H_{10}** بوتان

به هر حال این شرایط برای هر یک از اجزاء تشکیل دهنده اجباری نیست به شرطی که مخلوط نهائی دارای همان مشخصات مخلوط مورد نظر باشد و بتواند به نحو رضایت‌بخشی الزامات

مربوطه را تأمین نماید. در این صورت مخلوط مـی‌توانـد از گـازی کـه شـامل چنـدین جـزء از مخلوط نهائی با نسبت‌های مناسب است ساخته شود.

ولی در مورد گازهای خانواده دوم (گاز طبیعی) :

- برای آزمون‌هایی که توسط گازهای مرجع **G20** یا **G25** انجام می‌شود می‌توان با افـزودن پروپان یا نیتروژن به گاز طبیعی (گروه‌های **L** یا **H** یا **E**)، مخلوطی را به دسـت آورد کـه عدد ووب آن در محدودهٔ ۲± درصد ارزش داده شده در جدول گاز مرجع مربوطه باشد. هر چند که ترکیب آن شرایط فوق را نداشته باشد.
- در رابطه با آماده‌سازی گاز حدی گاز دیگری را می‌توان به عنوان گاز پایه بـه جـای متـان مورد استفاده قرار داد.
- برای گازهای حدی **G21** و **G222** و **G23** : یک گاز طبیعی از گروه **H** را می‌توان مـورد استفاده قرار داد.
- برای گازهای حدی **G27** و**G231** : از گاز طبیعی مربوط به گروه **H** یا گروه **L** یا گروه **E** می‌توان استفاده کرد.
- برای گاز حدی **G26** : از گاز طبیعی مربوط به گروه **L** می‌توان استفاده کرد.

در کلیه موارد، مخلوط نهائی بدست آمده از افزودن پروپان یا نیتروژن باید دارای عـدد ووب در محدوده ۲± درصد آنچه در جدول ۱۱ برای گاز حدی مربوطه داده شده اسـت باشـد و میـزان هیدروژن محتوی در مخلوط نهائی باید به میزان آنچه که در جدول ۱۱ ذکر شده اسـت باشـد. در صورت تردید آزمون‌ها باید با گازهای آزمون جدول ۱۱ انجام گردند.

۷ ۱ ۳ انجام آزمون‌ها

۷ ۱ ۳ ۱ انتخاب گازهای آزمون

در صورتی که یک پکیج بتواند گازهائی از گروه‌های مختلف یا خـانواده‌هـای مختلـف اسـتفاده کند، در این صورت گازهای آزمون از میان گازهائی که در جـدول ۱۱ شـرح داده شـده‌انـد، بـا توجه به رده پکیج مطابق جدول ۱۴ انتخاب می‌شوند.

برای آزمون‌های بازدهی، اگر در جدول ۱۴ چندین گاز مرجع داده شده باشد، در این صورت از گاز مرجع خانوادهٔ دوم استفاده می‌شود و در این انتخاب به گاز **G۲۰** باید ارجحیت داده شود.

در مواردی که برای انجام آزمون‌های خاص استفاده از گازی که در محل توزیع می‌شـود مجـاز باشد، در این صورت این گاز باید متعلق به همان خانواده و گروه گاز مرجعی باشد که گاز فـوق به جای آن بکار می‌رود.

جدول ۱۱ مشخصات گازهای آزمون[۱]، گاز خشک در ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳ میلی‌بار

خانواده و گروه گازها	گازهای آزمون	شناسه گاز	ترکیب و درصد حجمی ٪	Wi (MJ/m^3)	Hi (MJ/m^3)	Ws (MJ/m^3)	Hs (MJ/m^3)	d
گازهای خانواده اول								
گروه a	گاز مرجع گاز حدی احتراق ناقص، پرش شعله و تولید دوده	G۱۱۰	CH_4=۲۶ H_2=۵۰ N_2=۲۴	۲۱/۷۶	۱۳/۹۵	۲۴/۷۵	۱۵/۸۷	۰/۴۱۱
	گاز حدی توکشیدگی شعله	G۱۱۲	CH_4=۱۷ H_2=۵۹ N_2=۲۴	۱۹/۴۸	۱۱/۸۱	۲۲/۳۶	۱۳/۵۶	۰/۳۶۷
گازهای خانواده دوم (گاز طبیعی)								
گروه H	گاز مرجع	G۲۰	CH_4=۱۰۰	۴۵/۶۷	۳۴/۰۲	۵۰/۷۲	۳۷/۷۸	۰/۵۵۵
	گاز حدی احتراق ناقص و تولید دوده	G۲۱	CH_4=۸۷ C_3H_8=۱۳	۴۹/۶۰	۴۱/۰۱	۵۴/۷۶	۴۵/۲۸	۰/۶۸۴
	گاز حدی توکشیدگی شعله	G۲۲۲	CH_4=۷۷ H_2=۲۳	۴۲/۸۷	۲۸/۵۳	۴۷/۸۷	۳۱/۸۶	۰/۴۴۳
	گاز حدی پرش شعله	G۲۳	CH_4=۹۲/۵ N_2=۷/۵	۴۱/۱۱	۳۱/۴۶	۴۵/۶۶	۳۴/۹۵	۰/۵۸۶
گروه L	گاز مرجع و گازحدی توکشیدگی شعله	G۲۵	CH_4=۸۶ N_2=۱۴	۳۷/۳۸	۲۹/۲۵	۴۱/۵۲	۳۲/۴۹	۰/۶۱۲
	گاز حدی احتراق ناقص و گاز حدی تولید دوده	G۲۶	CH_4=۸۰ C_3H_8=۷ N_2=۱۳	۴۰/۵۲	۳۳/۳۶	۴۴/۸۳	۳۶/۹۱	۰/۶۷۸
	گاز حدی پرش شعله	G۲۷	CH_4=۸۲ N_2=۱۸	۳۵/۱۷	۲۷/۸۹	۳۹/۰۶	۳۰/۹۸	۰/۶۲۹
گروه E	گاز مرجع	G۲۰	CH_4=۱۰۰	۴۵/۶۷	۳۴/۰۲	۵۰/۷۲	۳۷/۷۸	۰/۵۵۵
	گاز حدی احتراق ناقص و تولید دوده	G۲۱	CH_4=۸۷ C_3H_8=۱۳	۴۹/۶۰	۴۱/۰۱	۵۴/۷۶	۴۵/۲۸	۰/۶۸۴
	گاز حدی توکشیدگی شعله	G۲۲۲	CH_4=۷۷ N_2=۲۳	۴۲/۸۷	۲۸/۵۳	۴۷/۸۷	۳۱/۸۶	۰/۴۴۳
	گاز حدی پرش شعله	G۲۳۱	CH_4=۸۵ N_2=۱۵	۳۶/۸۲	۲۸/۹۱	۴۰/۹۰	۳۲/۱۱	۰/۶۱۷

۱ برای اطلاع از گازهائی که بصورت ملی یا محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند به پیوست ب ۱ مراجعه شود.

جدول ۱۱- مشخصات گازهای آزمون (ادامه)

گازهای خانواده سوم گاز مایع								
گازهای خانواده سوم و گروه ۳B/P و ۳B	گاز مرجع و گاز حدی احتراق ناقص و تولید دوده	G۳۰	$n\text{-}C_4H_{10}$=۵۰ $i\text{-}C_4H_{10}$=۵۰	۸۰/۵۸	۱۱۶/۰۹	۸۷/۳۳	۱۲۵/۸۱	۲/۰۷۵
	گاز حدی پرش شعله	G۳۱	C_3H_8=۱۰۰	۷۰/۶۹	۸۸/۰۰	۷۶/۸۴	۹۵/۶۵	۱/۵۵۰
	گاز حدی توکشیدگی شعله	G۳۲	C_3H_6=۱۰۰	۶۸/۱۴	۸۲/۷۸	۷۲/۸۶	۸۸/۵۲	۱/۴۷۶
گروه ۳P	گاز مرجع وگاز حدی احتراق ناقص، تولید دوده و پرش شعله	G۳۱	C_3H_8=۱۰۰	۷۰/۶۹	۸۸/۰۰	۷۶/۸۴	۹۵/۶۵	۱/۵۵۰
	گاز حدی توکشیدگی شعله و تولید دوده	G۳۲	C_3H_6=۱۰۰	۶۸/۱۴	۸۲/۷۸	۷۲/۸۶	۸۸/۵۲	۱/۴۷۶

جدول ۱۲- ارزش حرارتی گازهای آزمون خانواده سوم (گاز مایع)

شناسه گاز آزمون	H_i MJ/kg	H_s MJ/kg
G۳۰	۴۵/۶۵	۴۹/۴۷
G۳۱	۴۶/۳۴	۵۰/۳۷
G۳۲	۴۵/۷۷	۴۸/۹۴

۷-۱-۳-۲ شرایط تغذیه و تنظیم پکیج‌ها

آزمون‌ها تحت شرایط تغذیه (فشارها) و با گازهای مرجع و حدی برای رده مربوطه پکیج طبق الزامات داده شده در جدول ۱۴ از بند ۷-۱-۳-۱ و جداول ۱۵ و ۱۶ از بند ۷-۱-۴ انجام می‌شوند.

به استثنای مواقعی که به نحو دیگری مشخص شده باشد، اقدامات زیر باید قبل از انجام آزمون‌ها در توان ورودی اسمی با گاز مرجع در فشار تغذیه معمولی صورت پذیرد:

- پکیج به نازلی مناسب برای گاز مرجع مورد استفاده، مجهز می‌شود.
- بسته به شرایط تغذیه، دمای اتاق آزمون، فشار اتمسفر و شرایط اندازه‌گیری (کنتور خشک یا کنتور مرطوب)، آزمایشگاه آزمون کننده فشار ماقبل نازل‌ها را به نحوی تنظیم خواهد نمود که امکان به دست آوردن توان ورودی تا حدود ۲± درصد میسر شود (با تغییر دادن تنظیم کننده‌های میزان جریان گاز یا گاورنر پکیج، در صورتی که قابل تنظیم باشد، یا فشار ورودی به پکیج).

اگر برای پکیج‌های بدون تنظیم کننده، لازم است که آزمایشگاه از یک فشار ورودی P'_n

متفاوت با فشار عادی یعنی P_n، استفاده کند تا بتواند یک ورودی با تقریب ۲± درصد را بدست بیاورد، در این صورت آزمون‌هائی که لازم بوده است با فشارهای P_{min} و P_{max} انجام شود، اکنون باید با فشارهای تصحیح شده P'_{min} و P'_{max} انجام شوند به نحوی که :

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

۷ ـ ۴ فشارهای آزمون

فشارهای آزمون ، یعنی فشاری که لازم است به ورودی گاز پکیج وارد شود، که در جداول ۱۵ و ۱۶ نشان داده شده‌اند.

این فشارها و نازل‌های مربوط به آن‌ها باید مطابق با الزامات بیان شده در پیوست الف بسته به کشوری که پکیج در آنجا نصب می‌شود باشند.

۷ ـ ۵ اجرای آزمون‌ها

پکیج بر اساس گازهای مرجع متناسب با رده خود و فشارهای عادی مربوطه باید مطابق الزامات بند ۵ ـ ۱ به قطعات مناسب (نازل‌ها و غیره) مجهز شود و آنرا از نظر میزان مقادیر گاز و غیره، مطابق اطلاعاتی که سازنده داده است تنظیم نمود.

به هر حال، آزمون‌هایی که نیاز به گازهای حدی دارند همان طور که در بند ۷ ـ ۱ ذکر شده است، باید با استفاده از نازل‌ها و با تنظیمی مناسب با گاز مرجعی که با گاز حدی مورد استفاده در آزمون هم گروه باشد، انجام شوند.

برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی، کلیهٔ آزمون‌هایی که برای توان ورودی اسمی پیش‌بینی شده‌اند باید با توان ورودی حداکثر انجام شوند، مگر اینکه در الزامات بخصوصی، به نحو دیگری بیان شده باشد.

جدول ۱۳ مشخصات گاز مرجع در صفر درجه سلسیوس

گروه‌های گاز	گاز آزمون	شناسه گاز	ترکیب و درصد حجمی ٪	W_i (MJ/m³)	H_i (MJ/m³)	W_s (MJ/m³)	H_s (MJ/m³)	d
گروه H	گاز مرجع	G۲۰	CH_4=۱۰۰	۴۸.۲۰	۳۵.۹۰	۵۳.۶۱	۳۹.۹۴	۰.۵۵۵
گروه L	گاز مرجع و گاز حدی تو کشیدگی شعله	G۲۵	CH_4=۸۶ N_2=۱۴	۳۹.۴۵	۳۰.۸۷	۴۳.۸۸	۳۴.۳۴	۰.۶۱۳
گروه E	گاز مرجع	G۲۰	CH_4=۱۰۰	۴۸.۲۰	۳۵.۹۰	۵۳.۶۱	۳۹.۹۴	۰.۵۵۵

جدول ۱۴ گازهای آزمون مرتبط با رده‌های پکیج[1]

رده‌ها	گاز مرجع	گاز حدی احتراق ناقص	گاز حدی توکشیدگی شعله	گاز حدی پرش شعله	گاز حدی تولید دوده
$I_{۲H}$	G۲۰	G۲۱	G۲۲۲	G۲۳	G۲۱
$I_{۲L}$	G۲۵	G۲۶	G۲۵	G۲۷	G۲۶
$I_{۲E+}$ و $I_{۲E}$	G۲۰	G۲۱	G۲۲۲	G۲۳۱	G۲۷
$I_{۳+}$ و $I_{۳B/P}$	G۳۰	G۳۰	G۳۲	G۳۱	G۳۰
$I_{۳P}$	G۳۱	G۳۱	G۳۲	G۳۱	G۳۲ و G۳۱
$II_{۱a۲H}$	G۲۰ و G۱۱۰	G۲۱	G۱۱۲	G۲۳	G۲۱
$II_{۲H۳+}$ و $II_{۲H۳B/P}$	G۳۰ و G۲۰	G۲۱	G۳۲ و G۲۲۲	G۳۱ و G۲۳	G۳۰
$II_{۲H۳P}$	G۳۱ و G۲۰	G۲۱	G۳۲ و G۲۲۲	G۳۱ و G۲۳	G۳۱ و G۳۲
$II_{۲L۳B/P}$	G۳۰ و G۲۵	G۲۶	G۳۲	G۳۱ و G۲۷	G۳۰
$II_{۲L۳P}$	G۳۱ و G۲۵	G۲۶	G۳۲	G۳۱ و G۲۷	G۳۲ و G۳۱
$II_{۲E+B/P}$ و $II_{۲E۳B/P}$ و $II_{۲E+۳+}$	G۳۰ و G۲۰	G۲۱	G۳۲ و G۲۲۲	G۳۱ و G۲۳۱	G۳۰
۱- در مورد گازهای مرتبط با گازهای توزیع شده به صورت ملی و محلی به جدول ب ۱ رجوع شود.					

۷ ۱ ۶ شرایط عمومی آزمون

موارد زیر عموماً برای انجام آزمون‌ها به کار برده می‌شوند، مگر آنکه در بندهای خاص شرایط دیگری تعیین شده شود.

۷ ۱ ۶ ۱ اتاق آزمون

پکیج در اتاقی 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 آن محل حدود ۲۰ درجه سلسیوس است نصب می‌شود، پکیج باید از تابش مستقیم نور خورشید محافظت شود.

۷ ۱ ۶ ۲ الزامات نصب

در تمام آزمون‌ها، مگر آن که دربندهای مربوطه به نحو دیگری بیان شده باشد، پکیج باید تحت شرایطی که در دستورالعمل های سازنده مشخص شده است، نصب و راه‌اندازی شود. بسته به نوع پکیج، سازنده باید پکیج را همراه با کلیه متعلقات لازم برای نصب آن (از جمله کانال‌های لازم) و به ضمیمه دستورالعمل نصب آن ارسال نماید.

به استثنای پکیج‌های نوع **B_4** و **B_5** و به استثنای مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، پکیج‌ها باید با لوله دودکش آزمون با ارتفاع یک متر و قطر داخلی مساوی حداقل قطر اعلام شده در دستورالعمل‌های فنی سازنده و سازگار با آنچه در جدول الف ۳ شرح داده شده است، مجهز شوند.

بجز مواردی که بنحو دیگری بیان شده باشد، پکیج باید با لوله دودکش آزمونی با ارتفاع یک متر و

قطر داخلی مساوی حداقل قطر اعلام شده در دستورالعمل های فنی سازنده و سازگار با آنچه در جدول الف ۳ شرح داده شده است تحت مکش قرار گیرد.

ضخامت جداره لوله دودکش کمتر از ۱ میلیمتر است.

اگر قطر دهانه دودکش با قطر خارجی که در پیوست الف ۳ آمده متناسب نباشد، یک قطعه اتصال رابط به ضخامت یک میلیمتر برای ارتباط این اتصال‌ها به یک دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ارتفاع دودکش به روش زیر اندازه گیری می‌شود:

- برای پکیج‌های دارای دهانه دودکش افقی، از محور افقی.
- برای پکیج‌های دارای دهانه دودکش با محور قائم از سطح خروجی صفحه دودکش.

در مورد پکیج‌های نوع **B_4** و **B_5** که با کانال‌ها و پایانه‌های خود وصل می‌شوند، حفاظ‌های پایانه نصب نمی‌شود.

به جز در مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، پکیج‌های نوع **B_4** و **B_5** باید به کوتاه‌ترین لوله دودکش با کمترین افت فشار، به طوری که سازنده در دستورالعمل نصب اعلام نموده است، متصل شوند. در صورت لزوم، یک لوله دودکش تلسکوپیک خارجی ممکن است مطابق دستورالعمل سازنده نشت‌بندی گردد.

از محصولات احتراق توسط وسیله نشان داده شده در شکل ۴ که در داخل دودکش و به فاصله ۱۵ سانتی‌متر پائین‌تر از سر دودکش قرار می‌گیرد، نمونه‌برداری می‌شود.

جدول ۱۵- فشارهای آزمون وقتی که از جفت فشار استفاده نمی‌شود [1]

ردههای پکیج با پسوند آنها	**گاز آزمون**	**P_n mbar**	**P_{min} mbar**	**P_{max} mbar**
گاز خانواده اول : ۱a	G۱۱۰ ،G۱۱۲	۸	۶	۱۵
گاز خانواده دوم : ۲H	G۲۰،G۲۱،G۲۲۲ ،G۲۳	۲۰	۱۷	۲۵
گاز خانواده دوم : ۲L	G۲۵،G۲۶،G۲۷	۲۵	۲۰	۳۰
گاز خانواده دوم : ۲E	G۲۰،G۲۱،G۲۲۲،G۲۳۱	۲۰	۱۷	۲۵
گاز خانواده سوم : ۳B/P	G۳۰،G۳۱،G۳۲	۲۹[2]	۲۵	۳۵
	G۳۰،G۳۱،G۳۲	۵۰	۴۲.۵	۵۷.۵
گاز خانواده سوم : ۳P	G۳۱،G۳۲	۳۷	۲۵	۴۵
	G۳۱،G۳۲	۵۰	۴۲.۵	۵۷.۵

۱- در مورد فشارهای مرتبط با گازهای توزیع شده محلی به بند ب ۱ مراجعه شود.

۲- پکیج‌های این رده بدون تنظیم در فشارهای تعیین شده از ۲۸ میلی‌بار تا ۳۰ میلی‌بار می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۱۶ فشارهای آزمون وقتی که از جفت فشار استفاده می‌شود

ردههای پکیج با پسوند آنها	گاز آزمون	P_n mbar	P_{min} mbar	P_{max} mbar
گاز خانواده دوم : 2E+	G20،G21،G222	۲۰	۱۷	۲۵
	G231	۲۵[1]	۱۷	۳۰
گاز خانواده سوم : 3+ (جفت فشار ۲۸ ۳۰/۳۷)	G30	۲۹[2]	۲۰	۳۵
	G31 ،G32	۳۷	۲۵	۴۵
گاز خانواده سوم : 3+ (جفت فشار ۵۰/۶۷)	G30	۵۰	۴۲.۵	۵۷.۵
	G31،G32	۶۷	۵۰	۸۰
گاز خانواده سوم : 3+ (جفت فشار ۱۱۲/۱۴۸)	G30	۱۱۲	۶۰	۱۴۰
	G31،G32	۱۴۸	۱۰۰	۱۸۰

۱ این فشار مربوط است به فشارهای مورد مصرف با عدد ووب پائین

۲ پکیج‌های این رده بدون تنظیم در فشارهای تعیین شده از ۲۸ میلی‌بار تا ۳۰ میلی‌بار می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۳ ۶ ۱ ۷ مسیر آب

پکیج به دستگاه آزمون عایق‌بندی شده که نمای آن در شکل‌های ۲ یا ۳ نشان داده شده و یا به دستگاه دیگری که نتایج مشابهی بدهد، متصل می‌شود، این پکیج طبق اطلاعات داده شده در دستورالعمل فنی سازنده هواگیری می‌شود.

اگر پکیج مجهز به ترموستاتی باشد که بتوان آنرا تا ۹۵ درجه سلسیوس تنظیم کرد یا مجهز به ترموستات غیرقابل تنظیمی باشد که از قبل در محدوده ۷۰ درجه سلسیوس تا ۹۵ درجه سلسیوس تنظیم شده باشد، آزمون‌ها را باید با جریانی (مسیر رفت) با دمای (۲±۸۰) درجه سلسیوس انجام داد.

به هر حال، در صورتی که طراحی پکیج به نحوی است که حداکثر دمای جریان نمی‌تواند از حد پائینی محدوده 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 شمارهٔ I و II در شکل‌های ۲ یا ۳ استفاده می‌شود تا یک اختلاف دمای بین جریان رفت و جریان برگشتی معادل (۱±۲۰) کلوین بدست آورد. اگر طراحی سیستم کنترل پکیج به نحوی است که اجازهٔ 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 ۱ ۶ ۴ تعادل حرارتی

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 ۲± کلوین تثبیت شده باشد.

۷ ۱ ۶ ۵ اثر ترموستات‌ها

باید مواظبت شود که از عمل و تأثیر ترموستات‌ها یا سایر کنترل‌های قابل تنظیم بر میزان جریان گاز جلوگیری شود، مگر اینکه برای آزمون نیاز باشد.

۷ ۱ ۶ ۶ تأمین برق

جریان برق پکیج با ولتاژ اسمی تأمین می‌شود، مگر اینکه در بندهای خاص به نحو دیگری بیان شده باشد.

۷ ۱ ۶ ۷ عدم قطعیت در اندازه‌گیری‌ها

به جز مواقعی که در بندهای خاص به نحو دیگری بیان شده باشد، اندازه‌گیری‌ها با حداکثر عدم قطعیت‌های زیر انجام می‌شود.

۱ فشار اتمسفریک	±۵ میلی‌بار
۲ فشار محفظه احتراق و دودکش آزمون	٪±۵ کل دامنه وسیله اندازه‌گیری یا ۰٫۰۵ میلی‌بار
۳ فشار گاز	٪±۲ کل دامنه وسیله اندازه‌گیری
۴ افت فشار سمت آب	٪±۵
۵ میزان جریان آب	٪±۱
۶ میزان جریان گاز	٪±۱
۷ زمان	
- تا یک ساعت	±۰٫۲ ثانیه
- بالاتر از یک ساعت	٪±۰٫۱
۸ انرژی الکتریکی کمکی	٪±۲
۹ دماها:	
- محیط	±۱ کلوین
- آب	±۲ کلوین
- محصولات احتراق	±۵ کلوین
- گاز	±۰٫۵ کلوین

- سطح	±۵ کلوین
۱۰ CO، CO_2، O_2 برای محاسبه افت‌های دودکش	±٪۶ کل دامنه وسیله اندازه‌گیری
۱۱ ارزش حرارتی گاز	±٪۱
۱۲ چگالی گاز	±٪۰٫۵
۱۳ جرم	±٪۰٫۰۵
۱۴ گشتاور	±٪۱۰
۱۵ نیرو	±٪۱۰

دامنه کامل دستگاه اندازه‌گیری باید طوری انتخاب شود تا برای حداکثر مقدار پیش‌بینی شده مناسب باشد.

برای تعیین میزان نشت در طول آزمون‌های سلامت، از روش حجمی استفاده می‌شود که میزان مستقیم نشتی را نشان می‌دهد و دقت آن به گونه‌ای است که خطای آن از ۰/۰۱ dm^3/h بیشتر نمی‌شود. برای این کار از دستگاهائی که در شکل‌های ۸ و ۹ نشان داده شده یا از وسایل دیگری که نتایجی معادل با وسایل فوق بدهد استفاده می‌شود.

عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری ذکر شده مربوط به اندازه‌گیری‌های تکی می‌باشد. برای اندازه‌گیری‌هائی که نیاز به مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌های تکی داشته باشد، (از قبیل اندازه‌گیری‌های بازدهی)، کمترین مقدار عدم قطعیت‌های اندازه‌گیری باید مورد توجه قرار گیرد تا اشتباه در اندازه‌گیری کل به حداقل محدود شود.

۷ ۱ ۷ خلاصه شرایط آزمون

جداول نشان دهندهٔ خلاصه شرایط تأمین گاز آزمون برای آزمون‌های اصلی که روی پکیج‌ها با گازهای خانواده اول، دوم و سوم انجام می‌شود، در پیوست ث آورده شده‌اند.

۷ ۲ سلامت

۷ ۲ ۱ سلامت مسیر گاز

آزمون‌ها در دمای محیط با استفاده از هوا انجام می‌شوند.

چهار آزمونی که ذیلاً گفته می‌شود باید بر روی پکیج به همان حالتی که دریافت شده است قبل از هر گونه آزمون دیگر انجام شود و مجدداً بعد از تکمیل کلیهٔ آزمون‌های این استاندارد باز هم این آزمونها باید تکرار شود و البته قبل از انجام مجدد این آزمون‌ها باید مجموعهٔ مسیر گاز را ۵ دفعه باز و بسته نمود و این باز و بستن مجدد مربوط به مسیرهایی است که دارای اتصالات غیر قابل نشت گاز می‌باشند و سازنده در دستورالعمل‌های خود پیش‌بینی نموده است که این اتصالات برای سرویس‌های معمولی مسیر گاز باید باز و بسته شوند.

- **آزمون شماره ۱**

سلامت اولین عامل بندآورنده در مسیر گاز (به بند ۵ ۲ ۳ ۳ مراجعه شود)، در حالی که کلیهٔ بند آورنده‌های دیگر مسیر گاز که بعد از اولین بندآورنده قرار دارند باز می‌باشند، مورد بررسی قرار می‌گیرد:

فشار بالادستی پکیج ۱۵۰ میلی‌بار می‌باشد.

سپس باید بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۲ ۱ برآورده شود.

- **آزمون شماره ۲**

در صورتی که کنترل‌ها با استانداردهای ملی ایران ۶۰۲۷، ۴۵۱۲، ۶۸۰۰، ۱۰۲۵۴ و استاندارد EN125 مطابقت نداشته باشند، پکیج در حالت اولیه‌ای که تحویل داده شده است قرار داده می‌شود.

آزمون در جهت جریان گاز وقتی که دومین وسیله بند آورنده جریان گاز بسته و اولین وسیله بند آورنده باز می‌باشد، آزمون در جهت جریان گاز انجام می‌شود. در این موقع مسیر جریان گاز پیلوت مسدود است.

فشار بالادستی پکیج برای پکیج‌هایی که از گازهای خانوادهٔ سوم استفاده نمی‌کنند ۵۰ میلی‌بار و برای پکیج‌هایی که از گازهای خانوادهٔ سوم استفاده می‌کنند، ۱۵۰ میلی‌بار می‌باشد.

هر گونه وسیلهٔ بندآورنده که در مسیر گاز پیلوت قرار دارد تحت آزمون مشابه قرار می‌گیرد.

باید بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۲ ۱ برآورده شود.

- **آزمون شماره ۳**

در صورتی که کنترل‌ها با استانداردهای ملی ایران ۶۰۲۷، ۴۵۱۲، ۶۸۰۰، ۱۰۲۵۴ و استاندارد EN125 مطابقت نداشته باشند، پکیج در حالت اولیه خود که تحویل داده شده است قرار داده می‌شود.

آزمون شماره دو در فشار آزمون ۶ میلی‌بار دوباره انجام می‌شود.

سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۲ ۱ بررسی شود.

- **آزمون شماره ۴**

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

در این آزمون نیز فشار بالادستی پکیج برای پکیج‌هایی که از گازهای خانوادهٔ سوم استفاده نمی‌کنند ۵۰ میلی‌بار و برای پکیج‌هایی که از گازهای خانوادهٔ سوم استفاده می‌کنند ۱۵۰ میلی‌بار است.

سپس بررسی می‌شود که الزامات بند ۶ ۲ ۱ برآورده شود.

۷ ۲ ۲ سلامت مسیر احتراق

۷ ۲ ۲ ۱ کلیات

پکیج‌ها مطابق بند ۷ ۲ ۲ ۲، ۷ ۲ ۲ ۳ یا بند ۷ ۲ ۲ ۴ و کانال‌های پکیج‌های نوع **B_4** و **B_5** مطابق مندرجات بند ۷ ۲ ۲ ۵ باید مورد آزمون قرار گیرند.

۷ ۲ ۲ ۲ پکیج‌های نوع B_1 و B_4 (به جز پکیج‌های نوع B_{14} و B_{44})

پکیج مطابق شرح بند ۷ ۱ ۶ نصب و به یک دودکش آزمون به طول یک متر متصل می‌شود، به غیر از پکیج‌های قابل نصب بر روی دیوار که برای آنها این دودکش باید ۰٫۵ متر باشد، مگر اینکه سازنده مشخص نماید که آزمون باید با استفاده از دودکش یک متری انجام شود، پروب نمونه‌برداری برداشته شده و آزمون در توان ورودی اسمی با یکی از گازهای مرجع برای رده مربوطه یا گازی که عملاً در شبکه توزیع می‌گردد انجام می‌شود.

امکان وجود نشت به وسیله یک صفحه شبنم‌نما که دمای آن کمی بیش از دمای نقطه شبنم هوای محیط نگه داشته می‌شود، بررسی می‌گردد. صفحه شبنم‌نما نزدیک کلیه نقاط اطراف کلاهک تعدیل که احتمال نشت از آنها وجود دارد گردانده می‌شود.

در موارد مشکوک، نشت‌ها توسط یک پروب نمونه‌برداری که به یک دستگاه آنالیزر CO_2 با واکنش سریع متصل است بررسی می‌گردد. آنالیزر مورد استفاده باید قادر به اندازه‌گیری CO_2 در محدودهٔ ۰/۲ درصد باشد.

نمونه‌برداری نباید در تخلیه طبیعی محصولات احتراق تداخل ایجاد نماید، سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۲ بررسی شود.

۷ ۲ ۲ ۳ پکیج‌های نوع B_{14}، B_2، B_{44} و B_5

پکیج به تنهائی بدون کانال دودکش آن مورد آزمون قرار می‌گیرد.

حداکثر فشاری که پکیج با آن فشار می‌تواند کار کند بدین طریق تعیین می‌شود که کانال تخلیه محصولات احتراق یا ورودی هوا به تدریج مسدود می‌گردد تا وقتی که وسیلهٔ تأیید کننده وجود هوا عمل نماید.

سپس وسیله تأیید کنندهٔ وجود هوا از کار انداخته می شود تا به مشعل اجازه داده شود تا در حداکثر فشاری که در آن فشار، وسیلهٔ تأیید کنندهٔ وجود هوا مشعل را از کار می‌اندازد، کار کند.

پکیج به یک کانال دودکش کوتاه متصل می‌گردد، این کانال دارای محدود کننده‌ای برای رسیدن به حداکثر فشاری که مطابق روش فوق تعیین شده، می‌باشد، امکان وجود نشت توسط یک صفحه شبنم‌نما که دمای آن کمی بیش از دمای نقطه شبنم هوای محیط نگه داشته می‌شود، بررسی می‌گردد. صفحه شبنم نما نزدیک کلیهٔ نقاط که احتمال نشت از آنها وجود

دارد گردانده می‌شود.
در موارد مشکوک، نشت‌ها توسط یک پروب نمونه‌برداری که به یک دستگاه آنالیزر CO_2 با واکنش سریع متصل است بررسی می‌گردد. آنالیزور مورد استفاده باید قادر به اندازه‌گیری CO_2 در محدوده ۰٫۲ درصد باشد.
در این حالت باید دقت کافی به عمل آید که نمونه‌برداری در تخلیه طبیعی محصولات احتراق خللی وارد نکند، سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۳ بررسی شود.

۷ ۲ ۲ ۴ پکیج‌های B_3

دهانهٔ خروجی دودکش به یک منبع تولید فشار متصل می‌گردد. سوراخ‌های روی سطح کانال متحدالمرکز، که هوا از طریق آن‌ها وارد می‌گردد، باید بسته شود.
فشار آزمون باید حداقل ۰٫۵ میلی‌بار باشد.
باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۶ ۲ ۲ ۴ برآورده شده باشد.

۷ ۲ ۲ ۵ دودکش‌های تخلیه محصولات احتراق در پکیج‌های نوع B_4 و B_5 که از داخل دیوارها عبور می‌کنند

در این آزمون، کلیهٔ اتصالات که از طرف سازنده اعلام شده‌اند، در نقاط زیر کنترل می‌شوند:

- بین پکیج و کانال‌های آن.
- بین نقاط اتصال کانال‌های داخلی
- بین کانال‌ها و هر گونه خم یا زانوئی
- بین کانال‌ها و هر گونه وصاله یا پایانه

برای حفاظت در مقابل امکان نشت در طول دودکش‌ها یا کانال‌ها، آزمون‌ها برای حداکثر طول دودکش، که سازنده مشخص کرده است نیز انجام می‌شود.
مطابق با دستورالعمل‌های فنی، اتصالات دیواری، اتصال به ترمینال یا اتصال به یک سیستم دیگر از تخلیه کننده‌های محصولات احتراق باید به طور سالم انجام شود.
کانال دودکش و اتصال آن به پکیج باید از یک طرف مسدود و از طرف دیگر به یک منبع تولید فشار متناسب با حداکثر فشاری که مطابق بند ۷ ۲ ۲ ۲ اندازه‌گیری می‌شود، متصل شود.
در اینحال باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۲ ۲ ۵ بررسی شود.

۷ ۲ ۳ سلامت مسیر آب

مسیر آب پکیج به مدت ۱۰ دقیقه تحت فشار ۱٫۵ برابر حداکثر فشار کاری که روی پلاک مشخصات آن قید شده است قرار می‌گیرد، سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۲ ۳ بررسی شود.

۷ ۳ توان‌های ورودی اسمی، حداکثر، حداقل و توان خروجی اسمی

۷ ۳ ۱ کلیات

۷ ۳ ۱ ۱ توان ورودی تصحیح شده

در طول مدت آزمون‌ها به منظور تأیید توان ورودی تصحیح شده Q_c، که در صورت انجام آزمون در شرایط مرجع (گاز خشک، ۱۵ درجه سلسیوس، فشار ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار) بدست می‌آمد، با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود :

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

$$Q_C = H_i \times \frac{۱۰۰۰}{۳۶۰۰} \times V \times \sqrt{\frac{۱۰۱۳٫۲۵ + P_g}{۱۰۱۳٫۲۵} \times \frac{P_a + P_g}{۱۰۱۳٫۲۵} \times \frac{۲۸۸٫۱۵}{۲۷۳٫۱۵ + t_g} \times \frac{d}{d_r}}$$

$$Q_C = \frac{H_i \times V}{۲۱۴٫۹} \times \sqrt{\frac{(۱۰۱۳٫۲۵ + P_g)(P_a + P_g)}{(۲۷۳٫۱۵ + t_g)} \times \frac{d}{d_r}}$$

- اگر میزان جریان گاز به صورت جرمی (M) اندازه‌گیری شده باشد:

$$Q_C = H_i \times \frac{۱۰۰۰}{۳۶۰۰} \times M \times \sqrt{\frac{۱۰۱۳٫۲۵ + P_g}{P_a + P_g} \times \frac{(۲۷۳٫۱۵ + t_g)}{۲۸۸٫۱۵} \times \frac{d_r}{d}}$$

$$Q_C = \frac{H_i \times M}{۶۱٫۱} \times \sqrt{\frac{(۱۰۱۳٫۲۵ + P_g)(۲۷۳٫۱۵ + t_g)}{(P_a + P_g)} \times \frac{d_r}{d}}$$

که در آنها :

Q_c : توان ورودی تصحیح شده بر اساس ارزش حرارتی خالص بر حسب KW

V : میزان جریان حجمی گاز تحت شرایط رطوبت، دما و فشار کنتور است که بر حسب m^3/h بیان می‌شود.

M : میزان جریان جرمی گاز مرطوب بر حسب kg/h

H_i : بر حسب مورد، ارزش حرارتی خالص گاز مرجع خشک در ۱۵ درجه سلسیوس و ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار، بر حسب MJ/m^3 یا میزان جریان جرمی گاز مرجع خشک بر حسب MJ/kg

t_g : دمای گاز در کنتور بر حسب درجه سلسیوس

d : چگالی نسبی گاز آزمون است. (اگر از کنتور گاز مرطوب برای اندازه‌گیری میزان جریان حجمی استفاده شود، ممکن است لازم باشد که تصحیحی برای چگالی انجام گیرد تا رطوبت آن منظور گردد. سپس مقدار D به وسیله d_h که از فرمول

$$d_h = \frac{d(P_a + P_g - P_S) + ۰٫۶۲۲Ps}{P_a + P_g}$$

بدست می‌آید، جایگزین می‌شود که P_s فشار بخار اشباع آب در دمای t_g بر حسب میلی‌بار می‌باشد.

d_r : چگالی نسبی گاز آزمون مرجع

P_g : فشار گاز در کنتور بر حسب میلی‌بار

P_a : فشار هوا در زمان آزمون بر حسب میلی‌بار

توان ورودی که مطابق فرمول فوق تصحیح و تحت شرایط بندهای ۷ ۳ ۲ و ۷ ۳ ۳ تعیین می‌شود باید با الزامات بندهای ۶ ۳ ۲ و ۶ ۳ ۳ مطابقت داشته باشد.

۷ ۳ ۱ ۲ توان ورودی بدست آمده

توان ورودی Q که در طول مدت یک آزمون به دست می‌آید به وسیله یکی از دو رابطه زیر محاسبه می‌شود:

- اگر مقدار جریان گاز به صورت حجمی اندازه‌گیری شده باشد: $Q = ۰/۲۷۸ \times V_r \times H_i$
- اگر مقدار جریان گاز به صورت جرمی اندازه‌گیری شده باشد : $Q = ۰/۲۷۸ \times M_r \times H_i$

که در آنها :

H_i : ارزش حرارتی خالص گاز استفاده شده برای آزمون تحت شرایط مرجع (گاز خشک ۱۵ درجه سلسیوس، فشار ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار).

V_r: مقدار جریان حجمی گاز خشک تحت شرایط مرجع (۱۵ درجه سلسیوس، فشار ۱۰۱۳/۲۵ میلی‌بار) بر حسب مترمکعب بر ساعت (m^3/h)

M_r : مقدار جریان جرمی گاز خشک بر حسب کیلوگرم بر ساعت (Kg/h)

برای انجام آزمونها می‌باید:

- پکیج برای گاز مرجع مورد نظر به نازل‌های مناسب مجهز شود.
- آزمون‌ها با هر یک از گازهای مرجع انجام شود.
- پکیج مطابق آنچه در بند ۷ ۱ ۶ بیان شده است تنظیم شود.
- پکیج در حالت تعادل حرارتی قرار گیرد.
- فشار گاز در کنتور باید تقریباً همان فشار گاز ورودی پکیج باشد.

۷ ۳ ۲ توان ورودی اسمی

۷ ۳ ۲ ۱ پکیج بدون تنظیم کننده

آزمون‌ها بر روی پکیج‌های فاقد تنظیم کننده یا پکیج‌هایی که تنظیم کننده آن‌ها برای رده خاصی مهروموم شده است، انجام می‌شود.

برای آزمون‌هایی که در فشار معمولی برای هر یک از گازهای آزمون مرجع طبق بند ۷ ۳ ۱ ۱ انجام می‌شود، بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۳ ۲ ۱ برآورده شود.

۷ ۳ ۲ ۲ پکیج‌های دارای تنظیم کننده

باید بررسی شود که مقدار جریان گاز وقتی مطابق بند ۷ ۳ ۱ ۱ اندازه‌گیری می‌شود، بتواند

بعد از تنظیم وسیله تنظیم کننده بدست آید. آزمون در فشار معمولی انجام می‌شود.

۷ ۳ ۲ ۳ دستورالعمل‌هایی برای تنظیم مقدار جریان گاز

هر گاه دستورالعمل سازنده در رابطه با تنظیم مقدار جریان گاز شامل اندازه‌گیری فشار گاز در نازل‌ها می‌شود، آزمون زیر انجام می‌گیرد.

تنظیم کننده جریان گاز طوری تنظیم می‌شود که فشار پایین دست اعلام شده توسط سازنده در آزمون را برای مشعل تأمین کند. توان ورودی به دست آمده مطابق الزامات بند ۷ ۳ ۱ ۱ نباید بیش از ۵ درصد با توان ورودی اسمی تفاوت داشته باشد.

۷ ۳ ۳ حداکثر و حداقل توان ورودی

برای پکیج‌هایی که مجهز به وسیله کنترل دامنه توان ورودی هستند، آزمون ذکر شده در بند ۷ ۳ ۱ ۱ با استفاده از وسیله‌ای که در وضعیت‌های حداکثر و حداقل برای پکیج‌هایی که از جفت فشار استفاده می‌کنند و یا در وضعیت‌های مشخص شده توسط سازنده برای سایر پکیج‌ها قرار داده شده است انجام می‌شود.

سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۳ ۳ برآورده شود.

۷ ۳ ۴ حداقل توان ورودی برای راه‌اندازی

در رابطه با پکیج‌هایی که ممکن است در یک توان ورودی کمتر از توان ورودی اسمی روشن شوند، باید بررسی شود که متوسط توان ورودی برای راه‌اندازی از حداقل توان ورودی بیان شده توسط سازنده بیشتر نشود.

۷ ۳ ۵ توان خروجی اسمی

باید بررسی شود که نتیجه بازده بدست آمده تحت شرایط آزمون بند ۷ ۷ ۱ و توان ورودی اسمی کمتر از توان خروجی اسمی نباشد.

۷ ۴ ایمنی عملکرد

۷ ۴ ۱ دماهای حدی

پکیج را باید به نحوی که در بند ۷ ۱ ۶ بیان شده است نصب کرد و آن را با یکی از گازهای مرجع و یا گازی که عملاً توزیع می‌شود در توان ورودی اسمی تغذیه نمود و سپس ترموستات قابل تنظیم را طوری تنظیم نمود و در موقعیتی قرار داد که بالاترین دما را در پکیج ایجاد کند. دماهای حدی هنگامی اندازه‌گیری می‌شوند که پکیج به حالت تعادل حرارتی رسیده باشد.

۷ ۴ ۱ ۱ دماهای حدی وسائل تنظیم، کنترل و ایمنی

دماها با استفاده از سنسورهای دما اندازه‌گیری می‌شود.

سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۴ ۱ ۱ بررسی گردد.

۷ ۴ ۱ ۲ دماهای جداره‌های جانبی، جلو و بالا

دماهای دیواره‌های جانبی، جلو و بالای پکیج، در داغ‌ترین سطوح این دیواره‌ها با استفاده از حس کننده‌های دما، بدین ترتیب اندازه‌گیری می‌شود که این حس‌گرها بر روی داغ‌ترین سطوح این دیواره‌ها چسبانده شود.

برآورده شدن الزامات بند ۶ ۴ ۱ ۲ باید بررسی شود.

۷ ۴ ۱ ۳ دمای دیواره‌ها و کف اتاقک آزمون

پکیج را بسته به طراحی آن باید روی یک صفحه چوبی آزمون افقی یا عمودی نصب کرد.

برای پکیج‌هایی که مطابق اعلام سازنده که می‌توانند نزدیک دیوار یا دیوارها نصب شوند، فواصل بین دیوارهای جانبی و پشت پکیج تا دیواره‌های چوبی اتاقک آزمون، فواصلی است که توسط سازنده اعلام گردیده، یا، در مورد پکیج‌هایی که برای نصب روی دیوار طراحی شده‌اند، فواصل باید به اندازه‌ای باشند که روش نصب کردن به دیوار اجازه می‌دهد، به هر حال این فاصله نباید از ۲۰۰ میلیمتر بیشتر شود.

این فاصله از نزدیک‌ترین قسمت پکیج نسبت به دیوار اندازه‌گیری می‌شود. دیواره‌های جانبی اتاقک آزمون در طرفی از بدنه که بیشترین دما را از خود ساطع می‌کنند قرارداده می‌شود.

چنانچه سازنده به امکان نصب پکیج در زیر یک قفسه یا نوع مشابهی از این گونه نصب اعلام نموده باشد، یک صفحه مناسب بالای پکیج در حداقل فاصله ممکن که در دستورالعمل‌های فنی داده شده است قرار می‌گیرد.

اگر سازنده هیچ جزئیاتی راجع به امکان نصب پکیج نزدیک یک یا چند دیوار یا در زیر یک قفسه اعلام نکرده باشد، در این صورت هنگام آزمون باید دیواره‌های آزمون مربوطه را در تماس مستقیم با پکیج قرار داد.

دیواره‌های چوبی باید دارای ضخامت (۱±۲۵) میلی‌متر بوده و با رنگ سیاه مات رنگ‌آمیزی شود. ابعاد آنها باید به گونه‌ای باشند که از هر طرف حداقل ۵ سانتی‌متر بزرگتر از لبهٔ سطحی از پکیج که در طرف آن دیواره قرار دارد باشد.

بر روی سطح دیواره‌ها در مرکز مربع‌هایی با اضلاع ۱۰ سانتی‌متر سنسورهای دما قرار داده شده، و در دیواره به گونه‌ای فرو برده می‌شوند که نقطه اندازه‌گیری در فاصله ۳ میلیمتری از سطح روبروی پکیج قرار گیرد.

پس از به کار انداختن پکیج، دمای دیواره‌های آزمون زمانی که پایداری دما ایجاد شده و تغییرات در محدودهٔ ۲± کلوین باشد، اندازه‌گیری می‌شوند.

اگر سازنده در دستورالعمل‌های فنی مشخص نموده باشد که باید از حفاظ موثری استفاده شود، آزمون بعدی با قرار دادن این حفاظ که توسط سازنده تأمین شده است در محل مربوطه انجام

می‌شود.
دمای محیط در ارتفاع ۱٫۵ متر از کف و در فاصله حداقل ۳ متر از پکیج با سنسوری که در مقابل تابش احتمالی ناشی از وسایل آزمون مورد حفاظت قرار گرفته اندازه‌گیری می‌شود. سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۴ ۱ ۳ باید بررسی گردد.

۷ ۴ ۱ ۴ دمای خارجی کانال‌هائی که از داخل دیوارها عبور می‌کنند و یا در تماس با آنها می‌باشد

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

۷ ۴ ۲ روشن شدن، انتقال شعله (تسری شعله)، پایداری شعله

۷ ۴ ۲ ۱ شرایط عادی

مشعل و پیلوت (در صورت وجود پیلوت) که مجهز به نازل مناسب خود می‌باشند، ابتدا مطابق دستورالعمل ذیل تنظیم می‌شوند : به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع که مناسب با ردهٔ پکیج می‌باشد تغذیه گردند به طوری که توان ورودی اسمی با اختلاف ۲± درصد به دست آید (به بند ۷ ۱ ۳ ۲ رجوع شود).
سپس پنج آزمون زیر انجام می‌شود:

- **آزمون شماره ۱**

این آزمون بدون تغییر تنظیم اولیه مشعل و پیلوت انجام می‌شود، پکیج باید به وسیله گاز مرجع تحت شرایط زیر تغذیه گردد.

- در مورد پکیج‌های فاقد گاورنر با کاربری گازهای خانواده دوم (گاز طبیعی) فشار ورودی پکیج معادل ۷۰ درصد فشار معمولی (به بند ۷ ۱ ۷ مراجعه شود) تقلیل داده می‌شود و برای پکیج‌های با کاربری گازهای خانواده سوم (گاز مایع) فشار ورودی در حداقل فشاری که در بند ۷ ۱ ۷ بیان شده است تنظیم می‌گردد.
- برای پکیج‌هایی که دارای گاورنر فشار هستند، فشار ورودی به ۷۰ درصد فشار معمولی تقلیل داده می‌شود ولی فشار خروجی گاورنر آنقدر کاهش داده می‌شود تا توان ورودی معادل ۹۰ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده اول، معادل ۹۲/۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده دوم (گاز طبیعی) یا ۹۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده سوم (گاز مایع) گردد.

تحت چنین شرایط تغذیه، برآورده شدن الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۱ باید بررسی شود. این آزمون در توان ورودی حداقل تأمین شده به وسیله کنترل‌ها، اگر روشن شدن تحت آن شرایط میسر بود

تکرار می‌شود.

- **آزمون شماره ۲**

- برای پکیج‌های فاقد گاورنر بدون تغییر در تنظیم اولیه مشعل و پیلوت، گازهای مرجع با گاز حدی تو کشیدگی شعله تعویض شده و فشار ورودی به حداقل فشار مندرج در بند ۷ ـ ۴ کاهش می‌یابد.

پکیج‌های دارای گاورنر، فشار خروجی گاورنر آنقدر کاهش داده می‌شود تا توان ورودی معادل ۹۰ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده اول، ۹۲/۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده دوم (گاز طبیعی) و یا ۹۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده سوم (گاز مایع) گردد، سپس بررسی شود که روشن شدن مشعل توسط پیلوت یا هر وسیله روشن کننده دیگر به طور صحیح انجام گرفته و الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۱ برآورده شده باشد.

این آزمون در توان ورودی حداقل تأمین شده به وسیله کنترل‌ها، اگر روشن شدن تحت آن شرایط میسر بود تکرار می‌شود.

- **آزمون شماره ۳**

- برای پکیج‌های فاقد گاورنر، بدون تغییر تنظیم اولیه مشعل و پیلوت، گازهای مرجع با گاز حدی پرش شعله تعویض شده و فشار ورودی به حداقل فشار مندرج در بند ۷ ـ ۴ کاهش می‌یابد.
- برای پکیج‌های دارای گاورنر، فشار خروجی گاورنر آنقدر کاهش داده می‌شود تا توان ورودی معادل ۹۰ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده اول، ۹۲/۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده دوم و یا ۹۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده سوم گردد.

سپس بررسی شود که روشن شدن مشعل توسط مشعل پیلوت یا هر وسیله روشن کننده دیگر و همچنین تسری شعله به طور صحیح انجام گرفته و الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۱ برآورده شده است.

این آزمون در توان ورودی حداقل تأمین شده به وسیله کنترل‌ها، چنانچه روشن شدن تحت آن شرایط میسر بود تکرار می‌شود.

- **آزمون شماره ۴**

- برای پکیج‌های فاقد گاورنر فشار، بدون تغییر تنظیم اولیه مشعل و پیلوت، پکیج با گاز حدی پرش شعله با حداکثر فشار مندرج در بند ۷ ـ ۴ تغذیه شده و سپس عدم پرش شعله مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- پکیج‌های دارای گاورنر فشار، آزمون با افزایش میزان گاز ورودی مشعل به ۱۰۷/۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده اول یا ۱۰۵ درصد توان ورودی اسمی برای

گازهای خانواده دوم (گاز طبیعی) و خانواده سوم (گاز مایع) انجام شده و سپس گاز حدی پرش شعله جایگزین گاز مرجع می‌گردد.

- **آزمون شماره ۵**
- پکیج‌هایی که دارای وسیله غیر مستقیمی برای نشان دادن وجود شعله می‌باشند مطابق آنچه که در آزمون شماره ۴ شرح داده شده است با جایگزینی گاز پرش شعله به جای گاز مرجع، آزمون می‌شوند و سپس برآورده شدن الزام بند ۶ ۴ ۲ ۱ بررسی می‌گردد.

۷ ۴ ۲ ۲ شرایط خاص

۷ ۴ ۲ ۲ ۱ مقاومت شعله در مقابل باد

۷ ۴ ۲ ۲ ۱ ۱ مقاومت شعله در مقابل باد برای پکیج‌هایی که قرار نیست در محل‌های نیمه محافظت شده نصب شوند.

پکیج با گاز مرجع یا گازی که در شبکه توزیع می‌شود، در توان ورودی اسمی تغذیه می گردد. هنگامی که پکیج در وضعیت پایدار می باشد، سطح مشعل در معرض جریان بادی به قطر ۲۰۰ میلی متر با سرعت ۲ متر در ثانیه قرار می گیرد، این باد در صفحه افقی در تمام جهات نسبت به مشعل حرکت می کند، سرعت جریان هوا در فاصله حدود ۰/۵ متر از پکیج اندازه گیری می شود، خروجی هوا در دمنده حداقل با یک متر فاصله از پکیج قرار می گیرد، پس از بررسی عملکرد مشعل اصلی در توان ورودی حداکثر و حداقل، مشعل اصلی خاموش گردیده و عملکرد پیلوت جهت روشن شدن مشعل اصلی مورد بررسی قرار می گیرد، سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۱ ۱ بررسی می شود.

۷ ۴ ۲ ۲ ۱ ۲ مقاومت شعله در برابر باد برای پکیج‌هایی که قرار است در محل‌های نیمه محافظت شده نصب شوند.

پکیچی که قرار است در محل‌های نیمه محافظت شده نصب شود، با یکی از گازهای مرجع مربوط به رده خود و یا گازی که در شبکه توزیع می‌گردد در توان ورودی اسمی و حداقل توان ورودی تغذیه می‌شود.

پکیچ، هم سطح با مشعل در معرض بادهائی با سرعت‌های زیر قرار داده می‌شود :

- ۱۲/۵ متر در ثانیه برای بادهای افقی و بالا رونده (به طرف بالا) (α = ۰° به ترتیب ۳۰°) و
- ۱۰ متر در ثانیه برای بادهای پائین رونده (به طرف پائین) (α =+۳۰°)

(به شکل ۱ مراجعه شود)

برای پکیچ‌های نوع B_{11BS} وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق از کار انداخته می‌شود.

سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۱ ۲ بررسی شود.

۷ ۴ ۲ ۲ ۲ شرایط دودکش

۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۱ کلیات

آزمون‌های مندرج در بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ در حالی انجام می‌شود که پکیج با گاز مرجع مناسب مربوط به رده خود در توان ورودی اسمی و حداقل توان ورودی که وسایل کنترل اجازه می‌دهند تغذیه می‌شود، البته اگر چنین عملکردی مورد نظر سازنده باشد.

پس از انجام آزمون‌های مربوط به بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۲ تا ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۵ باید بررسی شود که الزامات ذکر شده در بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۲ برآورده شود.

۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۲ شرایط جریان باد رو به پائین در پکیج‌های نوع B_1 و B_4 به استثناء پکیج‌های نوع B_{14} و B_{44}

وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق، در صورت وجود از کار انداخته می‌شود.

آزمون اول با اعمال جریان باد مداوم رو به پائین در دودکش آزمون با سرعت یک متر بر ثانیه و سه متر بر ثانیه انجام می‌شود (به شکل ۶ رجوع شود). برای پکیج‌های نوع B_{11} آزمون فقط با اعمال جریان باد رو به پائین با سرعت ۳ متر بر ثانیه انجام می‌شود.

آزمون دوم با دودکش مسدود شده انجام می‌شود.

یادآوری پکیج‌های نوع B_4 همچنین مطابق بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۵ مورد آزمون قرار می‌گیرند.

۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۳ شرایط جریان باد رو به پائین در پکیج‌های نوع B_{14}، B_2، B_3، B_{44} و نوع B_5

پکیج همراه با دودکش آزمون نصب شده و دهانه خروجی دودکش به تدریج بسته می‌شود. سپس باید بررسی گردد که الزامات مندرج در بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۲ در لحظه‌ای که فشار در دهانه خروجی دودکش پکیج به ۵۰ پاسکال می‌رسد، برآورده شود. برای پکیج‌هایی که در نظر است با دودکش فشار مثبت کار کنند، که با یک حرف "P" مشخص شده‌اند، دهانه خروجی دودکش پکیج در معرض حداکثر فشار اضافی اسمی که سازنده تعیین کرده است، قرار داده می‌شود، این فشار نباید از ۲۰۰ پاسکال بیشتر شود.

۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۴ جریان باد رو به بالا در کلیه پکیج‌های نوع B، به استثناء انواع B_{11BS}، B_{11}

پکیج باید همراه با یک دودکش به ارتفاع ۰/۵ متر نصب گردد. برای پکیج‌های نوع B_3، این دودکش باید از نوع متحدالمرکز باشد. به دودکش تخلیه محصولات احتراق یک نیروی مکشی برابر ۰/۵ میلی‌بار وارد می‌گردد، این نیروی مکشی حاصل جمع فشارهای جنبشی و ساکن می‌باشد.

۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۵ پکیج‌های نوع B_4 و B_5

پکیج باید مطابق دستورالعمل‌های فنی دفترچه راهنما نصب شود. آزمون مطابق شرایط آزمون مندرج در پیوست «ر» و همچنین موقعیت‌هایی که در شکل‌های ر ۱ تا ر ۳ نشان داده شده است با کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین دودکش‌های تأمین هوای اولیه و تخلیه محصولات احتراق بسته به جهت پایانه (افقی یا عمودی) و موقعیت سقف (مسطح یا شیب‌دار) انجام می‌شود.

ترمینال به طور متوالی در معرض بادهائی با سه سرعت مختلف ۱ متر بر ثانیه، ۲٫۵ متر بر ثانیه و ۱۲٫۵ متر بر ثانیه و در جهت‌هائی در سه سطح همانطور که در شکل‌های مربوطه نشان داده شده است قرار داده می‌شود. برای هر یک از سه سطح برخورد سه ترکیب از سرعت و زاویهٔ برخورد باد، که پائین‌ترین و بالاترین غلظت CO_2 را می‌دهد، باید پیدا کرد.

در حالی که پکیج در تعادل حرارتی می‌باشد، برای هر یک از ۱۸ ترکیب باید بررسی گردد که الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۲ برآورده شود.

یادآوری پکیج‌های نوع B_4 همچنین مطابق بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ ۲ تحت آزمون قرار می‌گیرند.

۷ ۴ ۲ ۲ ۳ کاهش میزان جریان گاز پیلوت

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

برای پکیج‌های بدون گاورنر فشار گاز ورودی تا فشار حداقل کاهش داده می‌شود.

برای پکیج‌های دارای گاورنر، فشار خروجی گاورنر (فشار پائین دست) آنقدر کاهش داده می‌شود تا توان ورودی معادل ۹۰ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده اول و ۹۲/۵ درصد توان ورودی اسمی برای گازهای خانواده دوم و ۹۵ درصد برای گازهای خانواده سوم گردد.

توسط یک وسیله تنظیم کننده مناسب که بر روی لوله تأمین گاز پیلوت قرار دارد میزان جریان گاز آنقدر کاهش داده می‌شود تا حداقل انرژی لازم برای باز نگه داشتن مجرای گاز به مشعل اصلی فراهم شود. سپس بررسی شود که طبق شرایط مشخص شده در بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۳ در مورد روشن شدن مشعل به وسیله پیلوت، برآورده شود.

برای پیلوت‌هائی را که دارای سوراخهای متعدد و جدا از یک دیگر می‌باشند، باید کلیه سوراخهای مشعل پیلوت به جز سوراخهای مربوط به شعله گرم کننده ترموکوپل را مسدود نمود، این آزمون در توان ورودی حداقل تأمین شده توسط کنترل‌ها، چنانچه در این شرایط، روشن شدن امکان‌پذیر بود تکرار می‌شود.

۷ ۴ ۲ ۴ ۴ بسته شدن ناقص شیرگاز که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد

در صورتی که جریان گاز مشعل پیلوت از فاصله بین دو شیر خودکار مشعل اصلی انجام شود، در این صورت، شیر خودکاری که بلافاصله قبل از مشعل اصلی قرار دارد، به طور مصنوعی باز نگهداشته می‌شود.

پکیج با گاز مرجع و یا گازی که در شبکه گازرسانی توزیع می‌گردد در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود.
تحت این شرایط بررسی می‌شود که الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۴ برآورده شود.

۷ ۴ ۲ ۲ ۵ کاهش فشار گاز

پکیج مطابق آنچه که در بند ۷ ۴ ۲ ۱ شرح داده شده است نصب می‌شود. فشار گاز ورودی به پکیج از ۷۰ درصد فشار معمولی مرحله به مرحله و در هر مرحله به مقدار یک میلی‌بار تا صفر میلی‌بار کاهش داده می‌شود.
در هر مرحله کاهش فشار بررسی می‌شود که الزامات بند ۶ ۴ ۲ ۲ ۵ برآورده شود یا حداقل سبب خاموش شدن ایمن پکیج گردد در این آزمون عدم تسری کامل شعله در سراسر مشعل را در صورتی می‌توان نادیده گرفت که غلظت گازهای قابل احتراق که در دهانه خروجی دودکش اندازه گرفته می‌شود، کمتر از حد پایین اشتعال‌پذیری گاز مرجع مصرفی باشد.

۷ ۴ ۳ پیش تخلیه گاز با هوا (پیش پاکسازی)

۷ ۴ ۳ ۱ کلیات

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

- مقدار تخلیهٔ هوا در دهانهٔ خروجی دودکش 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.
- میزان حجم هوائی که با دقت ۵± درصد اندازه‌گیری شده است به شرایط مرجع (۱۵ درجه سلسیوس و فشار مطلق ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار) تصحیح می‌گردد.
- حجم مسیر احتراق توسط سازنده تعیین و اعلام می‌گردد.

مدت زمان پیش تخلیه :

- پکیج را باید مطابق بند ۷ ۱ نصب کرد.
- مدت زمان بین وقتی که فن روشن می‌شود تا وقتی که وسیلهٔ روشن کننده انرژی‌دار می‌شود تعیین می‌گردد.

بررسی شود که الزامات بند ۶ ۴ ۳ ۱ برآورده شود.

۷ ۴ ۳ ۲ بررسی وضعیت محافظت شدهٔ محفظهٔ احتراق

پکیج به وسیلهٔ یک گاز مرجع مناسب با فشار آزمون معمولی تغذیه می‌شود، برای انجام این

آزمون، پکیچ مطابق شرح مندرج در بند ۷ ۱ ۶ ۲ نصب شده و به یک لولهٔ دودکش بـه طـول یک متر متصل می‌شود.
در حالیکه پکیچ در دمای محیط می‌باشد، مشعل اصلی آن با گازی که میزان حجمی جریان آن مطابق رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود، تغذیه می‌گردد :

$$V_{\Pr ot,nature} = V_{cc} \times \frac{[gas]_{UFL} - [gas]_{LFL}}{۱۶ \times t_{step}} dm^{۳} / s$$

که در آن :
$V_{prot, nature}$ = میزان گاز محاسبه شده برای این آزمون، بر حسب دسی‌متر مکعب بر ثانیه
V_{cc} = حجم محفظهٔ احتراق بر حسب دسی‌متر مکعب، که سازنده مقدار آن را اعلام کرده است.
$[gas]_{UFL}$ = غلظت گاز در یک مخلوط گاز و هوا در حد بالای قابلیت اشتعال، و
$[gas]_{LFL}$ = غلظت گاز در یک مخلوط گاز و هوا در حد پائین قابلیت اشتغال.
بعد از اولین زمان رها کردن گاز که زمان آن به شرح زیر محاسبه می‌شود :

بر حسب ثانیه $t_{۱} = \frac{[gas]_{LFL} \times V_{CC}}{V_{prot,nature}} - ۱/۵ t_{step}$

اقدام به روشن کردن مشعل می‌شود.
این آزمون بیست بار انجام می‌شود و هر دفعه، زمان باز کردن گـاز (t_1) بـه انـدازهٔ t_{step} اضـافه می‌شود تا وقتی که آزمون‌ها برای تمام دامنهٔ قابلیت اشتعال‌پذیری مخلوط گاز و هوا (یعنـی از پائین‌ترین نقطه قابلیت اشتعال تا بالاترین نقطهٔ آن) انجام شود.
قبل از شروع هر آزمون روشن شدن، پکیچ باید در دمای محیط باشد.
سپس باید به صورت عینی بررسی گردد که الزامات بند ۷ ۳ ۳ ۲ برآورده شود.

۷ ۴ ۴ عملکرد پیلوت دائم‌سوز هنگامی که در طول مدت آماده به کار بودن، فن آن متوقف می‌باشد

پکیچ را باید مطابق شرایط مذکور در بند ۷ ۱ نصب کرد.
پیلوت را مطابق دستورالعمل‌های سازنده با گازهای مرجع در فشار عادی باید تنظیم کرد.
آزمون وقتی که فن متوقف شده است، در هوای ساکن با حداکثر فشار گـاز شـروع مـی‌شـود و برای این آزمون از گاز حدی احتراق ناقص و تولید دوده استفاده می‌شود. در حالی که پکیچ در دمای محیط می‌باشد، پیلوت روشن می‌شود و برای مدت یک ساعت در حال کـار کـردن نگـه داشته می‌شود.
سپس باید بررسی شود که الزامات مذکور در بند ۶ ۴ ۴ برآورده شود.

۷ ۵ وسائل تنظیم، کنترل و ایمنی

۷ ۵ ۱ کلیات

در صورتی که وسایل به طور جداگانه آزمون می‌شوند، آنها را باید در وضعیتی مشابه با وضعیتی که عملاً در پکیج قرار می‌گیرند نصب نمود.
دستگاه‌های آزمون، آن‌هائی هستند که در استانداردهای ملی ایران ۴۵۱۲ ، ۶۰۲۷ ، ۶۸۰۰ و ۱۰۲۵۴ و استاندارد EN125 مشخص شده است.
حداکثر دمای یک وسیله دمائی است که عملاً وسیله در پکیج در معرض آن قرار می‌گیرد، وقتی که پکیج برای توان ورودی اسمی تنظیم شده و با گاز مرجع کار می‌کند و در حالت تعادل حرارتی قرار دارد و همچنین ترموستات قابل تنظیم برای حداکثر دمای آب تنظیم شده باشد.
به جز مواردی که به نحو دیگری بیان شده باشد، آزمونها در دمای محیط و دمای حداکثر انجام می‌شود.

۷ ۵ ۲ وسائل کنترل

۷ ۵ ۲ ۱ دسته چرخشی

با استفاده از یک گشتاورسنج مناسب باید بررسی شود که الزامات مندرج در بند ۶ ۵ ۲ ۱ برآورده شود، در این آزمون باید عمل چرخش دسته‌ها در دامنهٔ کامل بین وضعیت‌های باز شدن و بسته شدن انجام شود. عمل باز و بسته کردن دسته‌ها با سرعت ثابت ۵ دور بر دقیقه انجام می‌شود.

۷ ۵ ۲ ۲ دکمه فشاری

با استفاده از یک نیروسنج مناسب برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۲ ۲ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷ ۵ ۳ شیرهای خودکار

۷ ۵ ۳ ۱ نیروی نشت‌بندی

ابتدا شیرها دو بار به کار انداخته می‌شوند. در حالی که شیرها بدون انرژی می‌باشند، هوا به نحوی وارد این شیرها می‌گردد که فشار هوا با جهت بسته شدن عامل بندآورنده مقابله نماید. فشار هوا به تدریج با میزانی که از یک میلی‌بار بر ثانیه بیشتر نشود افزایش داده می‌شود.
به محض اینکه فشار هوا به ۱۰ میلی‌بار برای شیرهای کلاس C′ یا ۵۰ میلی‌بار برای شیرهای کلاس B′ رسید، مقدار نشتی اندازه‌گیری می‌شود.
سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۳ ۱ بررسی شود.

۷ ۵ ۳ ۲ عمل بسته شدن

شیر با حداکثر ولتاژ اسمی، انرژی‌دار شده و در صورت کاربرد در معرض حداکثر فشار تحریک کننده قرار داده می‌شود تا ولتاژ به تدریج به ۱۵ درصد حداقل ولتاژ تعیین شده کاهش پیدا

کند. در این حالت شیر باید در وضعیت بسته قرار گیرد.
شیر در حداکثر مقدار تعیین شده ولتاژ و اگر کاربرد داشته باشد در حداکثر فشار تحریک کننده (عمل کننده) انرژی‌دار می‌شود. ولتاژ تا ۱۱۰ درصد حداکثر ولتاژ تعیین شده افزایش پیدا می‌کند و فشار عمل کننده (اگر وجود داشته باشد) تغییر نمی‌کند. با قطع ولتاژ، شیر باید بسته شود. برای شیرهائی که جریان برق از نوع متناوب می‌باشد ولتاژ ورودی وقتی که در نقطهٔ اوج دامنه تناوب خود می‌باشد باید قطع گردد.
شیر با حداکثر ولتاژ اسمی و اگر کاربرد داشته باشد در حداکثر فشار تحریک کننده انرژی‌دار می‌شود. سپس ولتاژ برق کاهش داده می‌شود تا به حدود بین ۱۵ درصد حداقل ولتاژ اسمی و ۸۵ درصد حداکثر ولتاژ اسمی برسد. فشار تحریک کننده (اگر وجود داشته باشد) تغییر نمی‌کند. با قطع ولتاژ، شیر باید به حالت بسته در آید. این آزمون برای سه مقدار مختلف بین حداقل ۱۵ درصد و حداکثر ۸۵ درصد ولتاژ اسمی انجام می‌شود.
یک شیر با مکانیزم‌های تحریک کننده نوع پنوماتیکی یا هیدرولیکی با حداکثر فشار تحریک کننده انرژی‌دار می‌شود، سپس فشار تحریک کننده به تدریج تا ۱۵ درصد حداکثر فشار تحریک کننده کاهش داده می‌شود. در این مرحله شیر باید در وضعیت بسته قرار گیرد.

۷ ۵ ۴ ۳ مدت زمان بسته شدن

بر حسب مورد، شیر با حداکثر فشار سیال کمکی یا ۱۱۰ درصد حداکثر ولتاژ اسمی تغذیه می‌شود.
پکیج با گاز مرجع مناسب برای رده مربوطه به خود، در فشارهای آزمون زیر تغذیه می‌شود.

- حداکثر فشار گاز تعیین شده
- فشاری برابر ۶ میلی بار

وقفه زمانی بین قطع سیال کمکی یا ولتاژ الکتریکی تا زمان رسیدن شیر به وضعیت بسته شدن اندازه‌گیری می‌شود.

۷ ۵ ۴ ۴ 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 ترتیب زیر است:

- ۶۰ درصد دوره‌ها در حداکثر دمای ذکر شده در بند ۷ ۵ ۱ و با ولتاژ ۱/۱۰ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌گردد.
- ۴۰ درصد دوره‌ها در دمای محیط و با ولتاژ ۰/۸۵ ولتاژ اسمی انجام می‌گردد.

سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۳ ۴ برآورده شود.

۷ ۵ ۴ وسائل روشن کننده

۷ ۵ ۴ ۱ وسائل روشن کننده پیلوت

آزمون‌ها در دمای محیط با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده آن و در توان ورودی اسمی انجام می‌شود.

پیلوت‌هایی که به نازل‌های مناسب مجهز می‌باشند و در صورت لزوم مطابق آنچه که سازنده اعلام نموده تنظیم شده‌اند، بعد از اولین تلاش برای روشن کردن که با موفقیت انجام شود، ۴۰ دفعه تلاش برای روشن کردن به عمل می‌آید. فاصله زمانی بین هر دفعه روشن شدن ۱/۵ ثانیه می‌باشد.

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

۷ ۵ ۴ ۲ سیستم‌های روشن کننده خودکار برای پیلوت و مشعل اصلی

۷ ۵ ۴ ۲ ۱ اشتعال

مشعل‌های اصلی و پیلوت‌ها به نازل‌های مناسب مجهز شده و در صورت نیاز مطابق آنچه سازنده اعلام نموده است در توان ورودی اسمی تنظیم می‌شوند. آزمون‌ها با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده پکیج در فشار معمولی و با ولتاژ برابر ۰/۸۵ ولتاژ اسمی انجام می‌شوند.

پس از اولین تلاش مثبت برای روشن کردن، که با موفقیت انجام می‌شود ۲۰ دفعه تلاش برای روشن کردن به عمل می‌آید که فاصلهٔ زمانی بین هر دو بار روشن کردن متوالی باید برابر ۳۰ ثانیه باشد، این عمل در حالی انجام می‌شود که پکیج در دمای محیط باشد.

بلافاصله پس از اینکه پکیج به حالت تعادل حرارتی رسید و مشعل آن به طور عمدی خاموش شد مجدداً ۲۰ دفعه تلاش برای روشن کردن مشعل با فواصل زمانی ۳۰ ثانیه بین هر بار روشن شدن متوالی، به عمل می‌آید.

تحت این شرایط و با توجه به الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۲ ۱ بررسی می‌شود که هر دفعه اقدام به روشن کردن، منجر به روشن شدن رضایت‌بخش مشعل به شود.

در صورتی که چندین بار روشن شدن خودکار در نظر گرفته شده باشد، شرایط آزمون فوق باید در مورد آخرین تلاش روشن شدن خودکار به کار برده شود.

۷ ۵ ۴ ۲ ۲ دوام

آزمون‌ها در دمای محیط انجام می‌گردد. وسایل با ولتاژ ۱/۱۰ برابر ولتاژ اسمی تغذیه می‌شوند، طول مدت روشن شدن و زمان انتظار بین هر بار روشن شدن متوالی توسط وسیله کنترل خودکار مشخص می‌شود.

پس از انجام آزمون‌های دوام، برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۴ ۲ ۲ بررسی شود.

۷ ۵ ۴ ۳ پیلوت

توان ورودی پیلوت با استفاده از گاز یا گازهای مرجع با حداکثر فشاری که در بند ۷ ۱ ۴ داده

شده است برای گازهای خانواده اول و با فشار عادی (معمولی) برای گازهای خانواده دوم و سوم تعیین می‌شود. چنانچه مشعل پیلوت دارای تنظیم کننده میزان جریان گاز می‌باشد باید این تنظیم کننده را مطابق دستورالعمل سازنده تنظیم نمود.
سپس برآورده شدن الزام بند ۶ ۵ ۴ ۳ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ وسائل نظارت بر شعله

۷ ۵ ۵ ۱ وسیله ترموالکتریکی

۷ ۵ ۵ ۱ ۱ نیروی نشت‌بندی

وسیله ترموالکتریکی نظارت بر شعله در وضعیت بسته و سایر شیرها در حالت باز می‌باشند.
عامل‌های بند آورنده وسائل ترموالکتریکی ابتدا برای دو بار به کار انداخته می‌شوند. سپس در حالی که این عوامل در وضعیت بدون انرژی می‌باشند، هوا به نحوی وارد آنها می‌شود که فشار هوا با جهت بسته شدن عامل بند آورنده مقابله نماید. فشار هوا به تدریج با میزانی که از یک میلی‌بار بر ثانیه بیشتر نشود، افزایش داده می‌شود. به محض اینکه فشار هوا به ۱۰ میلی‌بار رسید، میزان نشتی اندازه‌گیری می‌گردد.
برآورده شدن الزام بند ۶ ۵ ۵ ۱ ۱ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۱ ۲ دوام

وسایل نظارت بر شعله در معرض حداکثر دمای ذکر شده در بند ۷ ۵ ۱ قرار داده می‌شود، در این موقع هوا در جهت جریان و در دمای محیط با میزان جریانی که بیش از ۱۰ درصد از مقدار اعلام شده توسط سازنده بیشتر نشود، وارد وسیله نظارت بر شعله می‌شود. در تمام طول مدت آزمون‌ها، نیروی تحریک کننده وسیله نظارت بر شعله باید ثابت بوده و به طور محوری در جهت عملکرد وسیله با سرعت معادل ۱۰۰ میلی‌متر بر ثانیه وارد شود، این نیرو ۳۰ تا ۵۰ درصد بیشتر از آنچه که در بندهای ۶ ۵ ۲ ۱ یا ۶ ۵ ۲ ۲ تعیین شده است، می‌باشد.
در صورتی که به جای دکمهٔ فشاری از یک دکمهٔ چرخان استفاده شده باشد، الزامات فوق 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 دورهٔ عملکرد باید به نحوی شروع شود که قبل از تماس بوبین با عامل مغناطیسی جریان برق به آن وارد نشود.
در تمام طول دورهٔ آزمون دوام صحیح کار کردن وسیله نظارت بر شعله در هر دوره عملکرد آن باید با روشی مانند ثبت فشار پایین دست یا ثبت میزان جریان گاز بررسی گردد.
در خاتمه آزمون دوام، برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۵ ۱ ۲ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۱ ۳ زمان باز شدن برای روشن شدن (TIA)

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به ردهٔ خود تغذیه می‌شود. در حالی که پکیج در دمای محیط است باید جریان گاز را باز کرده و پیلوت را روشن کرد. پس از سپری شدن حد زمانی تعیین شده در بند ۶ ۵ ۵ ۱ ۳ باید کمک‌های دستی را متوقف کرده و بررسی نمود که مشعل پیلوت همچنان روشن باقی می‌ماند یا خیر.

۷ ۵ ۵ ۱ ۴ زمان تأخیر در خاموش شدن (TIE)

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود تغذیه می‌شود. ابتدا پکیج حداقل برای مدت ۱۰ دقیقه در توان ورودی اسمی خود باید کار کند.

مدت زمان تأخیر در خاموش شدن از زمان بین لحظه‌ای که پیلوت و مشعل اصلی به طور عمدی با قطع جریان گاز خاموش می‌شوند تا لحظه‌ای که پس از برقراری مجدد جریان گاز، این جریان در اثر عملکرد وسیله ایمنی قطع گردد اندازه‌گیری می‌شود.

از کنتور گاز یا هر وسیله مناسب دیگری می‌توان برای مشخص کردن بسته شدن وسیله نظارت بر شعله استفاده کرد.

سپس برآورده شدن الزام بند ۶ ۵ ۵ ۱ ۴ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۲ سیستم کنترل خودکار مشعل

۷ ۵ ۵ ۲ ۱ زمان ایمنی روشن شدن (TSA)

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود در فشار معمولی تغذیه می‌گردد.

حداکثر زمان ایمنی روشن شدن (TSA_{max}) در حالتی که پکیج در توان ورودی اسمی تحت شرایط نهائی تامین برق ورودی و دما (دمای محیط و در حالت تعادل حرارتی) تنظیم شده است، بررسی می‌شود.

سپس باید برآورده شدن الزام بند ۶ ۵ ۵ ۲ ۱ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۲ ۲ زمان ایمنی خاموش شدن (T_{SE})

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود تغذیه می‌شود. ابتدا پکیج حداقل برای مدت ۱۰ دقیقه در توان ورودی اسمی خود باید کار کند.

زمان ایمنی خاموش شدن از زمان بین لحظه‌ای که پیلوت و مشعل اصلی به طور عمدی با قطع 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 است، با قطع کردن آشکارساز شعله، از بین رفتن شعله را باید شبیه‌سازی کرد و در این موقع، زمان سپری شدهٔ بین این لحظهٔ شبیه‌سازی، تا زمانی که وسیله نظارت بر شعله به طور مؤثر جریان گاز را قطع می‌کند، اندازه‌گیری می‌شود.

از کنتور گاز یا هر وسیله مناسب دیگری می‌توان برای مشخص کردن بسته شدن وسیله نظارت بر شعله استفاده کرد.
سپس باید برآورده شدن الزام بند ۶ ۵ ۵ ۲ ۲ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۲ ۳ برقراری مجدد جرقه

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود.
اگر جرقه‌زدن مجدد صورت گیرد برآورده شدن الزام بند ۶ ۵ ۵ ۲ ۳ باید بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۲ ۴ تجدید دوره اشتعال

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود. اگر تجدید دوره اشتعال صورت گیرد سپس باید بررسی شود که الزام بند ۶ ۵ ۵ ۲ ۴ رضایت‌بخش باشد.

۷ ۵ ۵ ۲ ۵ آزمون روشن شدن با تأخیر

پکیج به طور متوالی با هر یک از گازهای مرجع مربوط به رده خود در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود. آزمون تأخیر در روشن شدن تحت شرایط زیر انجام می‌شود:

- پکیج مطابق آنچه که در بند ۷ ۷ ۱ مشخص شده است، نصب می‌شود.
- در حالی که پکیج در دمای محیط است از ثانیه صفر تا حداکثر زمان ایمنی روشن شدن (TSA_{max}) هر ثانیه یک جرقه برای روشن کردن زده می‌شود.
- ماده آزمون (پارچه ململ) در حداقل فاصله‌ای که در دستورالعمل فنی برای مواد قابل اشتعال تعیین شده است قرار داده می‌شود. در صورتی که اطلاعاتی در این مورد ارائه نشده باشد باید از فاصله صفر سانتی‌متر استفاده نمود.

ماده مورد استفاده (ململ) برای آزمون باید دارای مشخصات زیر باشد:

- ترکیب (جنس)	پنبه
- جرم مخصوص	۱۳۵ ۱۵۲ گرم بر مترمربع
- مواد دیگر	حداکثر ۳ درصد
- تعداد رشته‌ها در میلیمتر	تار: ۲٫۳۲ ۲٫۴۴
	پود: ۲٫۲۸ ۲٫۴۰
- بافت	جفت یا متقاطع ۲٫۲
مرحله تکمیلی (پرداخت)	سفید شده (بدون کرک)

برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۵ ۲ ۵ بررسی شود.

۷ ۵ ۵ ۲ ۶ دوام

آزمون‌های زیر روی سیستم کنترل خودکار مشعل انجام می‌شوند:

- یا در حالی که سیستم کنترل خودکار مشعل به قطعات مخصوص خود متصل می‌باشد.
- یا در حالی که خروجی‌های آن به بارهای مربوطه 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، مدار کنترل به مدت ۳۰ ثانیه متوقف می‌شود.

این دوره‌های کارکرد به ترتیب زیر انجام می‌شوند:

- ۶۰ درصد از دوره‌ها در حداکثر دمای ذکر شده در بند ۷ ۵ ۱ و با ولتاژ ۱/۱۰ برابر ولتاژ اسمی انجام می‌شوند.
- ۴۰ درصد از دوره‌ها در دمای محیط و با ولتاژی برابر ۰/۸۵ 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 بررسی می‌شود که واحد کنترل به طور صحیح و عادی عمل می‌کند و اینکه زمان‌های ایمنی روشن شدن و خاموش شدن که اندازه‌گیری می‌شود از زمان‌های اعلام شده توسط سازنده بیشتر نمی‌شود.

برآورده شدن الزامات بندهای ۶ ۵ ۵ ۲ ۱ و ۶ ۵ ۵ ۲ ۲ و ۶ ۵ ۵ ۲ ۶ بررسی شود.

۷ ۵ ۶ گاورنر گاز

چنانچه پکیج مجهز به گاورنر باشد، میزان جریان گاز مرجع در فشار عادی داده شده در بند ۷ ۱ ۴ اندازه‌گیری می‌شود. در حالی که تنظیم اولیه ثابت نگه داشته می‌شود فشارهای ورودی به پکیج بین مقادیر زیر تغییر داده می‌شود.

- P_n و P_{max} برای گازهای خانواده اول
- P_{min} و P_{max} برای گازهای خانواده دوم و سوم
- 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 از کار انداخته نمی‌شود انجام می‌شود.

سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۶ باید بررسی شود.

در صورتی که لازم باشد یک آزمون دوام انجام شود، گاورنر را باید در محفظه‌ای که دمای آن تحت کنترل است قرار داد در حالی که یک جریان هوا در دمای محیط و با حداکثر فشار

ورودی که سازنده تعیین کرده است به این محفظه وارد می‌شود. پس از قرار دادن یک شیر قطع سریع در ورودی و خروجی، شیرها را به یک کلید کنترل شونده زمانی وصل کرده به طوری که وقتی یک شیر باز می‌شود، شیر دیگر بسته شود و این دورهٔ کامل باز و بسته شدن هر ۱۰ ثانیه یک بار انجام می‌شود.

آزمون شامل ۵۰۰۰۰ دوره باز و بستن می‌باشد، که در هر دوره دیافراگم کاملاً تغییر شکل داده و شیر برای مدت حداقل ۵ ثانیه روی نشیمنگاه خود قرار می‌گیرد.

از این ۵۰۰۰۰ دوره :

- ۲۵۰۰۰ دوره در حالی انجام می‌گردد که دمای اطراف گاورنر در حداکثر دمای محیط که سازنده تعیین کرده است باشد، ولی این دما باید حداقل ۶۰ درجه سلسیوس باشد.
- ۲۵۰۰۰ دوره در حالی انجام می‌گردد که دمای اطراف گاورنر در حداقل دمای محیط که سازنده تعیین کرده است باشد، ولی این دما باید حداکثر صفر درجه سلسیوس باشد.

پس از انجام آزمون دوام، باید گاورنر را بدون تغییر دادن نقطه تنظیم آن تحت آزمون‌های قبلی قرار داد.

سپس بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۶ برآورده شود.

۷ ۵ ۷ ترموستات‌ها و وسائل محدود کننده دمای آب

۷ ۵ ۷ ۱ کلیات

اگر آزمون‌ها جدا از وسیله انجام شود، سنسور دما و بدنه ترموستات‌ها هر کدام در داخل یک محفظه‌ای که دمای آن به طور ترموستاتیکی کنترل می‌گردد قرار داده می‌شود. دمای بدنه دمائی است که در بند ۷ ۵ ۱ شرح داده شده است. در حالی که سنسور دما در معرض دمایی باید قرار داده شود که در بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۲ ذکر شده است.

۶۰ درصد دوره‌های آزمون در ولتاژی برابر ۱٫۱۰ ولتاژ اسمی و بقیه آزمون‌ها در ولتاژی برابر ۰/۸۵ ولتاژ اسمی انجام می‌شود.

در خاتمه این آزمونها باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۱ برآورده شود.

۷ ۵ ۷ ۲ ترموستات کنترل

۷ ۵ ۷ ۲ ۱ دقت تنظیم

پکیج مطابق آنچه که در بند ۷ ۱ ۶ بیان شده است نصب می‌شود و با یکی از گازهای مرجع مربوط به رده خود و یا گازی که عملاً در شبکه توزیع می‌باشد، در توان ورودی اسمی تنظیم می‌گردد.

با استفاده از شیر کنترل شماره ۱ که در شکل‌های ۲ یا ۳، نشان داده شده است، میزان جریان آب سرد طوری تنظیم می‌شود که میزان افزایش دمای جریان آب حدود ۲ کلوین در دقیقه باشد.

هنگامی که ترموستات قابل تنظیم است، دو آزمون زیر انجام می‌شود:

- یک آزمون در حداکثر دمای قابل تنظیم ترموستات
- یک آزمون در حداقل دمای قابل تنظیم ترموستات

تحت این شرایط آزمون، پکیج از حالت سرد به کار انداخته شده و به کنترل‌ها اجازه عمل داده می‌شود.

سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۲ ۱ بررسی شود.

۷ ۵ ۷ ۲ ۲ دوام

ترموستات‌های حبابی در داخل محفظه‌ای قرار داده می‌شود که دمای آن با حداکثر ۲ کلوین بر دقیقه بین دماهای باز شدن و بسته شدن ترموستات تغییر نماید.

ترموستات‌های قابل تنظیم در ۰/۷ برابر حداکثر دمای پیش‌بینی شده تنظیم می‌شوند.

ترموستات‌های غیر قابل تنظیم در حداکثر دمائی که توسط سازنده برای آنها مشخص شده آزمون می‌شوند.

ترموستات‌های تماسی تحت شرایط مشابه آزمون می‌شوند، با این تفاوت که این ترموستات‌ها به جای دمای محیط، در معرض دمای تماسی قرار می‌گیرند.

بعد از انجام آزمون‌های دوام، باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۲ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۷ ۳ وسائل محدود کننده دمای آب

۷ ۵ ۷ ۳ ۱ گردش ناکافی آب

پکیج را باید مطابق آنچه که در بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۱ بیان شده است نصب و تنظیم نمود. با استفاده از شیر کنترل شماره II در شکل‌های ۲ یا ۳ میزان جریان آب در داخل پکیج بطور پیوسته کاهش داده می‌شود تا افزایش دمایی حدود ۲ کلوین بر دقیقه بدست آید. سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۱ بررسی شود.

۷ ۵ ۷ ۳ ۲ گرمایش بیش از حد

۷ ۵ ۷ ۳ ۲ ۱ پکیج‌های با کلاس فشار ۱ و ۲

پکیج مطابق آنچه که در بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۱ بیان شده است نصب و تنظیم می‌شود.

پکیج در حالت تعادل حرارتی با آب قرار می‌گیرد.

- **آزمون شماره ۱**

پس از اینکه ترموستات کنترل کننده خارج از سرویس قرار گرفت، میزان جریان آب سرد پکیج بطور پیوسته با استفاده از شیر شماره I در شکل ۲ یا ۳ به نحوی کاهش داده می‌شود تا افزایش دمایی حدود ۲ کلوین در دقیقه تا خاموش شدن مشعل بدست آید.

سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۲ ۱ (آزمون شماره یک) بررسی شود.

- **آزمون شماره ۲**

ترموستات کنترل و ترموستات حدی خارج از سرویس قرار می‌گیرند.
مقدار جریان آب سرد پکیج بطور پیوسته با استفاده از شیر کنترل I شکل‌های ۲ یا ۳ به نحوی کاهش داده می‌شود، تا افزایش دمایی حدود ۲ کلوین در دقیقه تا خاموش شدن مشعل بدست آید.
برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۲ ۱ (آزمون شماره دو) بررسی شود.

۷ ۵ ۷ ۳ ۲ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

پکیج مطابق بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۱ نصب می‌شود. در حالیکه پکیج در حالت تعادل حرارتی است و پس از اینکه ترموستات کنترل کننده خارج از سرویس قرار گرفت. مقدار جریان آب سرد پکیج بطور پیوسته با استفاده از شیر کنترل I در شکل‌های ۲ یا ۳ به نحوی کاهش داده می‌شود تا افزایش دمایی حدود ۲ کلوین بر دقیقه تا خاموش شدن مشعل بدست آید.
رضایت‌بخش بودن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۲ ۲ بررسی شود.

۷ ۵ ۷ ۳ ۳ دوام

۷ ۵ ۷ ۳ ۳ ۱ ترموستات‌های حد

این وسایل نیز در معرض همان شرایط آزمون‌هائی قرار می‌گیرند که ترموستات‌های غیرقابل تنظیم قرار گرفتند (به بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۲ مراجعه شود). پس از انجام آزمون‌های دوام برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۳ ۱ بررسی شود.

۷ ۵ ۷ ۳ ۳ ۲ وسایل قطع در صورت بیش از حد گرم شدن و محدود کننده‌های ایمنی دما

این وسایل در طول مدت اولین سری آزمون‌ها، تحت آزمون مشابه شرایط آزمون ترموستات‌های غیرقابل تنظیم قرار می‌گیرند (به بند ۷ ۵ ۷ ۲ ۲ مراجعه شود) با این تفاوت که دمای محفظه یا دمای سطح بین ۰٫۷۰ و ۰٫۹۵ برابر حداکثر دمای قطع تغییر می‌کند.
آزمون‌های سری دوم بطور متناوب در دمایی که سبب قطع می‌شود و دمایی که موجب شروع به کار مجدد می‌گردد، انجام می‌شود. بعد از آزمون‌های دوام، برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۳ ۲ باید بررسی شود.
در آخر کار در حالیکه پکیج در حالت تعادل حرارتی قرار دارد، ارتباط بین سنسور و وسیله‌ای که به سیگنال آن عکس‌العمل نشان می‌دهد باید قطع شود.[1]

۱- اگر این آزمون منجر به خراب شدن وسیله ایمنی گردد می‌توان برای انجام آزمون مناسبی روی وسیله‌ای که به صورت مجزا توسط سازنده تحویل می‌گردد، بین آزمایشگاه و سازنده توافق شود.

سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۷ ۳ ۳ ۲ بررسی شود.

۷ ۵ ۸ وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق

۷ ۵ ۸ ۱ کلیات

شرایط کلی آزمون در بند ۷ ۱ شرح داده شده است به جز موارد خاص مشخص شده در زیر :

- پکیج مطابق بند ۷ ۲ ۲ به دودکش آزمون مجهز می‌شود.
- آزمونها با گاز مرجع مربوط به رده پکیج انجام می‌شود.
- زمان‌های خاموشی در توان ورودی اسمی و در حداقل دمای مسیر رفت آب که توسط سازنده اعلام شده است و از ۵۰ درجه سلسیوس کمتر نمی‌باشد، بررسی می‌شود.
- آزمونها در Q_m در دمای ۵۰ درجه سلسیوس مسیر رفت آب انجام خواهد شد.
- نشت و انتشار محصولات احتراق با استفاده از یک صفحه نشان دهنده شبنم‌نما بررسی می‌گردد. ولی در صورت شک و تردید در این روش، حدود محل انتشار گازهای احتراق با استفاده از یک پروب نمونه‌گیری بررسی می‌شود که به یک آنالیزور با واکنش سریع که مقدار CO_2 را تا ۰٫۱ درصد نشان دهد متصل می‌گردد.

۷ ۵ ۸ ۲ قطع آزاردهنده

پکیج مطابق آنچه که در بند ۷ ۵ ۸ ۱ بیان شده است نصب و در توان ورودی اسمی (یا در مورد پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی جریان در حداکثر توان ورودی) روشن می‌شود.
پکیج به مدت ۳۰ دقیقه باید در دمای حداکثر آن کار کند، در این مدت وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق نباید باعث خاموش شدن پکیج شود. سپس مشعل اصلی خاموش شود.
افزایش دما پس از خاموش شدن مشعل اصلی نباید سبب شود که وسیله ایمنی، فعال شده و نیاز به راه‌اندازی مجدد دستی باشد.

۷ ۵ ۸ ۳ زمان‌های خاموش شدن

۷ ۵ ۸ ۳ ۱ آزمون با انسداد کامل

پکیج را باید مطابق بند ۷ ۵ ۸ ۱ نصب نمود و در توان ورودی اسمی (یا در مورد پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی در حداکثر توان ورودی) به کار انداخته شود.
وقتی پکیج در حالت تعادل حرارتی قرار گرفت، دودکش بطور کامل مسدود می‌شود (به شکل ۱۰ رجوع شود). زمان واکنش بین مسدود شدن دودکش و زمان خاموشی اندازه‌گیری می‌شود.
در مورد پکیج‌های بدون قفل شدن، زمان بین خاموش شدن و روشن شدن مشعل اصلی در حالیکه انسداد دودکش کامل باقی مانده است اندازه‌گیری می‌شود.
برای پکیج‌های توان متغیر پیوسته و برای پکیج‌های توان متغیر چند مرحله‌ای، یک آزمون ثانویه در حداقل توان ورودی انجام می‌شود.

سپس باید برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۸ ۳ بررسی شود.

۷ ۵ ۸ ۴ ۲ آزمون با انسداد جزئی

پکیج مطابق بند ۷ ۵ ۸ ۴ ۱ در توان ورودی اسمی در حالت تعادل حرارتی قرار داده می‌شود. قبل از اینکه صفحه مسدود کننده در جای خود قرار گیرد، طول دودکش تلسکوپی درست تا حالتی که نشتی صورت نگیرد، کاهش داده می‌شود.

چنانچه وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق قبل از رسیدن به این طول عمل نماید، فرض می‌شود که الزامات بند ۶ ۵ ۸ ۳ برآورده شده است.

در غیر این صورت، دودکش تلسکوپی آزمون با یک صفحه مسدود کننده پوشانده می‌شود. این صفحه دارای سوراخی گرد در مرکز و قطری معادل ۰٫۶ برابر قطر دودکش آزمون است (به شکل ۱۱ مراجعه شود).

زمان بین قراردادن صفحه در محل مربوطه و خاموش شدن اندازه‌گیری شود.

سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۸ ۳ بررسی شود.

اگر سازنده حداقل طول دودکش را مشخص کرده باشد، آزمون با دودکشی با این طول انجام می‌شود.

۷ ۵ ۸ ۴ دوام

بدون هیچگونه تغییری در اجزاء و قطعات، وسیله از کار انداخته می‌شود.

تحت شرایط آزمون مندرج در بند ۷ ۵ ۸ ۱، دودکش به طور کامل بسته شده و پکیج به مدت چهار ساعت باید بدون وقفه کار کند. سپس برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۸ ۳ بررسی شود.

۷ ۵ ۹ تأیید وجود جریان هوا

۷ ۵ ۹ ۱ کلیات

پکیج مطابق آنچه در بند ۷ ۱ ۳ بیان شده است نصب می‌گردد و با یکی از گازهای مرجعی که برای ردهٔ آن مناسب است تغذیه می‌شود.

به جز برای پکیج‌های مجهز به کلاهک تعدیل، پکیج به بلندترین دودکش‌های تأمین هوای لازم برای احتراق و تخلیه محصولات احتراق که سازنده اعلام نموده یا با حداکثر افت فشاری که سازنده بیان کرده است متصل می‌شود. این آزمون‌ها را می‌توان بدون استفاده از پایانه یا وصاله انجام داد.

غلظت منوکسیدکربن (CO) را باید مطابق شرح بند ۷ ۶ ۱ تعین کرد.

۷ ۵ ۹ ۲ نظارت بر میزان هوای لازم برای احتراق یا محصولات احتراق

به جز برای پکیج‌های نوع B_{11}، B_{11BS}، B_{14} و B_{44} آزمون زیر انجام می‌شود:

- این آزمون در حالی که پکیج در تعادل حرارتی است در توان ورودی اسمی، یا برای پکیج‌های توان متغیر پیوسته در حداکثر و حداقل توان ورودی و در توان ورودی معادل میانگین حسابی

این دو توان ورودی انجام می‌شود.

- در صورتی که چندین میزان توان ورودی وجود داشته باشد، برای هر کدام از میزانها باید آزمونی اضافی انجام شود.
- غلظت منوکسیدکربن (CO) و گاز کربنیک (CO_2) را باید به طور پیوسته اندازه‌گیری کرد.

بسته به انتخاب سازنده، یکی از آزمون‌های 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 ۶ ۵ ۹ ۲ برآورده حاصل شده باشد.

ب کانال تخلیه محصولات احتراق یا کانال هوای ورودی به تدریج مسدود می‌شود تا اینکه غلظت CO در محصولات احتراق به ۰/۱ درصد برسد. وسایل مسدود کننده فوق نباید به نحوی باشند که باعث زیاد شدن جریان دورانی مجدد محصولات احتراق گردند، سپس پکیچ خاموش می‌شود و بعد از اینکه پکیچ سرد شد و دمای آن به دمای محیط رسید، مرحله کامل روشن کردن با درجه انسداد مشخص شدهٔ کانال شروع می‌شود. در این حال باید بررسی گردد که الزامات بخش ب از بند ۶ ۵ ۹ ۲ برآورده شده باشد.

پ ولتاژ پایانه‌های (سر سیم‌های) فن را باید به تدریج کاهش داده سپس باید برآورده شدن الزامات بخش پ از بند ۶ ۵ ۹ ۲برآورده شده باشد.

ت ولتاژ پایانه‌های (سر سیم‌های) فن را باید به تدریج کاهش داد تا غلظت منوکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق به ۰/۱ درصد برسد، سپس پکیچ خاموش می‌شود. بعد از اینکه پکیچ سرد شد و دمای آن به دمای محیط رسید، روش کامل روشن کردن پکیچ با ولتاژ تعیین شده شروع می‌گردد. در این حال بررسی می‌شود که الزامات بخش ت از ۶ ۵ ۹ ۲ برآورده شده باشد.

برای پکیچ‌های نوع B_{14} و B_{44} آزمون زیر باید انجام شود:

- در حالی که پکیچ در دمای محیط می‌باشد خروجی دودکش به طور کامل مسدود می‌شود، پکیچ در حالت روشن قرار داده شده و مسدود کننده دودکش به طور تدریجی بر داشته می‌شود، سپس در نقطه یا زمانی که روشن شدن اتفاق می‌افتد عدم وجود نشتی کنترل می‌شود.
- خروجی دودکش از حالت انسداد خارج می‌شود و پکیچ در حالت تعادل حرارتی به کار خود ادامه می‌دهد. خروجی دودکش مجدداً به تدریج بسته می‌شود و سپس بررسی می‌گردد که قبل از تشخیص هر گونه نشت حداقل پکیچ به طور ایمن خاموش گردد.
- نشت توسط یک صفحهٔ شبنم نما که دمای آن کمی بیش از دمای نقطهٔ شبنم هوای محیط است نگه داشته می‌شود بررسی می‌گردد. صفحهٔ شبنم نما نزدیک کلیهٔ نقاط اطراف کلاهک تعدیل که احتمال نشت از آنها وجود دارد گردانده می‌شود.

در موارد مشکوک نشت‌ها توسط یک پروپ نمونه‌گیر که به آنالیزور CO_2 با واکنش سریع متصل

است بررسی می‌شود.
دستگاه آنالیزور باید قادر باشد که تا ۰٫۲ درصد CO_2 موجود در نمونه را نشان دهد.
در صورتی که پکیج می‌تواند با سرعت‌های مختلف فن کار کند، آزمون با کمترین سرعت فن و میزان جریان گاز مناسب تکرار می‌گردد. برای رسیدن به این شرایط می‌توان جریان آب و دمای برگشتی را تنظیم نمود.

۷ ۵ ۹ ۳ کنترل کننده‌های نسبت گاز به هوا

۷ ۵ ۹ ۴ ۱ دوام

کنترل کنندهٔ 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 بیشتر شود.
فشار در ورودی کنترل کنندهٔ نسبت، بالاترین فشار معمولی برای ردهٔ پکیج مورد نظر است که سازنده آن را تعیین کرده است.
در صورتی که آزمون در محلی جدا از پکیج انجام می‌شود، کنترل کنندهٔ نسبت گاز و هوا در روی دستگاه آزمون طوری نصب می‌شود که در مسیر قبل و بعد کنترل کنندهٔ نسبت، 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 دورهٔ عملکرد به طور کامل هر ۱۰ ثانیه یک بار تکرار گردد.
وقتی که کنترل کنندهٔ 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 ۶ ۵ ۹ ۴ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۹ ۴ ۲ نشت لوله‌های کنترل غیرفلزی

پکیج را باید مطابق بند ۷ ۱ نصب کرد.
پکیج با گاز مرجع در توان ورودی اسمی آن تغذیه می‌شود.
برآورده شدن الزامات بند ۶ ۵ ۹ ۴ ۲ را تحت حالات مختلفی که ممکن است پیش آید باید بررسی نمود، به خصوص حالات زیر :

- نشت شبیه‌سازی شده از لولهٔ فشار هوا
- نشت شبیه‌سازی شده از لولهٔ فشار محفظه احتراق
- نشت شبیه‌سازی شده از لولهٔ فشار گاز

وقتی که لوله‌های کنترل کننده از فلزی با اتصالات مکانیکی مناسب و یا از موارد دیگری که دارای خواص معادل می‌باشند، ساخته شده‌اند، در این صورت این لوله‌ها بعد از بررسی اولیه سالم بودن آنها، می‌توانند از نظر شکستگی، جدا شدن اتفاقی اتصالات و نشت، ایمن در نظر گرفته شود.

۷ ۵ ۹ ۴ ۳ ایمنی عملکرد

پکیج در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود. بسته به انتخاب سازنده یکی از آزمون‌های زیر انجام می‌شود.

الف کانال تخلیه محصولات احتراق یا کانال هوای ورودی به تدریج مسدود می‌شود. سپس باید بررسی شود که الزامات بخشی الف از بند ۶ ۵ ۹ ۴ ۳ برآورده شود.

ب کانال تخلیه محصولات احتراق یا کانال هوای ورودی به تدریج مسدود کرد، تا اینکه غلظت CO در محصولات احتراق به ۰٫۱۰ درصد برسد. وسائلی که برای مسدود کردن کانال به کار می‌روند نباید باعث شوند که جریان دورانی مجدد محصولات احتراق افزایش یابد، سپس پکیج خاموش می‌شود و بعد از اینکه پکیج سرد شد و دمای آن به دمای محیط رسید، مرحله کامل روشن کردن با درجه انسداد مشخص شدهٔ کانال شروع می‌شود.

سپس باید بررسی شود که الزامات بخش ب از بند ۶ ۵ ۹ ۴ ۳ برآورده شود.

پ ولتاژ پایانه‌های فن را باید به تدریج کاهش داد. سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۹ ۴ ۳ (پ) حاصل شده باشد.

ت ولتاژ پایانه‌های فن را باید به تدریج کاهش داد تا غلظت منوکسیدکربن (CO) در محصولات احتراق به ۰٫۱ درصد برسد. سپس پکیج خاموش می‌شود. بعد از اینکه پکیج سرد شد و دمای آن به دمای محیط رسید، روش کامل روشن کردن پکیج با ولتاژ تعیین شده شروع می‌گردد. در این حال بررسی می‌شود که الزامات بخش ت از بند ۶ ۵ ۹ ۲ برآورده شود.

۷ ۵ ۹ ۴ ۴ تنظیم نسبت گاز به هوا

برای کنترل کننده‌های قابل تنظیم و خودکار نسبت گاز به هوا، باید با حداکثر و حداقل این نسبت‌ها آزمون‌های تکمیلی را انجام داد.

باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۵ ۹ ۴ ۴ برآورده شود.

۷ ۵ ۱۰ دمپرها

۷ ۵ ۱۰ ۱ مقاومت دمپرهای دودکش در برابر دمای بالا

وسیله با گاز احتراق ناقص در حداکثر فشار تغذیه می‌شود. وقتی که پکیج به حالت تعادل حرارتی رسید، بررسی می‌شود که الزامات بند ۶ ۵ ۱۰ ۱ برآورده شده باشد.

۷ ۵ ۱۰ ۲ عملکرد طولانی مدت دمپرهای هوای احتراق و دودکش

پکیج با گاز مرجع با فشار معمولی در توان ورودی اسمی تغذیه می‌شود.

زمان‌های بسته شدن و باز شدن دمپر، قبل از اولین سری تغییر وضع دادن (باز و بسته شدن دمپر) و بعد از هر سری از این تغییر وضع دادن‌ها، که ذیلاً در این بند شرح داده شده است، اندازه‌گیری می‌شوند.

بعد از هر سری از تغییر وضع دمپر، بررسی می‌شود که الزامات مندرج در بنـد ۶ ۵ ۱۰ ۲ بـرآورده شود.

در حالی که پکیچ در تعادل حرارتی می‌باشد، یک دورهٔ ۵۰۰۰ دفعه‌ای باز و بسته شدن دمپر، یعنی از حالت بسته به باز شدن و بر عکس از حالت باز به حالت بسته شدن، با روشـن و خـاموش کـردن منظم مشعل اصلی انجام می‌شود.

بعد از اینکه پکیچ سرد شد و دمای آن به دمای محیط رسید مجدداً یک دورهٔ ۴۰۰۰۰ دفعـه‌ای بـاز و بسته شدن دمپر، یعنی از حالت بسته به حالت باز و بر عکس از حالت باز بـه حالـت بسـته انجـام می‌شود.

سپس در حالی که پکیچ در حالت تعادل حرارتی می‌باشد دوباره یک دورهٔ دیگر ۵۰۰۰ دفعه‌ای بـاز و بسته شدن دمپر، یعنی از حالت بسته به باز و بر عکس از حالت باز بـه بسـته شـدن، بـا روشـن و خاموش کردن منظم مشعل اصلی انجام می‌شود.

۷ ۶ احتراق

۷ ۶ ۱ منواکسیدکربن

۷ ۶ ۱ ۱ کلیات

پکیچ با گاز مربوطه تغذیه می‌شود و در صورت لزوم مطابق اطلاعات داده شـده در بنـدهای ۷ ۶ ۱ ۲ و ۷ ۶ ۱ ۳ تنظیم می‌شود.

برای پکیچ‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی، آزمون‌ها بـا تـوان ورودی حـداکثر و حداقل انجام می‌شود. در مورد پکیچ‌های توان متغیر پیوسته، آزمونها در تـوان ورودی اسـمی و توان ورودی حداقل که از وسایل کنترل کننده به دست می‌آید، انجام می‌شود.

هنگامی که پکیچ در حالت تعادل حرارتی قرار گرفت از محصولات احتراق نمونه‌برداری می‌شود. غلظت منواکسیدکربن موجود در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا از رابطه زیر به دست می آید:

$$CO = (CO)_M \times \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_M}$$

که در آن:

CO غلظت منواکسید کربن موجود در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا بر حسب درصد؛

$(CO_2)_N$ حداکثر غلظت دی‌اکسید کربن موجود در محصولات احتراق خشک و عاری از هوا بر حسب درصد؛

$(CO_2)_M$ ، $(CO)_M$ غلظت‌های اندازه‌گیری شده منواکسید و دی‌اکسید کربن در نمونه‌ای است که در حین آزمون احتراق گرفته شده است و هر دو بر حسب درصد می‌باشند؛

$(CO_2)_N$ به صورت درصد برای گازهای آزمون در جدول ۱۷ داده شده است.

جدول ۱۷ مقادیر$(CO_2)_N$ محصولات احتراق بر حسب درصد

شناسه گاز	$(CO_2)_N$
G۱۱۰	۷/۶
G۲۰	۱۱/۷
G۲۱	۱۲/۲
G۲۳	۱۱/۶
G۲۵ G۲۳۱	۱۱/۵
G۲۶	۱۱/۹
G۳۰	۱۴
G۳۱	۱۳/۷
G۱۲۰	۸/۳۵
G۱۳۰	۱۳/۷
G۱۴۰	۷/۸
G۱۴۱	۷/۹
G۱۵۰	۱۱/۸
G۲۷۱	۱۱/۲

غلظت CO محصولات احتراق خشک و عاری از هوا مطابق رابطه زیر نیز به دست می‌آید:

$$CO = \frac{۲۱}{۲۱ - (O_۲)_M} \times (CO)_M$$

که در آن :

$(O_۲)_M$ و $(CO)_M$ غلظت‌های اندازه‌گیری شده اکسیژن و منوکسیدکربن در نمونه‌های گرفته شده طی آزمون احتراق بوده و بر حسب درصد می‌باشد.

استفاده از این رابطه هنگامی که مقدار $CO_۲$ کمتر از ۲٪ است توصیه می‌شود.

۷ ۶ ۱ ۲ شرایط عادی

پکیج مطابق بند ۷ ۱ ۶ در اتاقی که دارای تهویه مناسب می‌باشد نصب و تنظیم می‌گردد.

پکیج با گاز مرجع و یا گازهای مربوط به رده آن آزمون می‌شود. آزمون‌ها تحت شرایط زیر انجام می‌شوند:

- با حداکثر فشار گاز برای پکیج‌های فاقد گاورنر و یا مجهز به 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.

یک پکیج نوع B_4 یا B_5 به بلندترین کانال دودکش، که سازنده تعیین کرده است، متصل

می‌شود.
برای پکیج‌هایی که در نظر است با یک کانال دودکش فشار مثبت (با مشخصه حرف "P") کار کنند، دهانهٔ خروجی دودکش پکیج در معرض حداکثر فشار اضافی اسمی، (تعیین شده توسط سازنده) قرار داده می‌شود، این فشار نباید از ۲۰۰ پاسکال بیشر شود و آن را می‌توان با نیمه مسدود کردن مجرای دودکش بدست آورد.
یک پکیج مجهز به یک تنظیم کنندهٔ میزان جریان گاز، یا یک گاورنری که برای یک یا چند خانواده از گازها، از کار انداخته می‌شود، به طور متوالی و پی‌درپی منطبق با وضعیت‌های مختلف تغذیهٔ مشخص شده برای آن، مورد آزمون قرار می‌گیرد. بعد از آزمون باید بررسی شود که الزامات مندرج در بند ۶ ۶ ۱ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۱ ۳ شرایط خاص

۷ ۶ ۱ ۳ ۱ احتراق ناقص

پس از انجام آزمون بند ۷ ۶ ۱ ۲ تنظیم را باید به ترتیب زیر تصحیح نمود:

- پکیج‌های بدون گاورنر که 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 گاورنر یا پکیج‌هایی که قرار است به تنهائی روی یک تأسیسات گاز، همراه با یک کنتور گاز نصب شوند، در ۱/۰۵ برابر توان ورودی اسمی تنظیم می‌شوند.

سپس بدون تغییر در تنظیم پکیج یا فشار گاز ورودی، گاز مرجع با گاز حدی احتراق ناقص متناظر تعویض می‌شود.
برای پکیج‌هایی که در نظر است با یک کانال دودکش فشار مثبت کار کنند، (با مشخصه حرف "P")، دهانهٔ خروجی دودکش پکیج در معرض حداکثر فشار اضافی اسمی، که سازنده تعیین کرده است، قرار داده می‌شود، که این فشار نباید از ۲۰۰ پاسکال بیشتر شود، این فشار را می‌توان با نیمه مسدود کردن مجرای دودکش بدست آورد.
سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۶ ۱ ۳ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۱ ۳ ۲ شرایط دودکش

۷ ۶ ۱ ۳ ۲ ۱ کلیات

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۴ ۲ ۲ ۲ باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۶ ۱ ۳ برآورده شود.

۷ ۶ ۳ ۲ ۲ آزمون تکمیلی 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 می‌باشد بررسی می‌شود که الزامات بند

۶ ۶ ۱ ۳ برآورده شود.

۷ ۶ ۱ ۴ تولید دوده

پکیج مطابق آنچه در بند ۷ ۶ ۱ ۳ ۱ بیان شده است تنظیم می‌گردد. به جای گاز حدی احتراق ناقص از گاز حدی تولید دوده استفاده می‌شود و پکیج برای مدت یک ساعت به کار انداخته می‌شود سپس بررسی شود که الزامات بند ۶ ۶ ۱ ۴ برآورده شده باشد.

۷ ۶ ۲ سایر آلوده‌کننده‌ها

۷ ۶ ۲ ۱ کلیات

پکیج مطابق شرح بند ۷ ۱ ۶ نصب می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است از گازهای خانوادهٔ دوم استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G۲۰ انجام می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است فقط از گاز G۲۵ استفاده کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G۲۵ انجام می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است فقط با گازهای خانوادهٔ سوم کار کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G۳۰ انجام می‌شوند و مقدار حدی NO_X در ضریب ۱٫۳۰ ضرب می‌شود.

برای پکیج‌هایی که قرار است فقط با پروپان کار کنند، آزمون‌ها با گاز مرجع G۳۱ انجام می‌شوند و مقدار حدی NO_X در ضریب ۱٫۲۰ ضرب می‌شود.

پکیج در توان ورودی اسمی خود برای جریان آب رفت با دمای ۸۰ درجه سلسیوس و دمای آب برگشتی ۶۰ درجه سلسیوس تنظیم می‌شود.

برای اندازه‌گیری توان‌های ورودی جزئی که مقدار آنها کمتر از توان ورودی اسمی Qn می‌باشد، دمای آب برگشتی T_r، به صورت تابعی از توان ورودی خاص، با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$T_r=(۰٫۴\times Q)+۲۰$$

که در آن :

T_r دمای آب برگشتی بر حسب درجه سلسیوس است.

Q توان ورودی جزئی می‌باشد که به صورت درصدی از Q_n بیان می‌گردد.

جریان آب ثابت نگه داشته می‌شود.

اندازه‌گیری‌های NO_X در حالتی انجام می‌شوند که پکیج در شرایط تعادل حرارتی می‌باشد، و باید با جزئیات داده شده در گزارش فنی به شمارهٔ ۱۴۰۴ CR[1] مطابقت داشته باشد.

---

۱ گزارش ۱۴۰۴ CR تحت عنوان تعیین خروجی‌های اگزوز از وسایلی که سوخت‌های گازی را در خلال آزمون نوعی می‌سوزانند.

در این آزمون نباید از کنتور گاز مرطوب استفاده شود.
شرایط مرجع برای هوای احتراق عبارتند از :

- 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 (اکسیدهای ازت) مطابق شرح ذیل تصحیح شوند :

$$NO_{X.O} = NO_{x.m} + \frac{۰/۰۲NO_{x,m} - ۰/۳۴}{۱ - ۰/۰۲(h_m - ۱۰)} \times (h_m - ۱۰) + ۰/۸۵(۲۰ - T_m)$$

که در آن :
$NO_{x,o}$ عبارتست از NO_x تصحیح شده به شرایط مرجع بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kwh)؛
$NO_{x,m}$ عبارتست از NO_x اندازه‌گیری شده در h_m و T_m بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kwh) در دامنهٔ ۵۰mg/kwh تا ۳۰۰mg/kwh؛
h_m= رطوبت در طول مدت اندازه‌گیری NO_{xm} بر حسب گرم بر کیلوگرم در دامنهٔ ۵ گرم بر کیلوگرم تا ۱۵ گرم بر کیلوگرم؛
T_m = دما در طول مدت اندازه‌گیری NO_{xm} بر حسب درجه سلسیوس در دامنهٔ ۱۵ درجه سلسیوس تا ۲۵ درجه سلسیوس.
بر حسب مورد، مقادیر اندازه‌گیری شده NO_X مطابق بند ۷ ۶ ۲ ۲ توزین می‌شوند.
باید بررسی شود که مقادیر توزین شدهٔ NO_X با مقادیری که در جدول ۱۰ داده شده است مطابقت داشته باشد البته با توجه به کلاس انتخاب شده برای NO_X.
برای محاسبهٔ تبدیل‌های NO_X، به پیوست خ مراجعه شود.

۷ ۶ ۲ ۲ توزین

۷ ۶ ۲ ۲ ۱ کلیات

توزین مقادیر اندازه‌گیری شده NO_X باید مطابق بندهای ۷ ۶ ۲ ۲ ۲ تا ۷ ۶ ۲ ۲ ۵ بر اساس مقادیر جدول ۱۸ باشد.

جدول ۱۸ 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 مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی گاز به جای Q_n، Q_a گذاشته می‌شود که عبارتست از میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل که سازنده آن‌ها را تعیین کرده

است.

۷ ۶ ۴ ۲ ۲ پکیچ‌های روشن/ خاموش شونده

غلظت NO_X در توان ورودی اسمی Q_n اندازه‌گیری می‌شود (و احتمالاً مطابق بند ۷ ۶ ۴ ۲ ۱ تصحیح می‌شود).

۷ ۶ ۴ ۲ ۳ پکیچ‌های با توان‌های متغیر چند مرحله ای

غلظت NO_X در توان ورودی جزئی متناسب با هر یک از توان‌ها اندازه‌گیری می‌شود و مطابق جدول ۱۸ توزین می‌گردد (و احتمالاً مطابق بند ۷ ۶ ۴ ۲ ۱ تصحیح می‌شود). در صورت لزوم ضریب توزین که در جدول ۱۸ 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 ۱۸ داده شده است باشند، لازم خواهد بود که ضریب توزین بین توان‌های ورودی مربوط به مقدار بالاتر و مقدار پایین‌تر، به شرح زیر تقسیم شود:

$$F_{p,high\ rate} = F_{pi} \times \frac{Q_{pi} - Q_{low\ rate}}{Q_{high\ rate} - Q_{low\ rate}} \times \frac{Q_{high\ rate}}{Q_{Pi}}$$

$$F_{p\ low\ rate} = F_{Pi} - F_{p,\ high\ rate}$$

اگر توان‌های ورودی دو مقدار مختلف شامل بیش از یک توان ورودی جزئی که در جدول ۱۸ داده شده است، بشود در این صورت لازم است که هر یک از ضریب توزین‌ها بین توان‌های ورودی بالاترین مقدار و پائین‌ترین مقدار، همانطور که در بالا گفته شد، تقسیم شود.

در این صورت مقدار توزین شده NO_X برابر است با جمع مقادیر NO_X های اندازه‌گیری شده در مقدارهای مختلف ($NO_{x\ mes\ (rate)}$)، ضرب در ضریب توزین آن‌ها، که مطابق آنچه در بالا گفته شد محاسبه می‌شود.

$$NO_{x\ pond} = \sum \left(NO_{x.mes(rate)} \times F_{p,rate} \right)$$

(به مثال پیوست خ مراجعه شود).

۷ ۶ ۴ ۲ ۴ پکیچ‌های توان متغیر پیوسته که در آنها توان ورودی حداقل پکیچ بزرگتر از $۰/۲۰Q_n$ نمی‌باشد

غلظت NO_X اندازه‌گیری می‌شود (و احتمالاً مطابق آنچه در بند ۷ ۶ ۴ ۲ ۱ بیان شده تصحیح می‌شود). این اندازه‌گیری در توان ورودی جزئی که در جدول ۱۸ داده شده است، انجام می‌گردد. مقدار NO_x مطابق شرح زیر سنجیده می‌شود.

$$NO_{x\ pond} = ۰/۱۵ NO_{x,mes(۷۰)} + ۰/۲۵ NO_{x,mes(۶۰)} + ۰/۳۰ NO_{x,mes(۴۰)} + ۰/۳۰ NO_{x,mes(۲۰)}$$

۷ ۶ ۴ ۲ ۵ پکیچ‌های توان متغیر پیوسته که در آنها توان ورودی حداقل پکیچ

بزرگ‌تر از $0/20Q_n$ می‌باشد

غلظت NO_x اندازه‌گیری می‌شود (و احتمالاً مطابق آنچه در بند ۷ ۶ ۲ ۱ بیان شده تصحیح می‌گردد) این اندازه‌گیری در حداقل مقدار توان ورودی و در توان ورودی جزئی Q_{pi} که بزرگتر از توان حداقل می‌باشند که در جدول ۱۸ مشخص شده است انجام می‌شود.

ضرایب توزین برای توان‌های ورودی جزئی مندرج در جدول ۱۸ که از حداقل مقدار توان بزرگتر نمی‌باشند با هم جمع شده و در این توان ورودی ضرب می‌شوند.

بنابراین مقدار NO_x به شرح زیر سنجیده می‌شود.

$$NO_{x\,pond} = (NO_{x,mes\,Q_{min}} \times \Sigma F_{pi}(Q \le Q_{min}) + \Sigma(NO_{x,mes} \times F_{pi})$$

در بند ۷ ۶ ۲ ۲ از نمادهای زیر استفاده شده است.

Q_{min} توان ورودی حداقل بر حسب کیلووات

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 متناسب با توان ورودی جزئی Q_{pi}

$NO_{x,pond}$ مقدار توزین شده غلظت NO_x بر حسب میلی‌گرم بر کیلووات ساعت (mg/kwh)

$NO_{x,mes}$ مقدار اندازه‌گیری شده، (و احتمالاً تصحیح شده) :

در توان ورودی جزئی: $NO_{x\,mes(۷۰)}$، $NO_{x.mes(۶۰)}$، $NO_{x,mes(۴۰)}$، $NO_{x,mes(۲۰)}$

در حداقل توان ورودی (پکیج‌های توان متغیر پیوسته) NO_{xmes},Q_{min}

در توان ورودی متناسب با میزان منفرد : $NO_{x,mes(rate)}$

$Q_{high\ rate}$ مقداری که بزرگتر است از Q_{pi}

$Q_{low\ rate}$ مقداری که کوچکتر است از Q_{pi}

$F_{p,\ high\ rate}$ ضریب توزین مختص مقدار بالا

$F_{p,Low\ rate}$ ضریب توزین مختص، مقدار پائین

۷ ۷ بازدهی‌های مفید

۷ ۷ ۱ بازده مفید در توان ورودی اسمی

پکیج‌ها مطابق آنچه که در بند ۷ ۱ ۶ بیان شده است نصب گردیده و سپس به دستگاه آزمونی که نمای آن در شکلهای ۲ یا ۳، نشان داده شده است یا هر وسیله دیگری که نتایج مشابه بدهد، متصل شده و با گاز مرجع رده مربوطه تغذیه می‌شود.

پکیج به دودکش آزمونی که دارای بزرگترین قطری است که توسط سازنده در دستورالعمل فنی بیان گردیده، متصل می‌شود.

اندازه‌گیری بازده می‌تواند در حالتی که ترموستات کنترل از کار انداخته شده است و پکیج به

حالت تعادل رسیده و دماهای جریان‌های رفت و برگشت آب ثابت است، انجام شود.
آب داغ به داخل ظرفی که روی ترازو قرار داده شده وارد می‌شود (قبل از شروع آزمون، وزن خالص ظرف باید توزین شده باشد) و همزمان با آن اندازه‌گیری مقدار جریان گاز (از طریق کنتور) شروع می‌شود.
قرائت دماهای جریان‌های رفت و برگشت آب در فواصل معین به گونه‌ای انجام می‌شود که متوسط نسبتاً دقیقی به دست آید.
جرم آبی که (m_1) در طول مدت ۱۰ دقیقه از زمان آزمون در ظرف جمع می‌شود، اندازه‌گیری می‌گردد. باید ۱۰ دقیقه دیگر منتظر بود تا بتوان مقدار تبخیر آب در طول مدت آزمون را برآورد کرد، جرم این تبخیر (m_2) را باید بدست آورد.
m_1 $m_2=m_3$ عبارت است از مقدار کاهش وزن آب در اثر تبخیر که باید آنرا یادداشت کرد تا به اندازهٔ آن مقدار آب m_1 اضافه شود و لذا جرم تصحیح شده آب برابر می‌شود با $m=m_1+m_3$
مقدار حرارت منتقل شده از پکیج به آب جمع شدهٔ در ظرف، متناسب است با جرم تصحیح شده m و اختلاف بین دماهای t_1 آب سرد ورودی و t_2 دمای آب خروجی از پکیج.
بازده مفید از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\eta_u = \frac{۴٫۱۸۶ \times m(t_۲ - t_۱) + D_P}{۱۰۰۰ \times V_{r(۱۰)} \times H_i} \times ۱۰۰$$

که در آن :
η_u : بازده مفید به صورت درصد؛
m : مقدار تصحیح شده آب بر حسب کیلوگرم؛
H_i : ارزش حرارتی خالص گاز مورد استفاده بر حسب مگاژول بر مترمکعب (در ۱۵ درجه سلسیوس ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار، گاز خشک)
D_P : اتلاف حرارتی از دستگاه آزمون در ارتباط با میانگین دمای جریان آب رفت بر حسب کیلوژول با احتساب اتلاف حرارتی از پمپ چرخش آب (یک روش کالیبراسیون عملی برای تعیین D_P در پیوست پ شرح داده شده است).
$V_{r(۱۰)}$: مصرف گاز بر حسب مترمکعب که در طول مدت آزمون اندازه‌گیری می‌شود و به شرایط ۱۵ درجه سلسیوس و فشار ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار تصحیح می‌شود و روش محاسبه آن مطابق فرمول ذیل می باشد.

$$V_r = V \times \frac{(p_a + p_g - p_s)}{۱۰۱۳٫۲۵} \times \frac{۲۸۸٫۱۵}{۲۷۳٫۱۵ + t_g}$$

که در آن :
V : میزان جریان حجمی گاز تحت شرایط رطوبت، دما و فشار کنتور بر حسب مترمکعب بر ساعت

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

P_g : فشار اتمسفریک در زمان آزمون بر حسب میلی بار

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

عدم قطعیت اندازه‌گیریها باید طوری انتخاب شود که عدم قطعیت کلی در اندازه‌گیری بازده از ۲± درصد بیشتر نباشد.

بازده مفید برای پکیج‌های بدون وسیله تنظیم دامنه توان ورودی در توان ورودی اسمی تعیین می‌شود و در مورد پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی در حداکثر توان ورودی و میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی تعیین می‌گردد، سپس باید بررسی شود که الزامات بند ۶ ۷ ۱ برآورده شود.

۷ ۷ ۲ بازده مفید در بار جزئی

برای تعیین بازدهی مفید در باری معادل با ۳۰ درصد توان ورودی اسمی یا میانگین حسابی توان ورودی حداکثر و حداقل برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی سازنده باید مشخص کند که آیا از روش مستقیم استفاده می‌شود یا از روش غیرمستقیم.

سپس بررسی شود که الزامات بند ۶ ۷ ۲ برآورده شده باشد.

۷ ۷ ۲ ۱ روش مستقیم

پکیج مطابق آنچه در بند ۷ ۱ 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 مجهز به وسیله دامنه تنظیم توان ورودی، به کار گرفته شده است.

در طول مدت آزمون، مقدار حجم آب با توجه به تغییرات دما با رواداری ۱± درصد ثابت نگه داشته می‌شود و پمپ به طور پیوسته باید کار کند.

۷ ۷ ۲ ۱ ۱ روش شمارهٔ ۱ کار کردن

پکیج بر روی دستگاه آزمون که در شکل ۱۲ نشان داده شده است نصب می‌شود، (یا بر روی هر دستگاه آزمون دیگری که حداقل نتایج قابل مقایسه، با دستگاه آزمون اولیه و اندازه‌گیری‌هائی با همان دقت بدست دهد).

دمای آب برگشت پکیج را باید در دمای (۱± ۴۷) درجه سلسیوس ثابت نگه داشت و حداکثر تغییر این دما باید ۱± کلوین، در طول دورهٔ اندازه‌گیری باشد.

در صورتی که وسیله کنترل پکیج اجازهٔ کار در دمای برگشتی را که به اندازه کافی پایین باشد نمی‌دهد، در این صورت آزمون را باید با کمترین دمای آب برگشتی ممکن که با کار کردن پکیج سازگار باشد، انجام داد.

یک وسیلهٔ زمان‌سنج را باید به ترموستات دمای محیط متصل کرد تا بتوان یک دورهٔ کارکرد ۱۰ دقیقه‌ای بدست آورد.
زمان‌های خاموش شدن و کار کردن را باید مطابق آنچه در جدول ۱۹ نشان داده شده است محاسبه نمود.
دماها به طور پیوسته 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 سه دوره متوالی، 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 اندازه‌گیری متوالی برای هر مورد دیگر، مقدار متوسط باید از حداقل ۱۰ دورهٔ متوالی محاسبه شود.
مقدار مصرف‌های مربوط به گاز و آب در دوره‌های کامل باید اندازه‌گیری شوند. بازدهی با استفاده از فرمولی که در بند ۷ ۷ ۱ داده شده است تعیین می‌شود.
یک تفاوت معادل ۲± درصد با توجه به ۳۰ درصد توان ورودی مجاز می‌باشد. برای تفاوت‌های تا ۴± درصد لازم است که دو اندازه‌گیری به عمل آید، یکی بالاتر و دیگری پائین‌تر از ۳۰ درصد توان ورودی اسمی.
بازدهی مربوط به ۳۰ درصد، از طریق میان‌یابی بدست می‌آید.

۷ ۷ ۲ ۱ ۲ روش شمارهٔ ۲ کار کردن

پکیج بر روی دستگاه آزمون شمارهٔ ۲ یا ۳ (یا هر دستگاه آزمون دیگری که نتایج قابل قیاس با دستگاه‌های فوق و دقت‌های اندازه‌گیری معادل آنها بدهد) نصب می‌شود.
دماهای جریان آب رفت و برگشت پکیج و دوره‌های کار کردن و خاموش بودن توسط کنترل کننده‌های پکیج انجام می‌شود. دماها به طور پیوسته در محلی که هر چه ممکن است به جریان رفت و برگشت نزدیک‌تر باشد اندازه گرفته می‌شوند، هنگامی که (۳۰±۲) درصد ورودی اسمی، یا میانگین حسابی حداکثر و حداقل ورودی، در مورد پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی می‌باشد، از طریق مبدل حرارتی گرفته می‌شود.
متوسط دمای آب باید از ۵۰ درجه سلسیوس کمتر نباشد.
در صورتی که کنترل کنندهٔ پکیج اجازهٔ کار به پکیج را هنگامی که دمای برگشت باندازهٔ کافی پائین باشد، نمی‌دهد، در این صورت آزمون در پائین‌ترین دمای برگشت که با کار کردن پکیج سازگار باشد، باید انجام شود.
پکیج زمانی در تعادل حرارتی در نظر گرفته می‌شود که در اندازه‌گیری بازده طی سه دوره متوالی، 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 دورهٔ اندازه‌گیری متوالی. برای هر مورد دیگری، مقدار متوسط باید از حداقل ده دورهٔ متوالی محاسبه شود.

مقدار مصرف‌های مربوط به گاز و آب در دوره‌های کامل اندازه‌گیری می‌شود. بازدهی با استفاده از فرمول داده شده در بند ۷ ۷ ۱ تعیین می‌شود، یک تفاوت معادل ۲± درصد، با توجه به ۳۰ درصد توان ورودی مجاز می‌باشد، برای تفاوت‌های تا ۴± درصد لازم است که ۲ اندازه‌گیری انجام شود. یکی بالاتر و دیگری پائین‌تر از ۳۰ درصد توان ورودی اسمی.
بازدهی مربوط به ۳۰ درصد از طریق میان‌یابی تعیین می‌شود.

۷ ۷ ۴ ۲ روش غیرمستقیم

۷ ۷ ۴ ۴ ۱ اندازه‌گیری‌ها

۷ ۷ ۴ ۴ ۱ ۱ بازدهی مفید در توان ورودی اسمی در ۵۰ درجه سلسیوس

آزمون مذکور در بند ۷ ۷ ۱ در توان ورودی اسمی (یا در میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی با دمای رفت (۲±۶۰) درجه سلسیوس و یک دمای برگشت (۱±۴۰) درجه سلسیوس باید انجام گردد. در این صورت میانگین دمای آب باید (۱±۵۰) درجه سلسیوس باشد مقدار اندازه‌گیری شده η_1 یادداشت می‌شود.

۷ ۷ ۴ ۴ ۲ بازدهی در حداقل توان کنترل شده

در صورتی که پکیج مجهز به سیستم کنترلی که مشتمل بر یک میزان کاهش داده شده سوخت مشعل اصلی می‌باشد، باید یک آزمون با کمترین توان ورودی که وسیلهٔ کنترل مقدار آنرا اجازه می‌دهد برای آب رفت با دمای (۲±۵۵) درجه سلسیوس و آب برگشت با دمای (۱±۴۵) درجه سلسیوس، انجام شود.
برای مقدار اندازه‌گیری شده علامت η_2 در نظر گرفته می‌شود.
در صورتی که پکیج مجهز به سیستم کنترلی باشد که مشتمل است بر دو مقدار کاهش داده شدهٔ سوخت مشعل اصلی، 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 دوی 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 ۷ ۴ ۴ ۳ اتلاف‌های زمان آماده به کار بودن

تأسیسات و وسایل آزمون در شکل ۱۳ شرح داده شده‌اند:
مسیرهایی که اجزاء و قسمت‌های مختلف این وسایل را به هم متصل می‌کنند باید عایق‌کاری 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).
پکیچ را باید به یک دودکش آزمون کـه دارای بزرگتـرین قطـر، مطـابق آنچـه کـه سـازنده در دستورالعمل‌های فنی بیان کرده است متصل نمود.
دمای آب پکیچ به یک میانگین دمـای برابـر (۵±۳۰) کلـوین بـالاتر از دمـای محـیط رسـانده می‌شود. در این موقع جریان گاز را باید قطع کرده و پمـپ (۱۱) و پمـپ پکـیچ را، در صـورت وجود، متوقف نمود و مدار مبدل حرارتی (۱۲) را بست.
در حالی که آب توسط پمپ شماره (۵) دستگاه آزمون به طور مداوم در حال جریـان گردشـی می‌باشد، سهم حرارتی پکیچ برقی طوری تنظیم می‌شود که بتوان، در حالت شرایط پایدار، یک اختلاف درجه حرارت (۵±۳۰) کلوین بین میانگین دمای آب و دمای محیط بدست آورد.
در تمام طول مدت آزمون، تغییرات دمای اتاق آزمون نبایـد از ۲ درجـه سلسـیوس در سـاعت بیشتر شود.
در این صورت مقادیر زیر بدست می‌آیند:

- P_m بر حسب کیلووات (KW) عبارتست از نیروی برق مصرفی توسط پکیچ برقی کمکی، که برای اتلاف‌های دستگاه آزمون و مقدار حرارت تولید شـده توسـط پمـپ شـماره ۵، تصحیح شده است.
- T بر حسب درجه سلسیوس میانگین دمای آب که برابر اسـت بـا میـانگین دمـائی کـه توسط دو پروب نمونه‌گیر (شاخک)، شماره (۲) در روی جریان رفـت و برگشـت پکـیچ مورد آزمون، نشان داده می‌شود.
- T_A بر حسب درجه سلسیوس، دمای محیط در طول مدت آزمون.

تلفات زمان آماده به کار بودن P_s که برای میانگین دمـای آب معـادل ۵۰ درجـه سلسـیوس و دمای محیط برابر ۲۰ درجه سلسیوس بیان می‌شوند، توسـط رابطـهٔ زیـر بـر حسـب کیلـووات (KW) بدست می‌آید:

$$P_s = P_m \left[\frac{۳۰}{T - T_A} \right]^{۱/۲۵}$$

۷ ۷ ۴ ۲ ۱ ۴ ضریب بازیافت پیلوت

ضریب بازیافت پیلوت برای یک میانگین دمای آب ۵۰ درجه سلسـیوس و یـک دمـای محـیط برابر با ۲۰ درجه سلسیوس رقمی برابر ۰٫۸ در نظر گرفته می‌شود.

۷ ۷ ۴ ۲ ۲ محاسبه

بازده مفید برای باری معادل ۳۰ درصد توان ورودی اسمی (یـا میـانگین حسـابی تـوان ورودی حداکثر و حداقل برای پکیچ‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی و یک متوسط دمای

آب برابر با ۵۰ درجه سلسیوس برای یک دورهٔ کنترل محاسبه می‌شود. از علامت‌ها و نمادهـای نشان داده شده در جدول ۲۰ باید استفاده شود.

بازدهی از نسبت انرژی مفید بـه انـرژی حاصـله از گـاز در طـول دورهٔ ۱۰ دقیقـه‌ای محاسـبه می‌شود.

بسته به وسایل کنترل، دوره‌های عملکرد زیر را می‌توان مشخص کرد، که مربوط به رابطه داده شده در جدول ۱۹ هستند.

۱ عملکرد دائمی با $Q_{۲}=۰/۳Q_{۱}$ (توان کاهش داده شدهٔ ثابت یا متغیر)

۲ توان کامل/ خاموشی کنترل شده (یک توان ثابت)

۳ عملکرد توان کاهش داده شده / خاموشی کنترل شده (یک یا چند تـوان کـاهش داده شده یا متغیر، موقعی که حداقل توان ورودی $Q_{۲}>۰/۳Q_{۱}$ (یا ردیف ۶، در صورتی کـه طراحی به نحوی است که روشن شدن با توان کامل انجام می‌شود).

۴ عملکرد توان کامل/ توان کاهش داده شده (یک یا چند توان کاهش داده شده مـوقعی که حداکثر توان ورودی کاهش یافته ($Q_{۲}<۰/۳Q_{۱}$).

۵ عملکرد با دو توان کاهش داده شده (هنگامی که $Q_{۲۲}<۰/۳Q_{۱}$ و $Q_{۲۱}>۰/۳Q_{۱}$).

۶ عملکرد با توان کامل/ توان کاهش داده شده/ خاموشی کنترل شده (طراحی به نحـوی است که روشن شدن در $Q_{۱}$ در زمان $t_{۱}$ انجام می‌شود با یک یا چند توان کـاهش داده شده یا متغیر، به طوری که دوره مشتمل است بر یک خاموشی تحـت کنتـرل ($t_{۳}>۰$) در غیر این صورت دورهٔ ۴ که در بالا گفته شد به کار برده می‌شود).

بازدهی مطابق آنچه در جدول ۱۹ نشان داده شده است محاسبه می‌شود.

جدول ۱۹ محاسبه بازدهی مفید بار جزئی

	شرایط کار کردن	توان ورودی	زمان دوره (ثانیه S)	اندازه‌گیری شده	بازدهی مفید (٪)
۱	۳۰ درصد توان کاهش داده شده	$Q_۲=۰/۳Q_n$ [1]	$t_۲=۶۰۰$	$\eta_۲$	$\eta_u=\eta_۲$
۲	توان کامل خاموشی تحت کنترل	$Q_۱=Q_n$ [1] پیلوت دائم‌سوز= $Q_۳$	$t_1=\frac{۱۸۰Q_۱-۶۰۰Q_۳}{Q_۱-Q_۳}$ $t_۳=۶۰۰-t_۱$	$\eta_۱$ P_s	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_۱}{۱۰۰}Q_۱t_۱+۰/۸Q_۲t_۳-P_st_۳}{Q_۱t_۱+Q_۳t_۳}\times۱۰۰$
۳	توان کاهش داده شده خاموشی کنترل شده	$Q_{۲۱}>۰/۳\times Q_n$ پیلوت دائم‌سوز= $Q_۳$	$t_2=\frac{۱۸۰Q_{۲۱}-۶۰۰Q_۳}{Q_{۲۱}-Q_۳}$ $t_۳=۶۰۰-t_{۲۱}$	$\eta_{۲۱}$ P_s	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_{۲۱}}{۱۰۰}Q_{۲۱}t_{۲۱}+۰/۸Q_۳t_۳-P_st_۳}{Q_{۲۱}t_{۲۱}+Q_۳t_۳}\times۱۰۰$
۴	توان کامل توان کاهش داده شده	$Q_۱=Q_n$ $Q_{۲۲}<۰/۳\times Q_n$	$t_2=\frac{۱۸۰Q_۱-۶۰۰Q_{۲۲}}{Q_۱-Q_{۲۲}}$ $t_۲=۶۰۰-t_۱$	$\eta_۱$ $\eta_{۲۲}$	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_۱}{۱۰۰}Q_۱t_۱+(\frac{\eta_{۲۲}}{۱۰۰})Q_{۲۲}t_{۲۲}}{Q_۱t_۱+Q_{۲۲}t_{۲۲}}\times۱۰۰$
۵	توان کاهش داده شده ۱ توان کاهش داده شده ۲	$Q_{۲۱}>۰/۳\times Q_n$ $Q_{۲۲}<۰/۳\times Q_n$	$t_{21}=\frac{۱۸۰Q_{۲۱}-۶۰۰Q_{۲۲}}{Q_{۲۱}-Q_{۲۲}}$ $t_{۲۲}=۶۰۰-t_{۲۱}$	$\eta_{۲۱}$ $\eta_{۲۲}$	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_{۲۱}}{۱۰۰}Q_{۲۱}t_{۲۱}+(\frac{\eta_{۲۲}}{۱۰۰})Q_{۲۲}t_{۲۲}}{Q_{۲۱}t_{۲۱}+Q_{۲۲}t_{۲۲}}\times۱۰۰$
۶	توان کامل توان کاهش داده شده خاموشی کنترل شده	$Q_۱=Q_n$ $Q_۲$ پیلوت دائم‌سوز= $Q_۳$	$t_۱$ = مقدار اندازه‌گیری شده $t_2=\frac{(۱۸۰-t_۱)Q_۱-(۶۰۰-t_۱)Q_۳}{Q_۲-Q_۳}$ $t_۳=۶۰۰-(t_۱+t_۲)$	$\eta_۱$ $\eta_۲$ P_s	$\eta_u=\frac{\frac{\eta_۱}{۱۰۰}Q_۱t_۱+(\frac{\eta_۲}{۱۰۰})Q_۲t_۲+۰/۸Q_۳t_۳-P_st_۳}{Q_۱t_۱+Q_۲t_۲+Q_۳t_۳}\times۱۰۰$

Q_n با میانگین حسابی حداکثر و حداقل توان ورودی برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی جایگزین می‌شود.

جدول ۲۰ علامات و مقادیر مورد نیاز برای محاسبه بازدهی در 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< ۰/۳Q_1	Q_{21}	t_{21}	η_{21}
توان کاهش داده شده< ۰/۳Q_1	Q_{22}	t_{22}	η_{22}
خاموشی کنترل شده	Q_3	t_3	اتلاف‌های آماده بکار P_s (KW)

۷ ۸ معیار برای چگالش در دودکش

۷ ۸ ۱ تعیین اتلاف‌های دودکش

تحت شرایط آزمون بند ۷ ۷ ۱ با استفاده از یک دودکش عایق‌کاری شده، دمای محصولات احتراق و غلظت CO_2 در توان ورودی اسمی و در توان ورودی حداکثر اندازه‌گیری می‌شود.
اتلاف دودکش با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$q_c = (a + \frac{b}{Co_2}) \times \frac{(t_c - t_a)}{100}$$

که در آن :

q_c= اتلاف‌های دودکش مربوطه به توان ورودی بر حسب درصد

CO_2 = مقدار دی‌اکسید کربن در محصولات احتراق خشک بر حسب درصد

t_c = دمای محصولات احتراق بر حسب درجه سلسیوس

t_a = دمای محیط بر حسب درجه سلسیوس

a و b ضرائبی هستند که در جدول ۲۱ داده شده‌اند:

جدول ۲۱ ضرایب تعیین اتلاف دودکش

ضریب	گاز مرجع			
	G۱۱۰	G۲۰	G۲۵	G۳۰
a	۱/۰۵	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۶۵
b	۲۳/۲	۳۶/۶	۳۶	۴۲/۵

سپس بررسی شود که الزام مندرج در بند ۶ ۸ الف برآورده شود.

۷ ۸ ۲ حداقل دمای محصولات احتراق

تحت شرایط آزمون ۷ ۷ ۱، دمای محصولات احتراق در فاصله ۱۵۰ میلیمتری پائین‌تر از لبه بالای دودکش یک متری اندازه‌گیری می‌شود. سپس بررسی گردد که در توان ورودی حداکثر و

حداقل داده شده توسط وسیله کنترل کننده دامنه یا توسط کنترل‌ها، دمای محصولات احتراق با الزامات بند ۶ ۸ ب مطابقت داشته باشد.

۷ ۹ مقاومت مواد در برابر فشار

۷ ۹ ۱ کلیات

آزمون‌ها با آبی که در دمای محیط می‌باشد و با فشارهای آزمون ذکر شده در بندهای ۷ ۹ ۲ و ۷ ۹ ۷ و ۷ ۹ ۴ انجام می‌شود.

فشار آزمون را حداقل به مدت ۱۰ دقیقه باید ثابت نگه داشت.

۷ ۹ ۲ پکیج‌های با کلاس فشار ۱

برای این پکیج‌ها فشار آزمون ۱٫۵ بار است.

بررسی شود که الزام بند ۶ ۹ ۲ برآورده شود.

۷ ۹ ۳ پکیج‌های با کلاس فشار ۲

برای این پکیج‌ها فشار آزمون ۴/۵ بار است.

بررسی شود که الزام بند ۶ ۹ ۳ برآورده شود.

۷ ۹ ۴ پکیج‌های با کلاس فشار ۳

۷ ۹ ۴ ۱ پکیج‌های ساخته شده از ورق فولادی یا فلزات غیرآهنی

فشار آزمون این پکیج‌ها (۲×PMS) بار است.

بررسی شود که الزام بند ۶ ۹ ۴ ۱برآورده شود.

۷ ۹ ۴ ۲ پکیج‌های ساخته شده از چدن یا مواد ریخته‌گری

۷ ۹ ۴ ۲ ۱ بدنه پکیج

فشار آزمون برابر با (۲×PMS) بار و حداقل ۸ بار است.

بررسی شود که الزام بند ۶ ۹ ۴ ۲ ۱ برآورده شود.

۷ ۹ ۴ ۲ ۲ مقاومت در مقابل ترکیدن

سه نمونه از هر نوع از هر قسمت در معرض فشار آزمون (۲+۴×PMS) بار قرار داده می‌شود.

بررسی شود که الزام بند ۶ ۹ ۴ ۲ ۲ برآورده شود.

۷ ۹ ۴ ۲ ۳ میله‌های مهار کننده (بست‌ها)

از طریق محاسبه، برآورده شدن الزام بند ۶ ۹ ۴ ۲ ۳ برای فشار (۴×PMS) بار باید بررسی شود.

۷ ۱۰ مقاومت هیدرولیکی

مقاومت هیدرولیکی پکیج (اندازه‌گیری بر حسب میلی‌بار) باید برای میزان آب معادل میزان آب کار کردن پکیج در توان ورودی اسمی با دمای جریان آب رفت ۸۰ درجه سلسیوس و اختلاف دمای بین دمای رفت و برگشت آب به طور کلی ۲۰ کلوین، یا دمائی که توسط سازنده اعلام می‌شود، تعیین گردد. آزمون با آب در دمای محیط انجام می‌شود.

دستگاه آزمون در شکل ۱۰ شرح داده شده است. قبل یا بعد از 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 همان شرایط آزمون، منحنی فشارهای قابل دسترس که توسط سازنده برای پکیج‌های مجهز به پمپ‌های مربوطه تهیه کرده است مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷ ۱۱ چگالش در پکیج

پکیج مطابق بند ۷ ۱ ۶ نصب می‌شود. میانگین دمای آب در پکیج باید در ۵۰ درجه سلسیوس تنظیم شود (دمای آب برگشتی ۴۰ درجه سلسیوس، دمای آب رفت ۶۰ درجه سلسیوس). در صورتی که سازنده در دستورالعمل‌های خود، برای نصب کننده مشخص کرده باشد که پکیج را می‌توان به یک سیستم گرمایشی، که برای کار کردن در دمای پائین‌تر طراحی شده است، متصل کرد، در این صورت تنظیم باید بر روی پائین‌ترین دما انجام شود.

پکیج با حداکثر توان ورودی خود برای مدت یک ساعت در این دما کار می‌کند.

بلافاصله بعد از کار کردن فوق، بررسی می‌شود که عمل چگالش در پکیج اتفاق افتاده است یا خیر.

این آزمون را باید با حداقل توان ورودی نیز تکرار کرد.

۷ ۱۲ سیستم حفاظت در برابر یخ‌زدگی برای پکیج‌هایی که قرار است در مکان نیمه محافظت شده نصب شوند

پکیج در داخل اتاق آزمونی که شرایط جوی داخل آن قابل کنترل است قرار داده می‌شود و دمای داخل این اتاق برابر دمای محیط نگه داشته می‌شود. این پکیج در حالی که در شرایط آماده بکار می‌باشد به یک سیستمی متصل می‌شود که محتوی حداکثر ۱۰۰ لیتر آب می‌باشد. دمای داخلی محفظه آزمون تحت کنترل، از دمای محیط به حداقل دمائی که سازنده مشخص کرده است در مدتی که از یک ساعت کمتر نباشد، کاهش داده می‌شود.

آزمون تا مدتی طول می‌کشد که به شرایطی ثابت یا به تغییر دوره‌های ثابتی برسد.

سپس بررسی می‌شود که الزامات مندرج در بند ۶ ۱۲ برآورده شده باشد.

۷ ۱۳ محافظت در برابر نفوذ باران

پکیج در حالی که مجهز به حداقل وسایل حفاظتی مطابق دستورالعمل‌های نصب آن می‌باشد،

در داخل یک اتاق آزمون قرار داده می‌شود، که این اتاق دارای امکانات تولید باران و یک تولید کننده باد می‌باشد.

وسایل تولید باران عبارتند از لوله‌های موازی که در یک سطح افقی قرار گرفته‌اند. این لوله‌ها دارای سوراخ‌های ریز آب پاشی می‌باشند، این سوراخ‌ها به طور عمودی رو به پائین باران را می‌پاشند و به فواصل مساوی بر روی سطحی به اندازه‌های ۱۸۰۰میلی‌متر×۴۹۰۰ میلی‌متر توزیع شده‌اند. آبی که از این سوراخ‌های آب‌پاشی خارج می‌شود بر روی صفحه‌ای توری شکل توزیع می‌شود که این توری سیمی دارای سوراخ‌های ظریفی به قطر ۰/۳ میلیمتر می‌باشد و بعد از آن آب از این سوراخ‌ها به صورت قطرات باران به پائین می‌ریزند. شدت ریزش باران (۱/۶ ±۰/۱) میلیمتر در دقیقه است که با استفاده از یک باران‌سنج اندازه‌گیری می‌شود.

تولید کنندهٔ باد یک جریان افقی باد را تولید می‌کند که سرعت آن (۴±۰/۵) متر در ثانیه و (۱۲±۰/۵) متر در ثانیه است. ابعاد دهانهٔ خروج باد از این تولید کنندهٔ باد ۱۲۰۰میلی‌متر×۱۲۰۰ میلی‌متر است.

پکیج در وسط اتاق آزمون قرار داده می‌شود، در حالی که جلو آن روبروی تولید کنندهٔ باد به نحوی قرار می‌گیرد که مرکز جلو پکیج در امتداد مرکز دهانهٔ خروج باد از تولید کنندهٔ باد واقع شود.

سپس پکیج هر دفعه به مدت ۲۰ دقیقه، تحت شرایط زیر در معرض باران قرار می‌گیرد.

الف بدون جریان باد

ب یک جریان باد افقی با سرعت ۴ متر در ثانیه

پ یک جریان باد افقی با سرعت ۱۲ متر در ثانیه

بعد از هر یک از شرایط باید بررسی شود که آخرین الزامات بند ۶ ۱۴ برآورده شده باشد.

۸ نشانه‌گذاری و دستورالعمل‌ها

۸ ۱ نشانه‌گذاری پکیج

۸ ۱ ۱ پلاک مشخصات

هر پکیج باید دارای یک پلاک مشخصات با دوام و پاک نشدنی باشد که در محل نصب به راحتی و احتمالاً پس از برداشتن قسمتی از رویه پکیج قابل رویت بوده و محکم نصب شده و حداقل اطلاعات زیر را در بر داشته باشد:

- نام سازنده یا علامت تجاری او
- شماره سریال
- تاریخ ساخت
- مدل یا نام تجاری پکیج
- رده پکیج
- توان خروجی اسمی یا در مورد پکیج مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی، مقادیر

توان خروجی حداکثر و حداقل، بر حسب کیلووات (KW)

- توان ورودی اسمی یا در مورد پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی حداکثر و حداقل بر حسب کیلووات (kw)
- در صورت لزوم نوع گاز ورودی و فشار گاز ورودی، بر حسب میلی‌بار
- حداکثر فشار سمت آب (PMS)، بر حسب بار
- نوع و ولتاژ برق مصرفی (بر حسب ولت) و توان مصرفی، بر حسب وات (W)
- چنانچه ایجاب نماید اینکه پکیج فقط برای سیستم گرمایش مرکزی با منبع انبساط باز می‌باشد.
- چنانچه ایجاب نماید اینکه پکیج فقط برای نصب به سیستم گاز با کنتور مجهز به گاورنر می‌باشد.
- رده NO_X پکیج

۸ ـ ۲ نشانه‌گذاری تکمیلی

پکیج هنگامی که تحویل می‌گردد باید دارای یک نشان کاملاً قابل دیدن باشد که در آن ماهیت و فشار گازی که پکیج برای آن توسط سازنده تنظیم شده است نشان داده شده باشد، و در صورت لزوم، گروه گاز نیز باید نشان داده شده باشد (مثلاً G۲۰، ۲۰ میلی‌بار، +۲E).

برای پکیج‌هایی که در نظر است در مکان نیمه محافظت شده‌ای نصب گردند، حداقل و حداکثر دمای محیط که پکیج قادر است در بین این دماها کار کند، نشان داده خواهد شد، مثلاً مطابق شرح زیر :

این پکیج می‌تواند در یک مکان نیمه محافظت شده، در بین دماهای محیط (حداقل دمای مورد نظر محیط) و (حداکثر دمای مورد نظر محیط) کار کند.

این اطلاعات می‌تواند روی پلاک مشخصات ارائه شود.

برای پکیج‌های مجهز به وسیله تنظیم دامنه توان ورودی از یک برچسب استفاده می‌شود که در آن توان ورودی اسمی که پکیج برای آن تنظیم شده قید گردیده است.

پکیج‌های مخصوص اماکن مسکونی باید بر روی رویهٔ آنها به طور واضح نوشته شده باشد که پکیج باید در فضای مسکونی نصب شود.

برای پکیج‌هایی که در نظر است همراه با یک دمپر دودکش کار کنند، باید روی پلاک مشخصات وسیله یا روی یک صفحهٔ دیگر که به طور دائم و به وضوح قابل دیده شدن است، روی وسیله نصب شده و نوشته شود که این دستگاه به یک دمپردودکش مجهز شده، یا می‌تواند به یک دمپردودکش مجهز و متصل شود.

۸ ـ ۳ هشدارها

پکیج باید دارای یک برچسب که در آن نوع گاز و فشار ورودی که پکیج برای آن تنظیم شده

است، باشد.

حداقل باید، بر روی یک یا دو برچسب هشدارهای زیر نوشته شده باشد، به طوری که این هشدارها قابل دیدن و قابل خواندن برای مصرف کننده باشد.

- قبل از نصب پکیج دستورالعمل‌های نصب را بخوانید.
- قبل از روشن کردن پکیج دستورالعمل‌های استفاده کننده را بخوانید.

و در مورد پکیج‌هایی که در نظر است داخل ساختمان نصب شوند :

- پکیج می‌تواند فقط داخل اتاقی که با الزامات مربوط به تهویه مناسب، مطابقت داشته باشد نصب شود.

یا، برای پکیج‌هایی که قرار است در مکان نیمه محافظت شده، نصب شوند:

- پکیج می‌تواند فقط در یک مکان نیمه محافظت شده، نصب شود.

یا برای پکیج‌هایی که در نظر است هم داخل ساختمان و هم در مکانی که نیمه محافظت شده است نصب شوند، باید برچسبی نیز بر روی آن چسبانده شود که بر روی آن عبارت زیر نوشته شده باشد :

- پکیج می‌تواند فقط داخل اتاقی که با الزامات مربوط به تهویه مناسب، مطابقت داشته باشد یا در داخل مکان نیمه محافظت شده نصب شود.

۸ ۲ دستورالعمل‌ها

۸ ۲ ۱ دستورالعمل‌های فنی برای نصاب

هر پکیج باید دارای دستورالعمل‌های فنی برای نصب، تنظیم و سرویس و نگهداری بر اساس الزامات اجباری کشور محل نصب مربوطه باشد. در ایران این دستورالعمل‌ها باید با مقررات ملی ساختمان بند ۱۴ و ۱۷ مطابقت داشته باشد.

این دستورالعمل‌ها حداقل باید اطلاعات زیر را در بر داشته باشند.

- اطلاعات قید شده روی پلاک مشخصات باستثنای شماره سریال پکیج و تاریخ تولید.
- حداکثر دمای آب بر حسب درجه سلسیوس
- سرویس‌های مورد لزوم و فواصل زمانی توصیه شده برای سرویس،
- روش پیشنهادی برای تمیز کردن پکیج،
- ارجاع به بعضی از استانداردها و / یا مقررات خاص، اگر برای نصب و استفاده صحیح از پکیج لازم باشد.
- نقشه سیم‌کشی با ترمینال‌های اتصال (از جمله آنهایی که برای کنترل‌های خارجی به کار می‌روند).
- مشخص کردن کنترل‌هایی که می‌توانند استفاده شوند،
- احتیاط‌هایی که باید به عمل آید تا سر و صدای پکیج هنگام کار کردن ناشی از نصب را

محدود کند،

- اجبار برای اتصال زمین برای پکیج‌هایی که از تجهیزات برقی استفاده می‌کنند،
- برای سیستم‌های دارای منبع انبساط بسته، ارائه دستورالعمل‌های مربوط به نصب منبع انبساط بسته، در مواقعی که پکیج از ابتدا مجهز به چنین وسیله‌ای نمی‌باشد.
- در مورد پکیج‌هایی که مطابق بند ۵ ۲ ۷ ۱، می‌باشند اطلاعاتی داده شود مبنی بر این که این پکیج‌ها فقط در سیستم گرمایش مرکزی با منبع انبساط باز می‌توانند، نصب شوند،
- در مورد پکیج‌هایی که می‌توانند با چندین گاز مختلف کار کنند، لازم است توضیحی برای چگونگی تبدیل از یک گاز به گاز دیگر داده شود و همچنین تصریح این امر که هر گونه تنظیم و تغییرات فقط باید توسط متخصص واجد شرایط انجام گیرد و هر تنظیمی که توسط نصاب انجام می‌شود قسمت مورد تنظیم باید مهر و موم شود.
- حداقل فواصل مجاز از مواد قابل اشتعال
- در صورت لزوم، اطلاعات در مورد دیوارهایی که حرارت بر آنها اثر می‌گذارد، مثلاً دیوارهای چوبی باید با عایق‌کاری مناسب محافظت شوند، و فاصله مناسبی که باید بین دیواری که پکیج روی آن نصب شده است و قطعات داغ سطح بیرونی پکیج رعایت شود.
- یک جدول که در آن میزان جریان حجمی یا میزان جریان جرمی گاز ورودی را بر حسب مترمکعب بر ساعت یا کیلوگرم بر ساعت تصحیح شده برای شرایط استاندارد (۱۵ درجه سلسیوس، فشار ۱۰۱۳٫۲۵ میلی‌بار، گاز خشک) برای رده‌ها و یا گازهای مختلف، یا فشار گاز مشعل نشان می‌دهد.
- شرح کلی از پکیج با مثال تصویری از قطعات اصلی (زیر مجموعه‌ها) که می‌توانند برداشته و تعویض شوند.
- اطلاعات در مورد:
  - یا منحنی مشخصه ارتفاع آب قابل دسترس در اتصال خروجی پکیج، در صورتی که پکیج دارای یک پمپ وابسته به خود باشد؛
  - یا افت فشار به صورت تابعی از میزان جریان آب به شکل ترسیمی یا جدولی در مورد پکیجی که بدون پمپ به کار برده می‌شود.
- برای پکیج‌های قابل نصب بر روی دیوار که با یک دودکش آزمون یک متری مورد آزمون قرار گرفته‌اند، باید اطلاعات لازم در مورد تخلیهٔ صحیح محصولات احتراق داده شود.
- برای محاسبات دودکش، اطلاعات در مورد میزان جریان جرمی محصولات احتراق بر حسب گرم بر ثانیه (g/s) میانگین دما (اندازه‌گیری شده تحت شرایط بند ۷ ۷ ۱)؛
- تدابیری که در صورت برآورده نشدن الزامات ملی برای جلوگیری از چگالش محصولات احتراق باید در نظر گرفته شود.
- چنانچه ایجاب نماید، نشان دادن اینکه پکیج قرار است فقط بر روی یک تأسیسات گازی،

همراه با یک کنتور دارای گاورنر نصب شود؛

- اطلاعاتی در مورد الزاماتی که در ارتباط با تأمین هوا و تهویهٔ اتاقی که پکیج در آن نصب می‌شود باید در نظر گرفته شود.
- موقعی که معلوم شود که چگالش در داخل دودکش اتفاق می‌افتد (اندازه‌گیری شده تحت شرایط بند ۷ ۸)، سازنده باید در دستورالعمل فنی خود، احتیاط‌های ویژه‌ای را که نصب کننده باید برای دودکش انجام دهد، مشخص کرده و شرح دهد.
- موقعی که معلوم شود چگالش در داخل پکیج اتفاق می‌افتد (اندازه‌گیری شده تحت شرایط بند ۷ ۱۱)، سازنده باید توجه را به این حقیقت جلب کند که پکیج نباید به صورت مستقیم سیستم گرمایشی که برای کار کردن مداوم در دمائی کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس طراحی شده است، (در حالیکه پکیج برای کار در این دما طراحی نشده است)، متصل شود.
- در مورد پکیج‌های نوع B_{11BS} و B_{12BS} و B_{13BS}، دستورالعمل‌ها باید به وسیله اطلاعات زیر تکمیل شود:
- ارائه شرح فنی،
- تصریح شود که وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق نباید خارج از سرویس قرار گیرد.
- توجه مصرف کننده به اهمیت و جدی بودن خطر دستکاری وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق جلب شود
- ارائه دستورالعمل نصب وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق و تعویض قطعات خراب آن و ذکر این نکته که تنها قطعات اصلی سازنده باید جایگزین شوند.
- جلب توجه به این نکته که در صورت خاموش شدن مکرر پکیج اقدام لازم جهت رفع اشکال تخلیه محصولات احتراق ضروری است و شرح آزمون عملکرد صحیح وسیله ایمنی پس از سرویس کردن آن
- زمان انتظار لازم در مورد پکیج‌های دارای تنظیم مجدد خودکار مشخص شود.

در مورد پکیج‌های نوع B_{11} لازم است که به وضوح مشخص شود که در نظر است پکیج به یکی از دو صورت زیر نصب شود:

- در هوای آزاد،
- یا در یک مکان نیمه محافظت شده،
- یا در اتاقی جدا از اتاقهای مسکونی و دارای تهویه مناسب مستقیم به هوای آزاد.

برای پکیج‌هایی که در نظر است در مکان نیمه محافظت شده نصب شوند، کلیهٔ دستورالعمل‌ها و الزامات مورد لزوم برای محل نصب صحیح، مشتمل بر کارهای لوله‌کشی خارج از محل نصب، باید مشخص گردند. سیستم محافظت در برابر یخزدگی، در صورت وجود، باید در بخشی مربوط به اصطلاحات و شرایط کلی که در دستورالعمل‌های فنی گفته می‌شود، به وضوح برای نصب کننده شرح داده شود. در این راهنمائی‌ها و دستورالعمل‌های فنی که برای نصب کننده تهیه

شده است باید قید شود که مواد و مصالحی که برای نصب پکیج مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به نحوی باشند که بتوانند اعمال و وظایف مربوط به خود را در دامنهٔ تغییرات درجه حرارت که بر روی پکیج نشانه‌گذاری شده است به خوبی برآورده نمایند (بند ۸ ـ ۲ ـ ۱ مشاهده شود).

برای پکیج‌هایی که در نظر است با یک دمپردودکش کار کنند، دستورالعمل‌های نصب باید مشتمل بر کلیهٔ اطلاعاتی که برای بازدید و کنترل پکیج و همچنین برای عملکرد صحیح دودکشی که دمپر در داخل آن تعبیه شده و برای تعمیرات و نگهداری آنها مورد لزوم است باشد.

وسیله می‌تواند به صورت‌های زیر حمل و به محل نصب و استفاده آورده شود :

الف همراه با دمپر دودکش

ب بدون دمپر دودکش

پ با امکانات لازم برای نصب دمپر

در صورتی که امکانات نصب یک دمپر در تجهیزات مربوط به پکیج وجود داشته باشد، در این صورت دستورالعمل‌ها باید شامل عبارات زیر باشد :

۱ تنها دمپر مجاز برای این پکیج دمپری است که آزمون شده و برای کار با این پکیج تأیید شده باشد.

۲ دمپر باید مطابق دستورالعمل‌های سازنده نصب شود.

۸ ـ ۴ ـ ۲ دستورالعمل‌های استفاده و تعمیرات و نگهداری برای استفاده کننده

این دستورالعمل‌ها به منظور استفاده صحیح مصرف کننده در هنگام تحویل پکیج همراه آن ارائه می‌شود.

دستورالعمل‌ها باید حاوی اطلاعات زیر باشند.

- ذکر شود که نصب پکیج و در صورت لزوم تنظیم آن باید توسط نصاب مجاز صورت گیرد.
- روش راه‌اندازی و خاموش کردن پکیج شرح داده شود.
- روش اقدامات لازم برای کارکردن معمولی پکیج و تمیز کردن آن و اینکه پکیج به صورت دوره‌ای توسط یک فرد دارای صلاحیت بازرسی گردد، شرح داده شود.
- در صورت لزوم شرح اقدامات لازم برای جلوگیری از یخ زدن پکیج
- اخطار لازم در مورد استفاده ناصحیح از پکیج داده شود.
- جلب توجه مصرف کننده به الزامات تأمین هوا و تهویه اتاقی که پکیج در آن نصب می‌شود.
- در صورت لزوم، جلب توجه مصرف کننده به این نکته که در صورتی که در تماس مستقیم با دریچه بازدید داخل پکیج یا اطراف آن قرار گیرد ممکن است دچار سوختگی شود.

در مورد پکیج‌های نوع B_{11BS} و B_{12BS} و B_{13BS} باید دستورالعمل‌ها با ارائه اطلاعات زیر

تکمیل شوند:

- اطلاع دربارهٔ اینکه اگر در تخلیه محصولات احتراق، اختلالی به وجود آید، وسیله ایمنی، ورود گاز به مشعل را قطع خواهد کرد.
- شرحی دربارهٔ روشی که برای راه‌اندازی مجدد پکیج لازم می‌باشند.
- توصیه در مورد اینکه در صورت خاموشی مکرر با فرد دارای صلاحیت تماس گرفته شود.

برای پکیج‌هایی که در نظر است با هوای احتراق یا با دمپر دودکش کار کنند، در دستورالعمل مربوط به استفاده کننده از پکیج باید قید شود که در طول مدت نگه‌داری و تعمیر پکیج باید عملکرد صحیح و درست دمپر، توسط فرد دارای صلاحیت کنترل و بررسی گردد.

۸ ۲ ۳ دستورالعمل‌های تبدیل سوخت

قطعاتی که برای تبدیل از یک نوع گاز به گاز دیگر یا فشار دیگر مورد نیاز می‌باشد، باید به همراه دستورالعمل‌های تبدیل سوخت برای استفاده فرد متخصص ارسال شود.

یک بر چسب به منظور نصب بر روی پکیج باید تهیه شود، در این برچسب نوع و فشار گازی را که پکیج برای آن تنظیم شده و همچنین، در صورت نیاز توان ورودی تنظیم شده در حین عملکرد، باید بیان گردد.

دستورالعمل‌ها همچنین باید شامل موارد زیر باشند:

- هر وسیله قابل تنظیم باید پس از تنظیم مهر و موم شود.
- هر گاورنر گاز در بالاتر از دامنه فشارهای معمولی از کار انداخته می‌شود و یا در مورد پکیج‌هایی که از گازهای خانواده دوم و سوم و یک جفت فشار استفاده می‌کنند از کار انداخته شده و در این وضعیت مهروموم می‌شود.

۸ ۲ ۴ بسته‌بندی

روی بسته‌بندی باید اطلاعات مربوط به نوع گاز و فشار ورودی که پکیج برای آن تنظیم شده است به طور خوانا قید شده باشد.

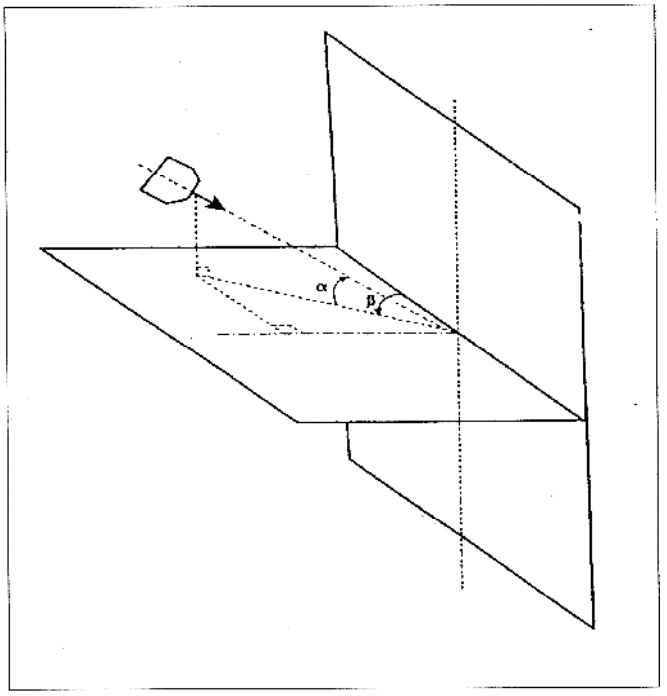
روی بسته‌بندی باید موارد زیر به وضوح و به شرح زیر نشانه‌گذاری گردد:

- پکیج فقط در صورتی می‌تواند در اتاق نصب شود که آن اتاق از شرایط تهویه مناسب برخوردار باشد.
- قبل از نصب پکیج، دستورالعمل‌های نصب را مطالعه نمائید.
- قبل از راه‌اندازی پکیج دستورالعمل‌های استفاده کننده را مطالعه نمائید.
- نصب پکیج‌های نوع B_{11} فقط در هوای آزاد یا در اتاقی که از اتاق‌های مسکونی جدا و دارای تهویه مناسب مستقیم به هوای آزاد می‌باشند، مجاز است.

برای پکیج‌هایی که قرار است در یک مکان نیمه محافظت شده نصب شوند، باید حداقل دمای مجاز خارجی برای عملکرد به طوری که سازنده اعلام کرده است، نشان داده شود.

پکیچ مطابق دستورالعمل‌های فنی در مرکز دیوار آزمون نصب می‌گردد.
دیوار آزمون شامل یک دیوار محکم عمودی با ابعاد حداقل ۱/۸×۱/۸ متر با یک صفحه قابل برداشتن در وسط آن می‌باشد.
پکیچ با استفاده از یک تولید کنندهٔ باد در معرض یک جریان باد قرار داده می‌شود.
سری‌هایی از آزمون‌های باد بدین ترتیب و از زاویه‌هائی دمیده می‌شود که زوایای این بادها به شرح زیر است :
بادهایی که از طرف پائین دمیده می‌شود با زاویه ۳۰° =α می‌باشد، زاویه ۰° (صفر درجه) برای بادهایی که در جهت افقی وزیده می‌شود و زاویهٔ ۳۰°+ زاویه بادهائی که از جهت بالا وزیده می‌شود، که در اینجا α عبارتست از زاویهٔ بین جهت وزش باد و سطح افقی.
در هر یک از مقادیر α یک سری آزمون‌های باد با زوایای وزش زیر انجام می‌شود:
β = ۰° (بادگذرا)، ۱۵°، ۳۰°، ۴۵°، ۶۰°، ۷۵°، ۹۰° (عمود بر دیوار)، که در اینجا β عبارتست از زاویه بین تصویر جهت وزش باد بر سطح افقی و دیوار آزمون برای دستگاه‌هایی که دارای سطوح قرینه یا متقارن نمی‌باشند، این امتحان با زوایای زیر ادامه پیدا می‌کند (ادامه داده می‌شود).
β= ۱۰۵°، ۱۲۰°، ۱۳۵°، ۱۵۰°، ۱۶۵°و ۱۸۰°
زاویه β را می‌توان یا با تغییر موقعیت تولید کنندهٔ باد (با دیوار ثابت) و یا با چرخاندن دیوار آزمون حول یک محور مرکزی عمودی تغییر داد.
مشخصات تولیدکننده باد و فاصلهٔ 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 پانل وسط دیوار.

- سطح دمیدن هوا در روبرو یا مربعی است با اضلاع تقریباً ۹۰ سانتی‌متر یا با سطح مقطع دایره‌ای با قطر ۶۰ سانتی‌متر.
- سرعت‌های هوا می‌توانند ۱۰ متر و ۱۲/۵ متر بر ثانیه با دقت ۱۰ درصد باشد.
- جریان هوا الزاماً باید موازی بوده و هیچ حرکت چرخشی نداشته باشد. در صورتی که پانل مرکزی قابل جدا شدن به اندازه کافی بزرگ نباشد که بتوان اندازه‌های فوق را کنترل و بررسی نمود، در این صورت این مقادیر را بدون وجود دیوار جدا شونده باید بررسی کرد و آنها را از فاصله‌ای که عملاً بین دیوار و تولید کننده باد وجود دارد اندازه گرفت.



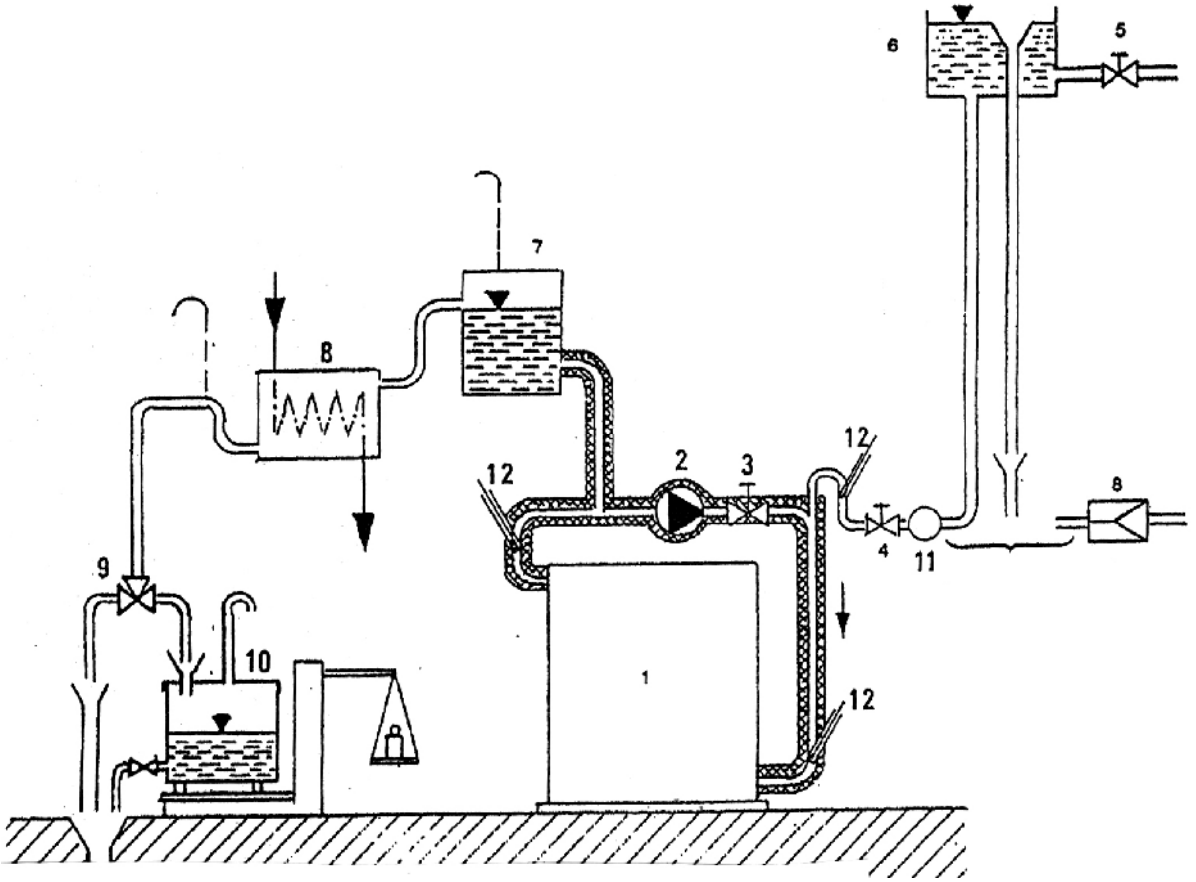
شکل ۱ دستگاه آزمون پکیج‌هایی که قرار است در یک مکان نیمه محافظت شده نصب شوند

۸ ۴ ۵ ارائه دادن

کلیه اطلاعات مذکور در بند ۸ ۱ و ۸ ۲ باید به زبان و مطابق قواعد متداول کشوری باشد که قرار است پکیج در آنجا نصب شود.

اسامی کشورها مطابق کد زیر معرفی می‌شود :

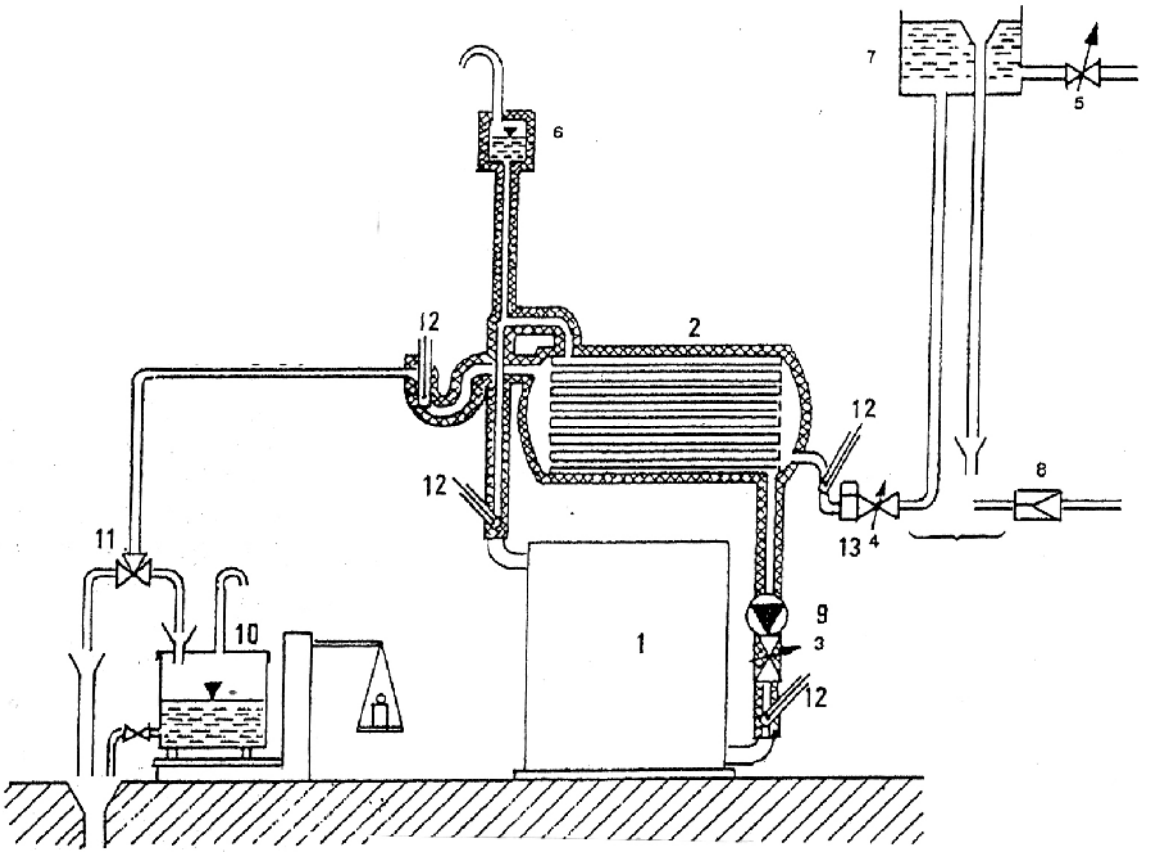
اتریش	AT	ایتالیا	IT
بلژیک	BE	لوگزامبورگ	LU
دانمارک	DK	هلند	NL
فنلاند	FI	نروژ	NO
فرانسه	FR	پرتقال	PT
آلمان	DE	اسپانیا	ES
یونان	GR	سوئد	SE
ایرلند	IE	سویس	GH
ایسلند	IS	انگلستان	GB
ایران	IR		



راهنما:

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 مخزن جبرانی
۸ خنک کننده
۹ شیر سه راهه
۱۰ ظرف توزین
۱۱ دبی سنج آب
۱۲ اندازه‌گیری‌های دما

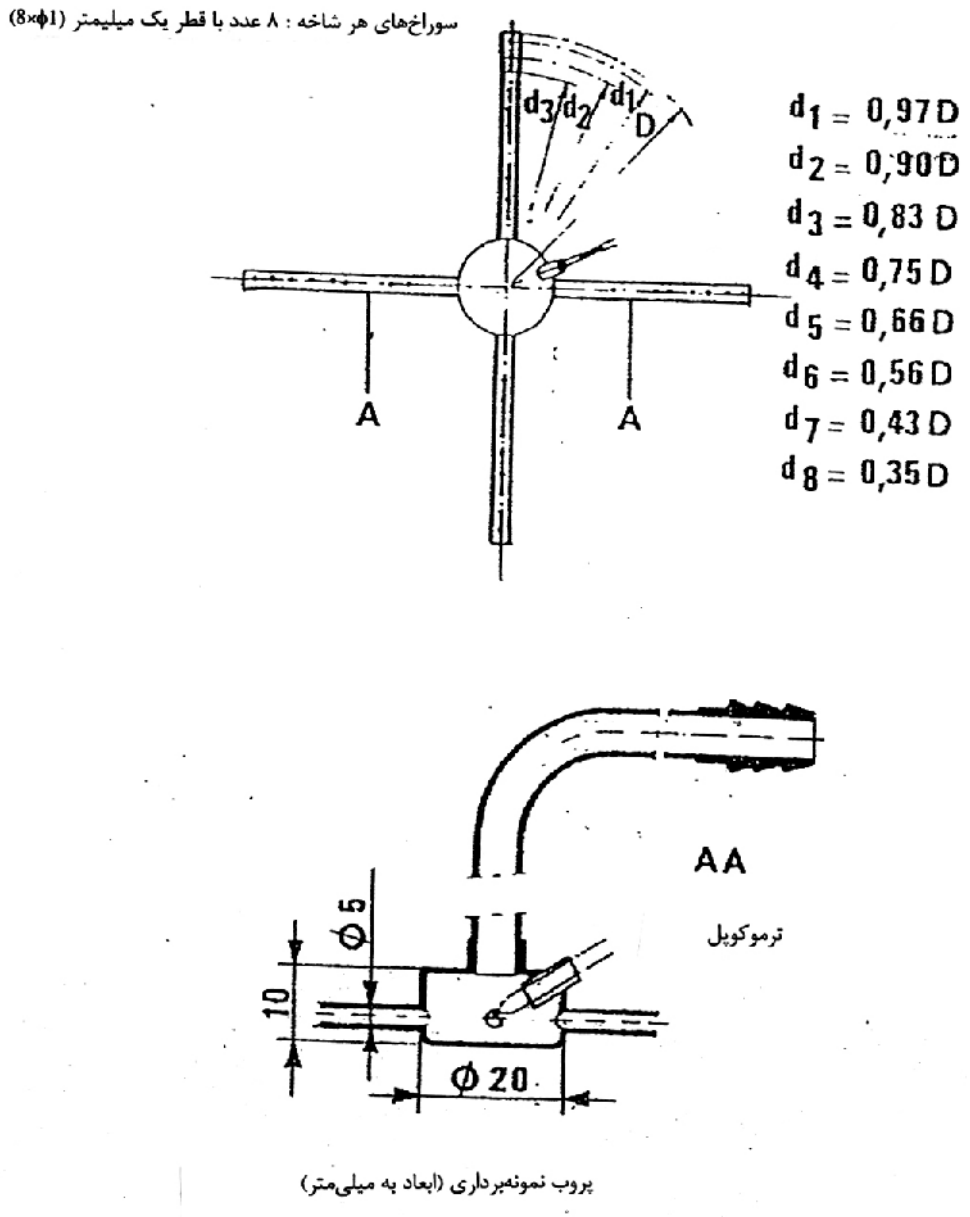
شکل ۲ دستگاه آزمون با جریان دورانی مجدد مستقیم



راهنما:

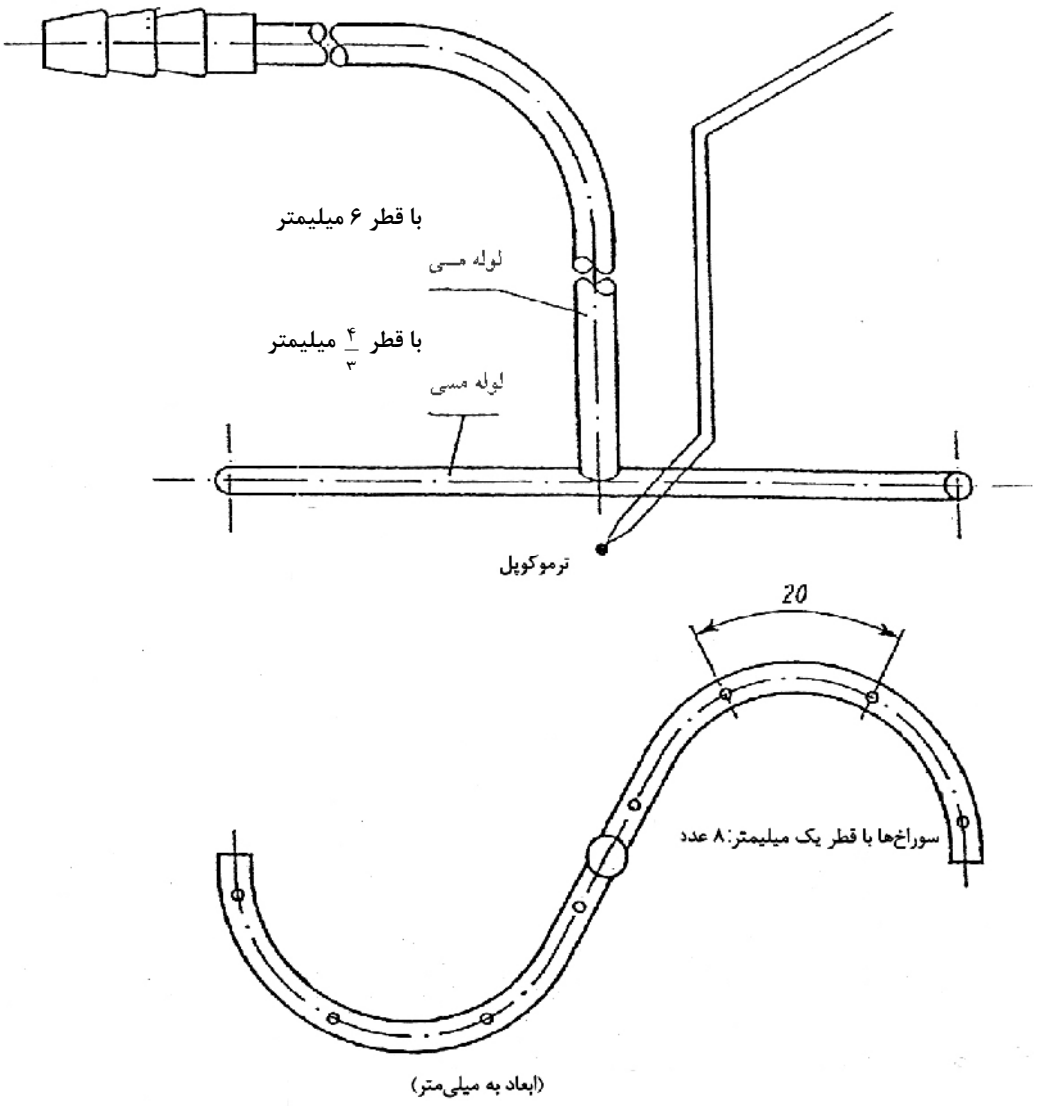
۱ پکیج تحت آزمون
۲ مبدل حرارتی
۳ شیر کنترل II
۴ شیر کنترل I
۵ شیر کنترل III
۶ منبع انبساط (در مسیر جریان آب قرار ندارد).
۷ مخزن با ارتفاع ثابت، یا
۸ اتصال به لوله توزیع فشار ثابت
۹ پمپ گردش آب
۱۰ ظرف توزین
۱۱ شیر سه راهه
۱۲ اندازه‌گیری‌های دما
۱۳ دبی سنج آب

شکل ۳ دستگاه آزمون با مبدل حرارتی

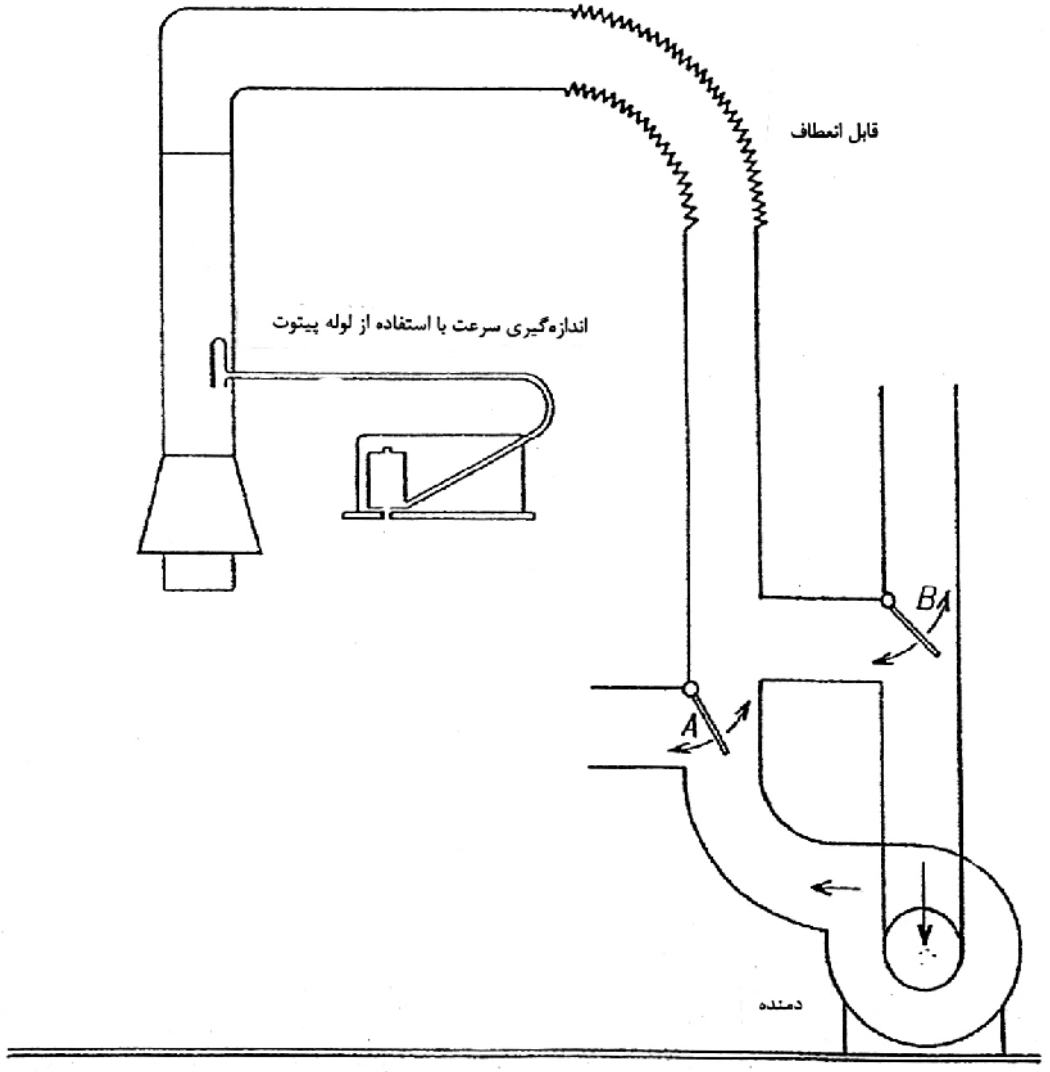


پروب نمونه‌برداری (ابعاد به میلی‌متر)

شکل ۴ پروب نمونه‌برداری برای قطرهای دودکش بزرگتر از DN ۱۰۰

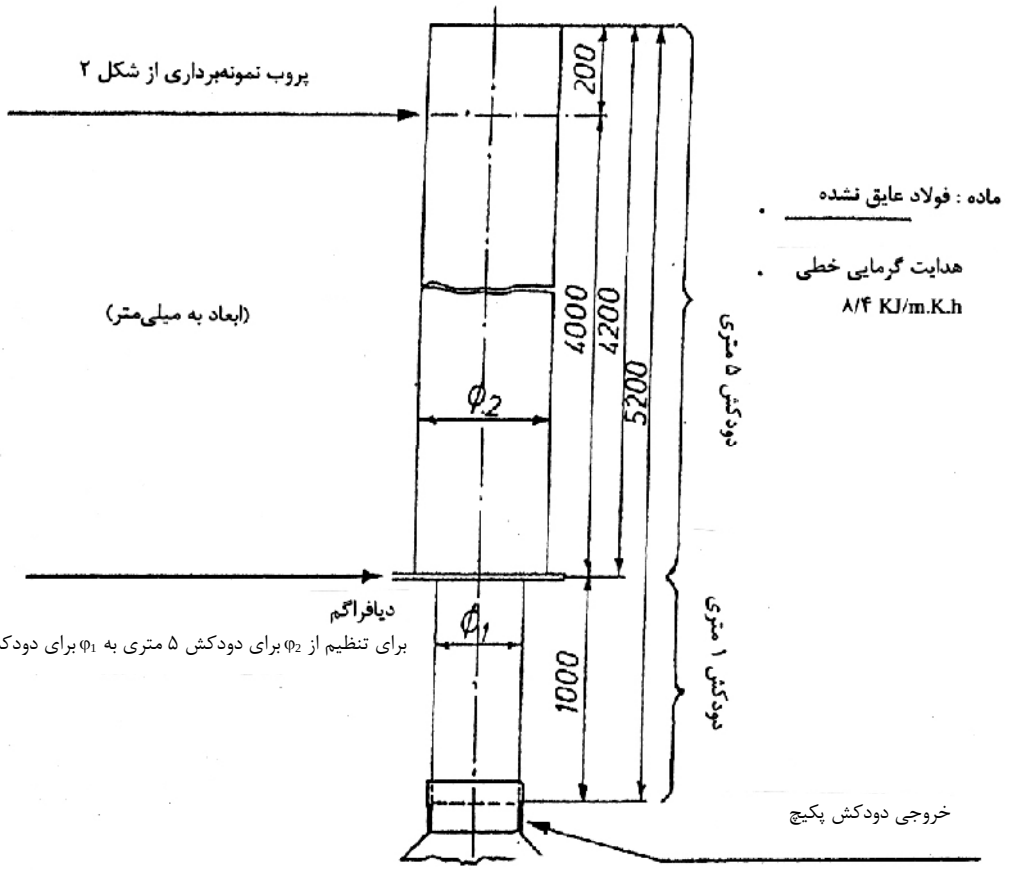


شکل ۵ پروب نمونه‌برداری برای قطرهای دودکش کمتر از DN ۱۰۰



A و B شیرهای منحرف کننده برای ایجاد دمش رو به پایین یا مکش رو به بالا

شکل ۶ آزمون پکیج تحت شرایط دمش و مکش خاص



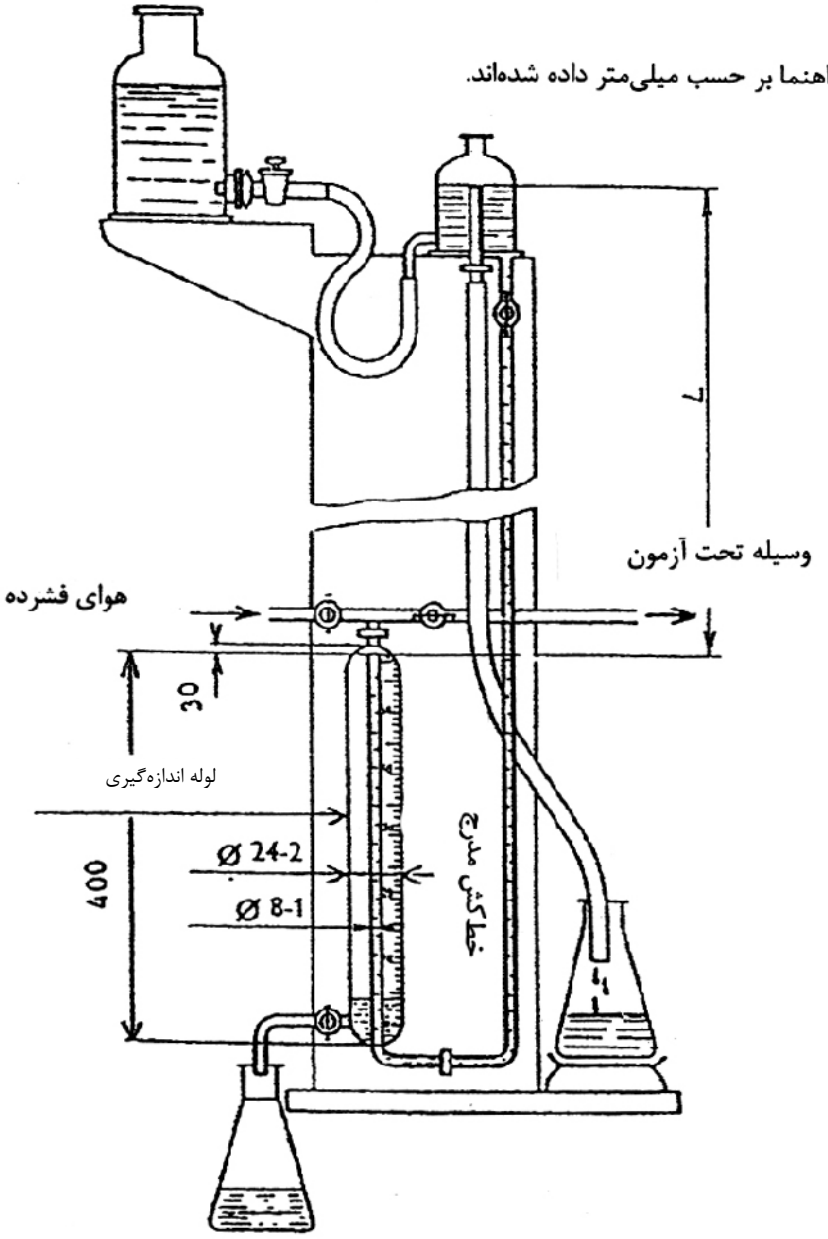
φ_1 = قطر خروجی دودکش پکیج

φ_2 = ۱۹۰ برای پکیج با ورودی حرارتی ≥ ۳۵KW

۲۲۵ برای پکیج‌های با توان ورودی < ۳۵KW

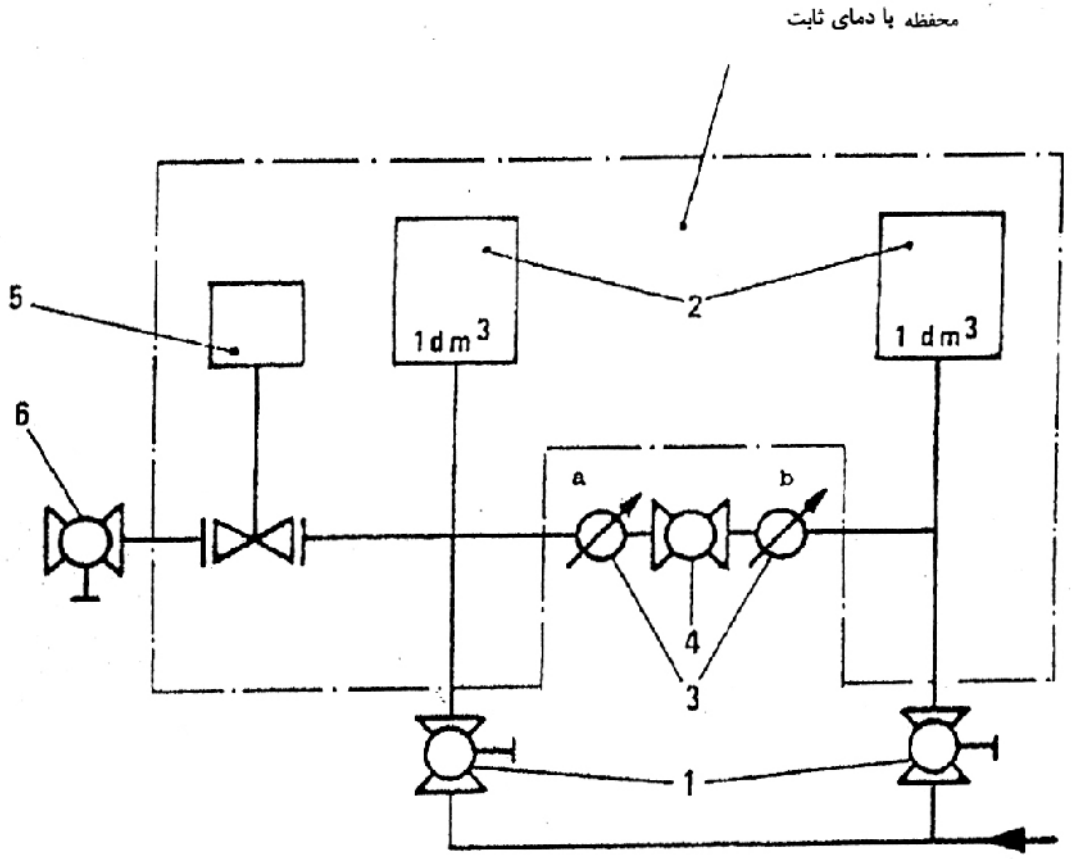
شکل ۷ اتصالات به دودکش ۵ متری

ابعاد به عنوان راهنما بر حسب میلی‌متر داده شده‌اند.



تذکر : بر حسب قرارداد φ_{a-b} یعنی قطر a، ضخامت b

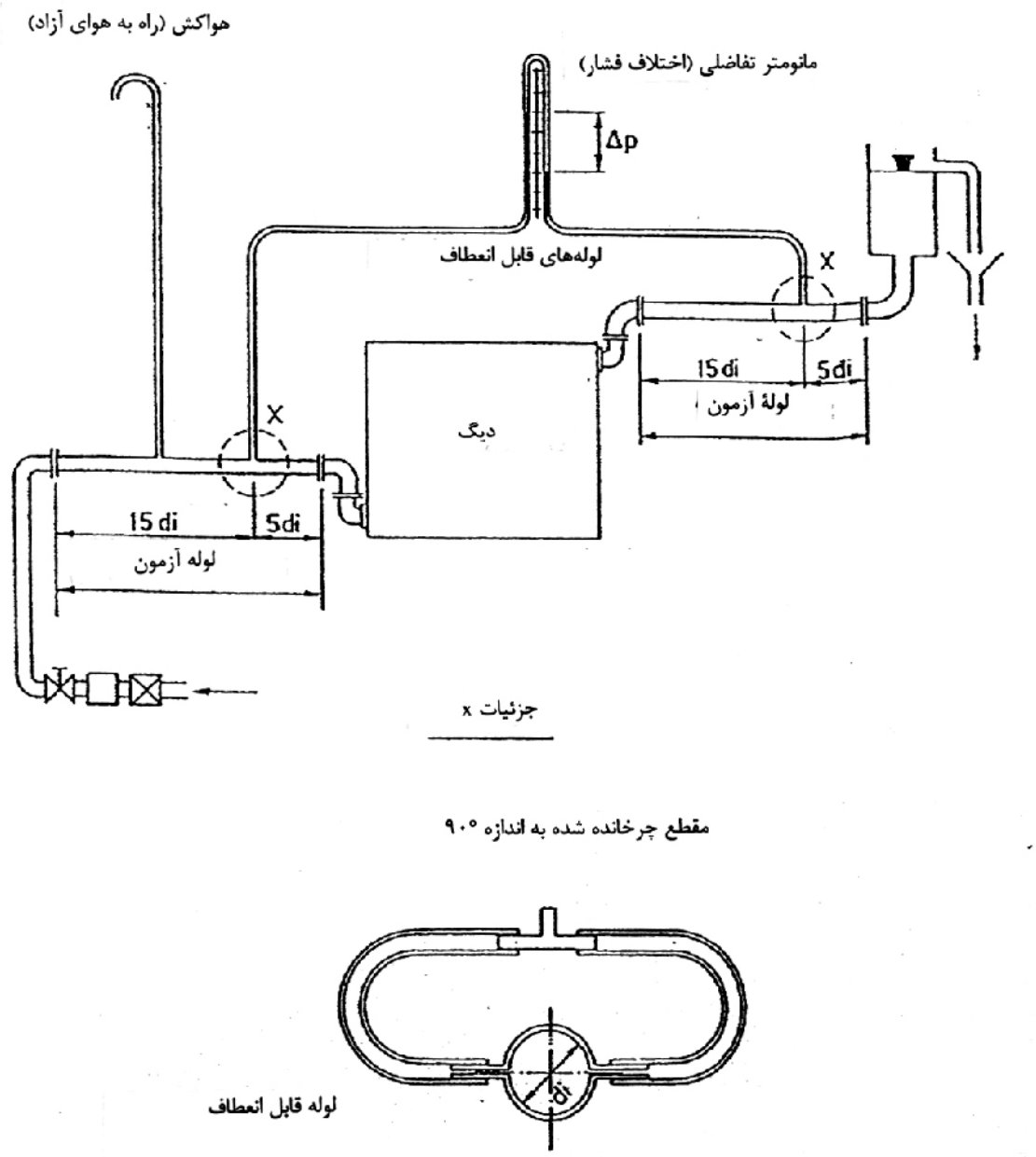
شکل ۸ دستگاه برای بررسی سلامت مسیر گاز



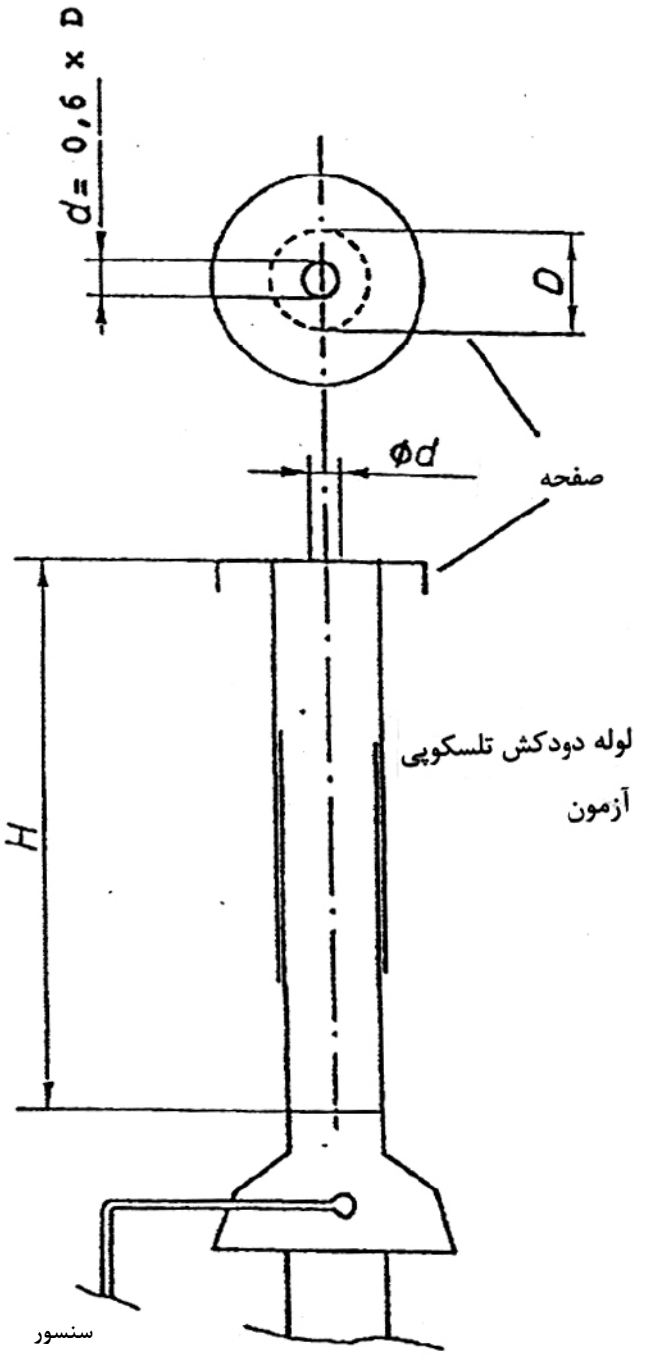
راهنما :

۱ شیرها
۲ محفظه هوا
۳ مانومترها
۴ شیر
۵ نمونه تحت آزمون
۶ شیر

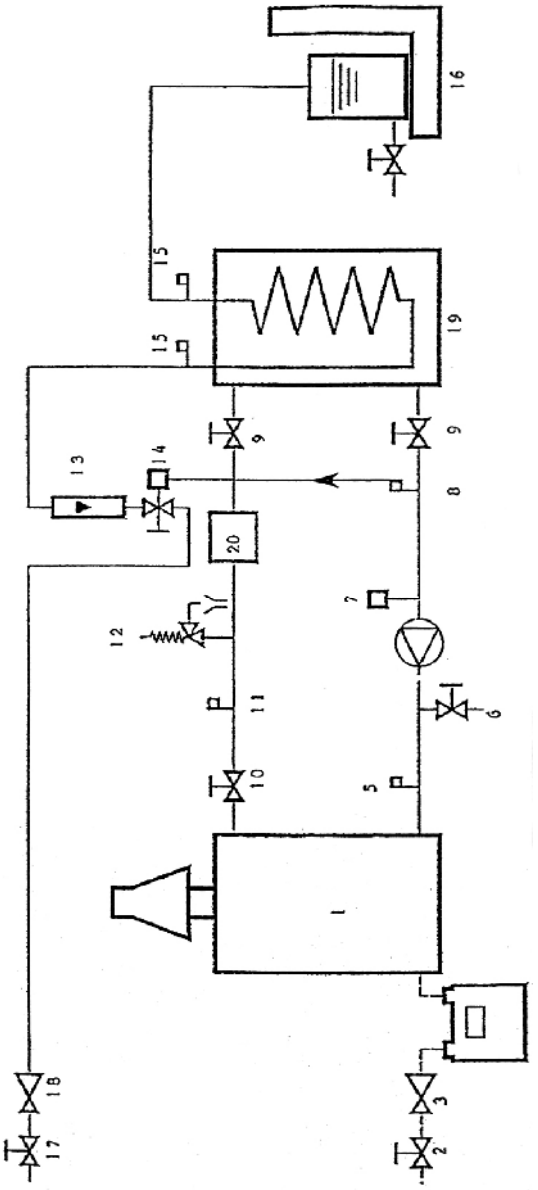
شکل ۹ آزمون سلامت قطعات یا اجزاء (روش افت فشار)



شکل ۱۰ تعیین مقاومت هیدرولیکی



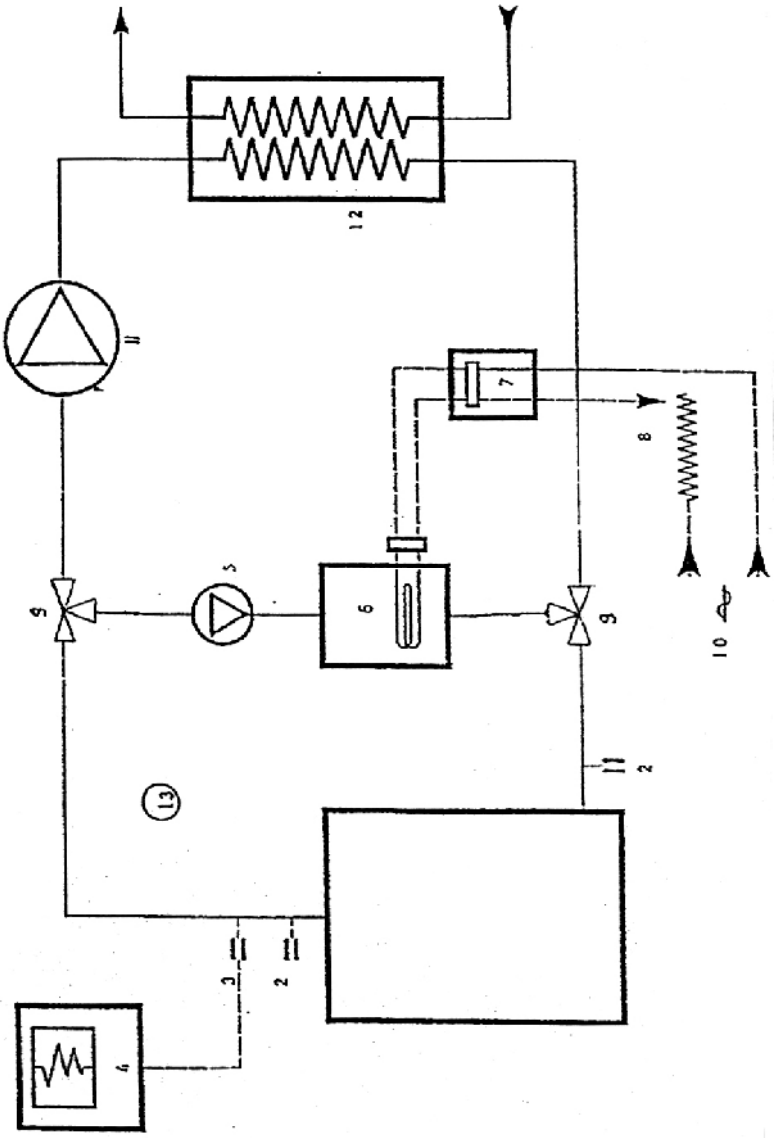
شکل ۱۱ دستگاه آزمون وسیله ایمنی تخلیه محصولات احتراق



راهنما :

۱ پکیچ تحت آزمون
۲/۱۷ شیر قطع جریان
۳/۱۸ گاورنر گاز
۴ جریان سنج گاز (کنتور گاز)
۵/۱۱/۱۵ دما سنج
۶ شیر تخلیه
۷ مخزن انبساط
۱۴ شیر کنترل
۹/۱۰ شیر قطع جریان
۱۲ شیر کنترل و تخلیه فشار
۱۳ جریان سنج گردنده (روتامتر)
۱۶ ترازو
۱۹ مبدل حرارتی
۲۰ سپر حرارتی

شکل ۱۲ دستگاه آزمون برای تعیین بازدهی



راهنما :

۱ پکیج 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 سلسیوس و ۴ درجه سلسیوس در حداکثر دمای آزمون باشد
۶ پکیج برقی کمکی
۷ وسیله‌ای برای اندازه‌گیری قدرت برق
۸ تنظیم کننده ولتاژ
۹ شیرهای ربع‌گرد
۱۰ منبع تأمین برق
۱۱ پمپ اضافی (در صورت لزوم)
۱۲ سیستم خنک کننده بر اساس تبادل حرارتی

شکل ۱۳ دستگاه آزمون برای تعیین مقدار حرارت از دست دادهٔ پکیج هنگامی که مشعل خاموش است

پیوست الف
(اطلاعاتی)
موقعیت‌های 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 مطابقت نمایند.

به منظور اینکه در زمان آزمون پکیج بتوان تعیین نمود که چه امکانات و اختیاراتی در زمان آزمون در دسترس می‌باشد، و برای اطلاع سازنده، موقعیت‌های مختلف کشورها به طور خلاصه در جداول الف ـ ۱، الف ـ ۲ و الف ـ ۲ که از استاندارد EN437 استخراج گردیده، گفته شده است.

قطرهای اتصالات دودکش که در کشورهای مختلف به فروش می‌رسند در جدول الف ـ ۳ داده شده است.

اتصالات مختلف گاز که عموماً در کشورهای مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند در جدول الف ـ ۴ داده شده است.

الف –۱ رده‌هائی که در کشورهای مختلف به فروش می‌رسند

جداول الف ـ ۱ و الف ـ ۲ موقعیت‌های ملی مربوط به فروش در کشورهای مختلف برای رده‌های پکیج‌های مشخص شده در متن استاندارد را نشان می‌دهد.

اطلاعات داده شده در متن جداول تنها نشانگر آن است که این رده‌ها در کل کشورهای مورد نظر می‌توانند فروخته شوند و به منظور تأیید آنها را با پیوست ب ـ ۲ مقایسه نمود.

در تمام موارد تردید به منظور تشخیص دقیق رده مورد استفاده باید با توزیع کنندگان محلی گاز مشاوره شود.

جدول الف ـ ۱ رده‌های انفرادی متداول

کشور	I_{2H}	I_{2L}	I_{2E}	I_{2E+}	$I_{3B/P}$	I_{3+}	I_{3P}
اتریش	×				×		×
بلژیک				×[1]		×	×
دانمارک	×				×		
فنلاند	×				×		
فرانسه				×		×	×
آلمان			×		×		×
یونان							
ایسلند							
ایرلند	×					×	×
ایتالیا	×					×	
لوگزامبورگ			×				
هلند		×			×		×
نروژ					×		
پرتقال	×					×	×
اسپانیا	×					×	×
سوئد	×				×		
سویس	×				×[1]	×	×
انگستان	×					×	×

۱ـ پیوست ب ۳ ۱ ملاحظه شود.

جدول الف ۱ ۲ رده‌های دوتائی متداول

کشور	II_{1a2H}	$II_{2H3B/P}$	II_{2H3+}	II_{2H3P}	$II_{2L3B/P}$	II_{2L3P}	$II_{2E3B/P}$	II_{2E3P}	II_{2E+3+}	II_{2E+3P}
اتریش		×		×						
بلژیک										
دانمارک	×	×	×							
فنلاند		×								
فرانسه									×	×
آلمان							×	×		
یونان										
ایرلند										
ایسلند			×	×						
ایتالیا	×		×							
لوگزامبورگ										
هلند					×	×				
نروژ										
پرتقال			×	×						
اسپانیا	×		×	×						
سوئد	×	×								
سویس	×	×	×	×						
انگستان			×	×						

الف ۲ فشارهای ورودی پکیج

در جدول الف ۲ موقعیت‌های ملی در مورد فشارهای ورودی پکیج‌هایی که در کشورهای مختلف متداول می‌باشد مشخص شده است.

الف –۲ فشارهای ورودی معمولی

گاز	G110	G20	G25		G20+G25	G30		G31			G30+G31	
فشار (میلی‌بار) / کشور	۸	۲۰	۲۰	۲۵	جفت ۲۰/۲۵	۳۰ ۲۸ ۳۰	۵۰	۳۰	۳۷	۵۰	جفت ۲۸ ۳۰/۳۷	جفت ۵۰/۶۷
اتریش		×					×			×		
بلژیک					×				×		×	×
دانمارک	×	×				×		×				
فنلاند		×				×			×			
فرانسه					×				×		×	
آلمان		×					×			×		
ایرلند												
ایسلند												
یونان		×							×		×	
ایتالیا	×	×									×	
لوگزامبورگ		×										
هلند				×		×		×		×		
نروژ						×		×				
پرتقال		×				×			×		×	
اسپانیا	×	×							×	×	×	
سوئد	×	×				×			×			
سویس	×	×				×						
انگستان		×							×		×	

الف ۳ اتصالات دودکش در کشورهای مختلف

در جدول زیر قطر لوله‌های دودکش موجود در کشورهای مختلف نشان داده شده است.

جدول الف ۳ قطر لوله دودکش موجود در بازار

کشورها	قطر	قطر لوله دودکش به میلیمتر
اتریش	داخلی	60-70-80-90-100-110-120-130-140-150-160-170-180-200
بلژیک		قطرها استاندارد نمی‌باشد.
دانمارک	اسمی	50-60-70-80-90-100-110-120-130-150-180-200-250
فنلاند	(؟)	90-100-110-130-150-180-200
فرانسه	خارجی	66-83-97-111-125-139-153-167-180
آلمان	داخلی	60-70-80-90-110-120-130-150-180-200-250-300-350
یونان	(؟)	
ایرلند	داخلی	(لوله‌های سیمانی با الیاف) 162-136-109 -84 - (لوله‌های فلزی)152-126-101-75
ایتالیا	داخلی	60-80-100-110-120-130-140-150-180-200-230-300-350-400-450-500
هلند	داخلی	50-60-70-80-90-100-110-130-150-180-200
نروژ		قطرها استاندارد نمی‌باشد
پرتقال	خارجی	83-97-111-125-153-167-180
اسپانیا	داخلی	80-90-100-110-120-125-130-140-150-165-175-180-200-250-300-350-400-450-500
سوئد	(؟)	(؟)
سویس	خارجی	70-80-90-100-110-120-130-150- 180- 200- 250- 300- 350- 400
انگستان	داخلی	(لوله‌های سیمانی با الیاف) 171-146-117-92 (لوله‌های فلزی) 152-134-101-75
لوگزامبورگ	(؟)	(؟)
ایسلند	(؟)	(؟)

الف – ۴ شرایط اتصالات متعارف گاز مورد مصرف در کشورهای گوناگون (به بند ۵ ـ ۱ ـ ۵ ـ ۲ مراجعه شود)

جدول الف – ۴ اتصالات ورودی گاز

کشور	رده I_3						رده‌های دیگر				
	اتصالات دنده پیچ		اتصالات تخت	اتصالات فشاری	اتصالات دیگر ذکر شده در ۵ ـ ۱ ـ ۲ ـ ۲	فلنج‌ها	اتصالات دنده پیچ		اتصالات تخت	اتصالات فشاری	فلنج‌ها
	ISO 7-1[1]	ISO 228-1	ISO 274			ISO 7005	ISO 7-1[1]	ISO 228-1	ISO 274		ISO 7005
اتریش	بله			بله	بله		بله				
بلژیک	بله			بله	بله		بله				
دانمارک					بله		بله				
فنلاند	بله										
فرانسه	بله	بله					بله	بله			
آلمان					بله		بله				
یونان											
ایسلند											
ایرلند											
ایتالیا	بله	بله			بله		بله	بله			
لوگزامبورگ											
هلند	بله					بله	بله				بله
نروژ											
پرتقال	بله	بله	بله	بله	بله		بله	بله	بله	بله	
اسپانیا		بله	بله		بله			بله	بله		
سوئد											
سویس	بله	بله			بله		بله	بله			
انگستان	بله		بله	بله			بله		بله	بله	

۱ دنده پیچ‌های مخروطی رو پیچ و دنده‌های موازی تو پیچ

پیوست ب
(اطلاعاتی)
شرایط ملی خاص

ب ۱ گازهای توزیع شده به صورت محلی

گروه‌های گازی که به طور منطقه‌ای، یا در یک دورهٔ انتقال توزیع می‌شوند، در جدول ب ۱ داده شده‌اند:

جدول ب ۱ گروه گاز توزیع شده محلی

علامت کشور	گروه‌های گاز							
	1b	1c	1e	2Esi	2Er	2LL	2E(S)B	2E(R)B
بلژیک							×	×
آلمان						×		
اسپانیا		×	×					
فرانسه		×		×	×			
سوئد	×							

برای بدست آوردن ویژگی‌های گاز، گروه‌های گاز، گازهای مرجع و گازهای حدی و فشارهای ورودی گاز باید از EN۴۳۷ و EN437 /A1 استفاده شود.

ب ۲ رده‌های خاص که به صورت ملی یا محلی فروخته می‌شوند

شرایط ملی یا محلی توزیع گاز (ترکیب گاز و فشارهای تغذیه گاز) باعث تعریف رده‌های خاص می‌شود که در بعضی از کشورها به صورت ملی یا محلی فروخته می‌شوند. این رده‌ها برای هر یک از کشورها همراه با گازهای آزمون مربوط به این رده‌ها، در EN۴۳۷ داده شده‌اند.

ب ۳ شرایط خاص

ب ۳ ۱ بلژیک

پکیج‌های رده $I_{2E(S)B}$ و I_{2E+} و $I_{2EC(R)B}$ که در بلژیک به فروش رفته‌اند، باید هنگامی که با گاز حدی G۲۳۱ 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 ۳ ۲ فرانسه

پکیج‌های مربوط به رده‌هائی که پسوند آنها $2E_{Si}$ و ۲Er می‌باشد در فرانسه فقط برای پکیج‌هایی که مجهز به مشعل‌های پیش اختلاط و یا کنترل کننده‌های نسبت اختلاط گاز و هوا می‌باشند، کاربرد دارد.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
روش کالیبره کردن دستگاه آزمون به منظور تعیین اتلاف حرارتی D_p

پکیج شماره ۱ در شکل ۲ را با یک منبع آب کاملاً عایق پوش شدهٔ با حجم کوچک (در حدود ۲۵۰ میلی‌لیتر) که در داخل آن یک المان برقی گرم کننده آب فرو برده شده باشد جایگزین کنید. سیستم را پر از آب کرده و پمپ را با تنظیم معمولی آن به کار اندازید. گرم کنندهٔ المان برقی منبع 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 حال گردش، 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 اتلاف‌های 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 ت

(اطلاعاتی)

نمادها و اختصارات اصلی بکار رفته

H_i H_s	ارزش حرارتی خالص ارزش حرارتی ناخالص
d	چگالی
W_s W_i	عدد ووب ناخالص عدد ووب خالص
P_n P_{min} P_{max}	فشار آزمون معمولی فشار آزمون حداقل فشار آزمون حداکثر
V V_r V_n	میزان جریان حجمی گاز تحت شرایط آزمون میزان جریان حجمی گاز تحت شرایط مرجع میزان جریان حجمی گاز
M M_n	میزان جریان جرمی میزان جریان جرمی اسمی
Q Q_n Q_c	توان ورودی توان ورودی اسمی توان ورودی تصحیح شده
P P_n	خروجی مفید خروجی مفید اسمی
η_n	بازده مفید
TIA TSA TSA_{MAX} TIE TSE	زمان باز شدن مجرای پیلوت زمان ایمنی روشن شدن زمان ایمنی روشن شدن حداکثر زمان تاخیر خاموش شدن زمان ایمنی خاموش شدن

پیوست ث
(اطلاعاتی)
خلاصه شرایط آزمون

ث خلاصه شرایط آزمون

جداول زیر معرف خلاصه شرایط تأمین گاز آزمون برای انجام آزمون‌های اصلی می‌باشند که بر روی پکیج با استفاده از گازهای خانواده اول، دوم و سوم اجرا می‌شود.

ث ۱ خانواده اول

آزمون		گاز آزمون	توان ورودی[۱]
تنظیم با گاز مرجع		G۱۱۰	Q_i
روشن شدن، انتقال شعله با گاز مرجع		G۱۱۰	۰/۹Q_i
توکشیدگی شعله با گاز حدی		G۱۱۲	۰/۹Q_i
احتراق	مکش طبیعی	G۱۱۰	۱/۰۷Q_i
	دودکش مسدود	G۱۱۰	Q_i
	دمش رو به پائین		

۱ تمام آزمون‌ها در توان ورودی اسمی (Q_n) و توان ورودی حداقل انجام می‌شوند که با تنظیم یا به وسیله کار کردن عادی کنترل کننده (Q_m) بدست می‌آید.
Q_i عبارت است از Q_n یا Q_m (بسته به مورد)

ث ۲ خانواده دوم

آزمون		گروه‌های گاز آزمون			توان ورودی[۱] یا فشار ازمون	
		E	H	L	بدون گاورنر	با گاورنر
تنظیم با گاز مرجع		G۲۰	G۲۰	G۲۵	P_n	Q_i
روشن شدن انتقال شعله با گاز مرجع		G۲۰	G۲۰	G۲۵	$0.7P_n$	۰/۹۲۵Q_i
توکشیدگی شعله با گاز حدی		G۲۲۲	G۲۲۲	G۲۵	P_{min}	۰/۹۲۵Q_i
پرش شعله با گاز حدی		G۲۳۱	G۲۳	G۲۷	P_{min}	۰/۹۲۵Q_i
					P_{max}	۱/۰۵Q_i
احتراق	مکش طبیعی	G۲۰	G۲۰	G۲۵	P_{max}	۱/۰۵Q_i
	دودکش مسدود	G۲۱	G۲۱	G۲۶	۱/۰۷۵Q_i[۲]	۱/۰۵Q_i
	دمش رو به پائین	G۲۰	G۲۰	G۲۵	P_n	Q_i

۱ Q_i عبارت است از Q_n یا Q_m (بسته به مورد)

۲ $1.05Q_i$ در صورتی که در نظر باشد که پکیج روی تأسیساتی نصب شود که مجهز به یک کنتور دارای گاورنر می‌باشد.

ث ۳ خانواده سوم

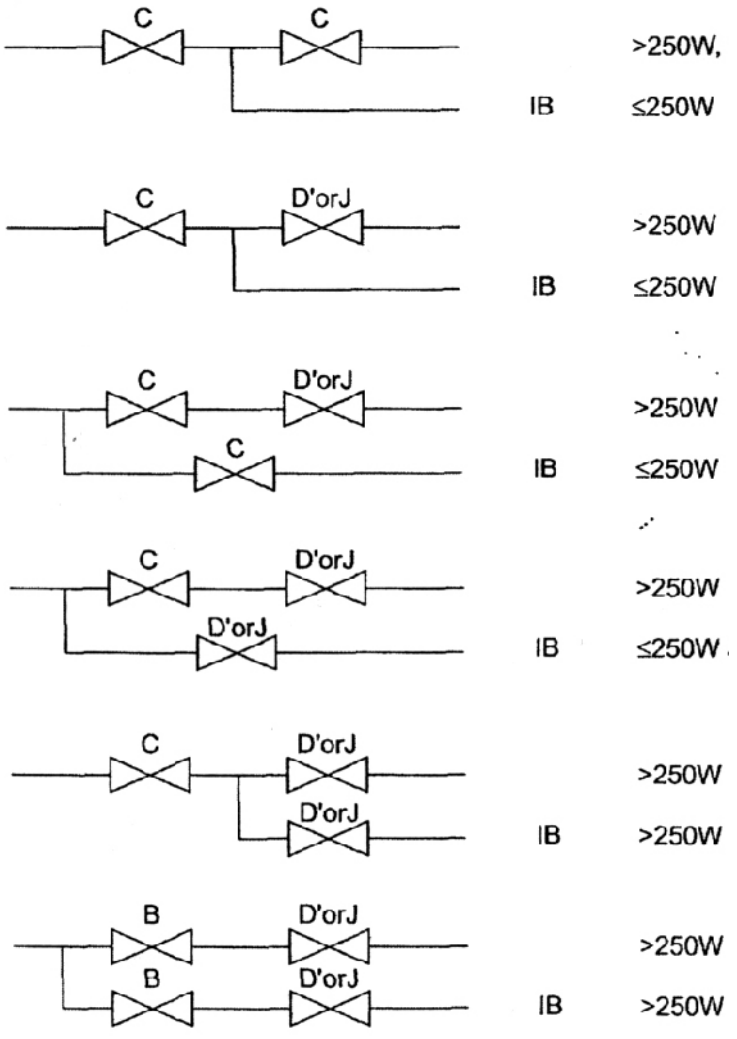
آزمون		گروه‌های گاز آزمون		توان ورودی[۱] یا فشار ازمون	
		بوتان پروپان	پروپان	بدون گاورنر	با گاورنر
تنظیم با گاز مرجع		G۳۰	G۳۱	P_n	Q_i
روشن شدن انتقال شعله با گاز مرجع		G۳۰	G۳۱	P_n	۰/۹۵Q_i
توکشیدگی شعله با گاز حدی		G۳۲	G۳۲	P_{min}	۰/۹۵Q_i
پرش شعله با گاز حدی		G۳۱	G۳۱	P_{min}	۰/۹۵Q_i
				P_{max}	۱/۰۵Q_i
احتراق	مکش طبیعی	G۳۰	G۳۱	P_{max}	۱/۰۵Q_i
		G۳۰	G۳۱	۱/۰۷۵Q_i	۱/۰۵Q_i
	دودکش مسدود	G۳۰	G۳۱	P_n	Q_i
	دمش رو به پائین				

۱ Q_i عبارت است از Q_n یا Q_m (بسته به مورد)

پیوست ج
(اطلاعاتی)
ترکیب مسیر گاز (به بند ۵ ۲ ۴ ۳ و ۶ ۴ ۳ مراجعه شود)

ج ۱ حداقل الزامات برای پکیج‌های :

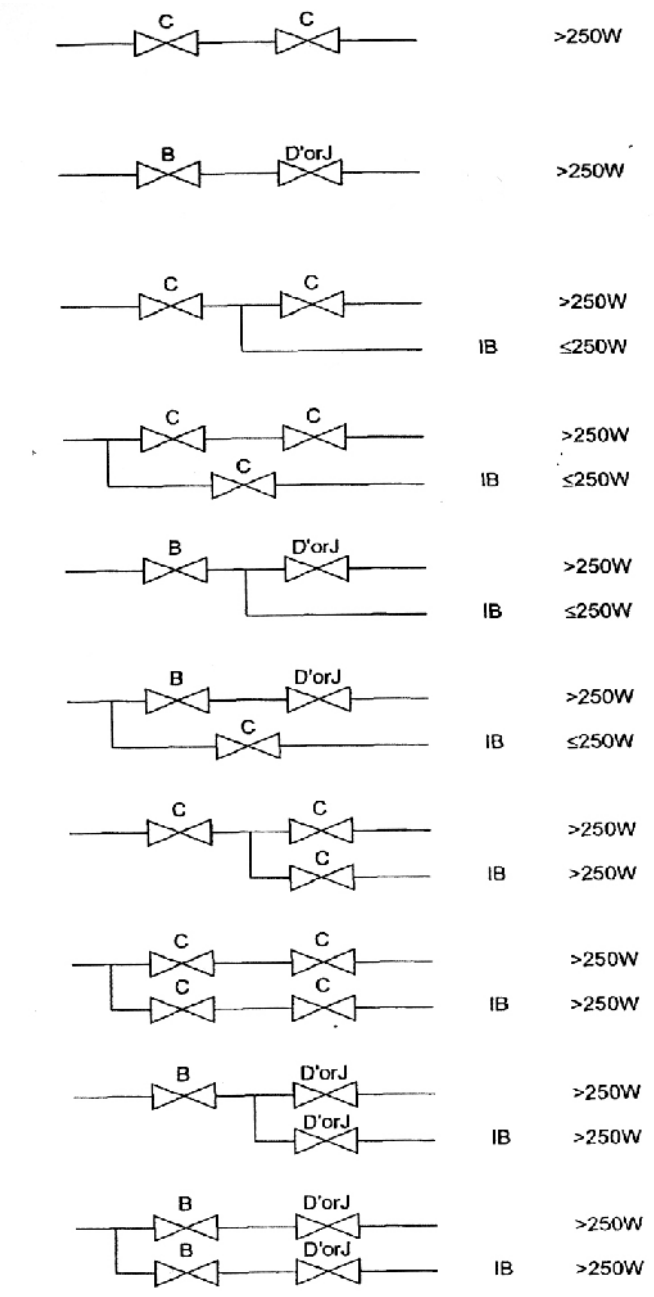
- با یا بدون فن، ولی با پیلوت دائم‌سوز یا متناوب
- پکیج‌های دارای فن و از پیش تخلیه شده با هوا



IB= Ignition burner

که در آن IB عبارت است از پیلوت

ج ۲ حداقل الزامات برای پکیج‌های دارای فن، بدون پیلوت دائم‌سوز یا متناوب و بدون پیش تخلیه شده با هوا



IB= Ignition burner

دو عدد شیر گاز روی خط کلاس C را می‌توان با یک شیر کلاس B و یک شیر کلاس D′ تعویض کرد.

شیرهائی که روی یک خط نصب می‌شوند باید به طور همزمان بسته شوند.

IB = عبارت است از پیلوت

پیوست چ
(اطلاعاتی)
تعیین اتلاف‌های حرارتی از دستگاه آزمون در روش غیر مستقیم و سهیم شدن پمپ جریان دورانی در دستگاه آزمون

پکیج به طوریکه در شکل ۱۳ نشان داده شده است به دستگاه آزمون متصل شده و لوله‌های جریان آب رفت و برگشت آن به طور مستقیم وصل می‌شوند.

پمپ شماره (۱۱) را متوقف کرده و شیرهای شماره (۹) در روی مبدل بسته می‌شوند.

پمپ شماره (۵) به کار انداخته می‌شود و به طور پیوسته با میزان آب مورد نظر کار می‌کند.

مقادیر $(T-T_A)$ در حالت یکنواخت و پیوسته تحت ۳ شرط زیر اندازه‌گیری می‌شوند:

الف) بدون سهیم شدن برقی از پکیج شمارهٔ (۶)

ب) با سهیم شدن برقی از پکیج شماره (۶) به طوری که مقدار زیر بدست آید.

$(T-TA)$ از (۵ ± ۴۰) کلوین

پ) با سهیم شدن برقی از پکیج شماره (۶) به طوری که مقدار زیر بدست آید.

$(T-T_A)$ از (۵ ± ۶۰) 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.

T_A عبارتست از دمای محیط

مقادیر اندازه‌گیری شده نقطه‌گذاری می‌شوند تا منحنی سهیم شدن برقی بر حسب وات (W) به عنوان تابعی از مقدار $(T-T_A)$ بر حسب کلوین تعیین شود.

حاصل نقطه چین فوق می‌تواند به صورت یک خط مستقیم باشد.

معادلهٔ این خط مستقیم، برای میزان آب مورد نظر، تلفات حرارتی و سهم پمپ جریان دورانی مدار آزمون را به صورت تابع $(T-T_A)$ بدست می‌دهد.

پیوست ح
(اطلاعاتی)
وسایل تعیین زمان روشن شدن در میزان جریان کامل

پکیج مطابق آنچه در شکل ۱۳ 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 P_1 متصل می‌شود که فشار ورودی نازل را اندازه‌گیری می‌کند.

دمای اولیهٔ آب (۱±۴۷) 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 کنترل کننده‌ها، یکی از موارد زیر پیش می‌آید، اندازه‌گیری می‌شود.

- یا توان ورودی به مقداری می‌رسد که برابر است با :

$$۰/۳۷Q_n+۰/۶۳Q_{red}$$

یا فشار در نازل به مقداری می‌رسد که برابر است با :

$$(۰/۳۷\sqrt{P_{nom}}+۰/۶۳\sqrt{P_{red}})^۲$$

که در آن :

Q_{nom} = توان ورودی معادل با حداکثر ظرفیت بر حسب kW

Q_{red} = توان ورودی معادل با مقدار سوخت کاهش داده شده بر حسب kW

P_{nom} = فشار مطابق با حداکثر ظرفیت بر حسب میلی‌بار

P_{red} = فشار مطابق با مقدار سوخت کاهش داده شده بر حسب mbar

پیوست خ
(اطلاعاتی)
مثالی برای محاسبه ضرایب توزین برای یک پکیچ با توان متغیر

مقادیر توان پکیچ : ٪۱۰۰، ٪۵۰ و ٪۳۰

جدول خ ۱

Q_{Pi}	۷۰	۶۰	۴۰	۲۰
F_{Pi}	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۳۰	۰/۳۰

خ 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}(٪۳۰)=۰/۳

خ ۲ تقسیم‌بندی Q_{Pi} =٪۴۰

Q_{Pi} =٪۴۰ باید بین Q_{Pi}=٪۳۰ (مقدار پائین) و Q_{Pi}=٪۵۰ (مقدار بالا) تقسیم‌بندی شود.

مقدار بالا : $F_{Pi}(۵۰\%) = F_{Pi}(۴۰\%) \times \frac{Q(۴۰\%) - Q(۳۰\%)}{Q(۵۰\%) - Q(۳۰\%)} \times \frac{Q(۵۰\%)}{Q(۴۰\%)}$ ⇔

$$F_{Pi}(۵۰\%) = ۰/۳ \times \frac{۴۰ - ۳۰}{۵۰ - ۳۰} \times \frac{۵۰}{۴۰} = ۰/۱۸۷۵$$

مقدار پائین : $F_{pi}(۳۰\%) = F_{pi}(۴۰\%) - F_{pi}(۵۰\%) = ۰/۳ - ۰/۱۸۷۵ = ۰/۱۱۲۵$

خ ۳ تقسیم‌بندی Q_{Pi}=٪۶۰

Q_{Pi}=٪۶۰ باید بین Q_{Pi} =٪۵۰ (مقدار پائین) و Q_{Pi} =٪۱۰۰ (مقدار بالا) تقسیم‌بندی شود.

مقدار بالا : $F_{Pi}(۱۰۰\%) = F_{Pi}(۶۰\%) \times \frac{Q(۶۰\%) - Q(۵۰\%)}{Q(۱۰۰\%) - Q(۵۰\%)} \times \frac{Q(۱۰۰\%)}{Q(۶۰\%)}$ ⇔

$$F_{Pi}(۱۰۰\%) = ۰/۲۵ \times \frac{۶۰ - ۵۰}{۱۰۰ - ۵۰} \times \frac{۱۰۰}{۶۰} = ۰/۰۸۳۳$$

مقدار پائین : $F_{Pi}(۵۰\%) = F_{Pi}(۶۰\%) - F_{Pi}(۱۰۰\%) = ۰/۲۵ - ۰/۰۸۳۳ = ۰/۱۶۶۷$

خ ۴ تقسیم‌بندی Q_{Pi}=٪۷۰

Q_{Pi} باید بین Q_{Pi} =٪۵۰ (مقدار پائین) و Q_{Pi} =٪۱۰۰ (مقدار بالا) تقسیم‌بندی شود.

مقدار بالا : $F_{Pi}(۱۰۰\%) = F_{Pi}(۷۰\%) \times \frac{Q(۷۰\%) - Q(۵۰\%)}{Q(۱۰۰\%) - Q(۵۰\%)} \times \frac{Q(۱۰۰\%)}{Q(۷۰\%)} \Leftrightarrow$

$$F_{Pi}(۱۰۰\%) = ۰/۱۵ \times \frac{۷۰ - ۵۰}{۱۰۰ - ۵۰} \times \frac{۱۰۰}{۷۰} = ۰/۰۸۵۷$$

مقدار پائین : $F_{Pi}(۵۰\%) = F_{Pi}(۷۰\%) - F_{Pi}(۱۰۰\%) = ۰/۱۵ - ۰/۰۸۵۷ = ۰/۰۶۴۳$

خ ۵ تقسیم‌بندی کلی

جدول خ ۵

جمع	۷۰٪	۶۰٪	۴۰٪	۲۰٪	مقدار
=۰/۴۱۲۵			۰/۱۱۲۵ +	۰/۳۰	۳۰٪ :
=۰/۴۱۸۵		۰/۱۶۶۷ +	۰/۱۸۷۵		۵۰٪ :
=۰/۱۶۹۰	+۰/۰۸۵۷	۰/۰۸۳۳			۱۰۰٪ :
=۱	۰/۱۵ +	۰/۲۵ +	۰/۳۰ +	۰/۳۰	جمع

فرمول توزین به شرح زیر است :

$$NO_{x,pond} = ۰/۴۱۲۵ NO_{x,mes(۳۰\%)} + ۰/۴۱۸۵ \times NO_{xmes(۵۰\%)} + ۰/۱۶۹ \times NO_{x\,mes(۱۰۰\%)}$$

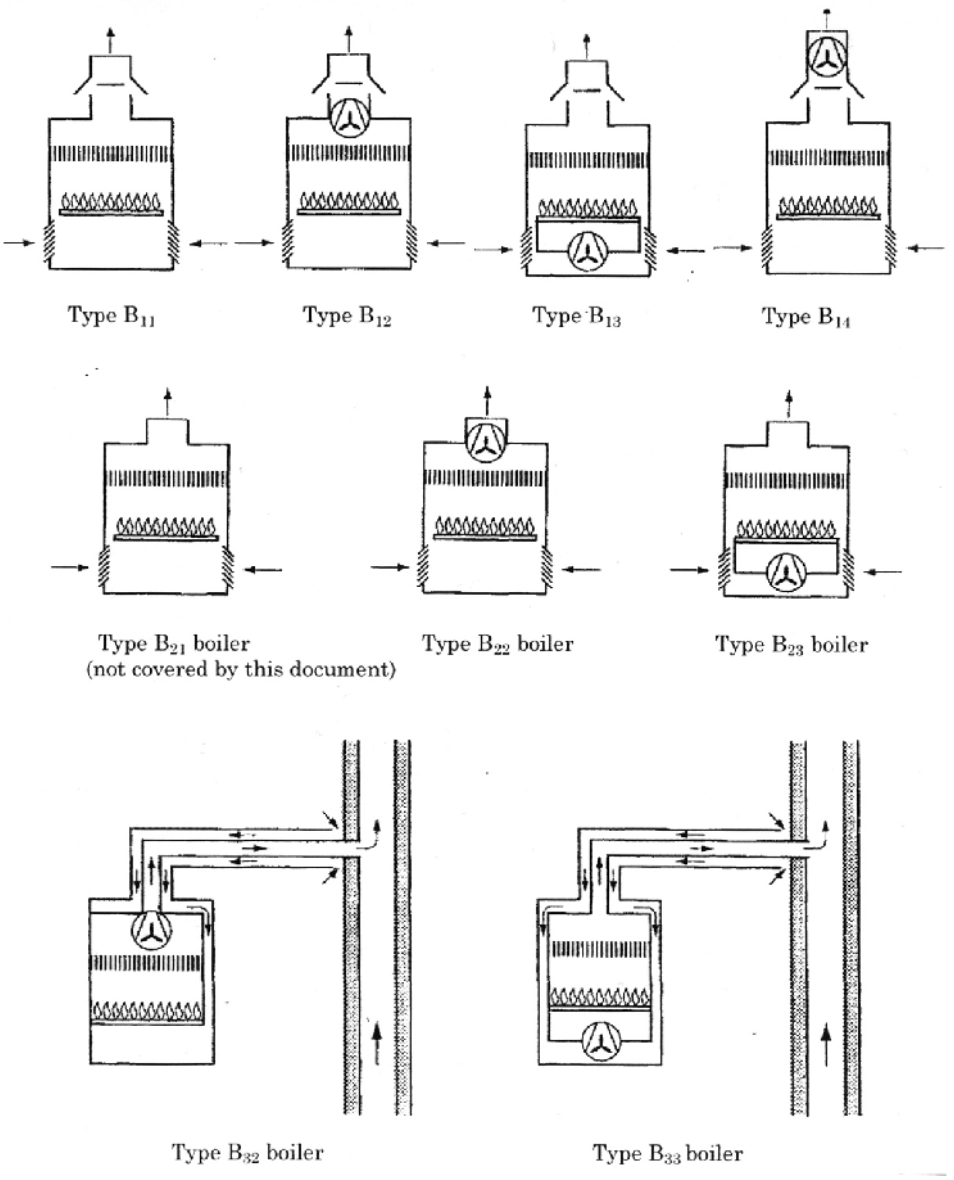
پیوست د

(اطلاعاتی)

نمایش شماتیک از طبقه‌بندی پکیج‌های نوع B

شکل‌های این پیوست صرفاً اشکال نمایشی می‌باشند. نه ادعا می‌شود که این شکل‌ها از نظر فنی کامل و صحیح می‌باشند و نه اینکه به خودی خود همه چیز را کامل در بر دارند.

پکیج‌های نوع B_4 و B_5 در این پیوست به تصویر کشیده نشده‌اند. تفاوت آنها با پکیج‌های نوع B_1 و B_2 به ترتیب در این حقیقت است که دودکش‌ها و پایانه‌های آنها به صورت اجزاء وابسته و یکپارچه با این پکیج‌ها می‌باشد.



پیوست ذ
(اطلاعاتی)
یک محاسبهٔ تمثیلی برای آزمون حالت محافظت شدهٔ یک محفظه احتراق

ذ ۱ شرح و تعریف آزمون

حالت حفاظت شدهٔ محفظهٔ احتراق باید با ۲۰ مرحله آزمون مورد بررسی قرار گیرد. در شروع هر آزمون پکیج باید در دمای محیط باشد. محفظه احتراق با مخلوطی از گاز و هوا پر می‌شود و اقدام به روشن کردن آن می‌شود. در آزمون‌های بعدی به تدریج غلظت گاز افزایش می‌یابد. در این بیست آزمون دامنهٔ کامل حدود قابلیت اشتعال مخلوط پوشش داده می‌شود که این غلظت کمی پائین‌تر از پائین‌ترین حد قابلیت اشتعال شروع شده و نهایتاً به کمی بالاتر از حد بالایی قابلیت اشتعال خاتمه می‌پذیرد. این عمل با افزایش تدریجی مدت زمان باز نگه داشتن شیر گاز با ثابت نگه داشتن مقدار جریان گاز از این شیر، انجام می‌شود.

مقدار حجم گاز، $v_{prot,\ nature}$ بستگی دارد به حجم مدار احتراق، V_{cc} و به دامنهٔ قابلیت اشتعال.

$$V_{prot,nature} = V_{cc} \times \frac{[gas]_{UFL} - [gas]_{LFL}}{۱۶ \times step}\, dm^{۳} / s$$

که در آن :

$V_{prot.nature}$ = مقدار محاسبه شدهٔ برای این آزمون، بر حسب دسی‌متر مکعب بر ثانیه

V_{cc} = حجم محفظهٔ احتراق مطابق اعلان سازنده، بر حسب دسی‌متر مکعب

$[gas]_{UFL}$ = غلظت گاز در مخلوط گاز و هوا در حد بالای قابلیت اشتعال و

$[gas]_{LFL}$ = غلظت گاز در مخلوط گاز و هوا در حد پائینی قابلیت اشتعال

تقسیم کردن نتیجهٔ فرمول فوق بر ۱۹ فقط هنگامی کافی خواهد بود که هدف پوشش دادن دامنهٔ انفجار در ۲۰ فاصلهٔ زمانی برابر باشد. به هر حال یک دامنهٔ وسیع‌تری مورد لزوم می‌باشد، زیرا اولین آزمون نشان دهندهٔ پائین‌تر از حد پائین قابلیت اشتعال و آخرین آزمون نشان دهندهٔ بالاتر از حد بالای قابلیت اشتعال می‌باشد. بنابراین نتیجه باید به ۱۶ به جای ۱۹ تقسیم شود (نتایج مثال زیر مشاهده شود).

اولین زمان باز کردن گاز، یعنی زمانی که در آن زمان شیر گاز باز می‌شود، در طول زمان آزمون اول عبارتست از :

$$t_{۱} = \frac{[gas]_{UFL} \times V_{CC}}{V_{prot,nature}} - (۱/۵t)_{step}\, s$$

در اولین آزمون، یک و نیم برابر فاصله زمانی، زمان فیمابین کاهش داده می‌شود تا اطمینان حاصل شود که در حد پائین‌تر از حد پائینی قابلیت اشتعال می‌باشد.

ذ ۲ مثال محاسبه

با در نظر گرفتن مقادیر پارامترهای زیر در محاسبات :

V_{cc} =۱۰۰ دسی‌متر مکعب

$[gas]_{UFF}$ =۰/۱۵

$[gas]_{LFU}$ =۰/۰۵

t_{step} =۲ ثانیه

مقدار جریان گاز محاسبه شده برای این آزمون برابر خواهد شد با :

$$V_{prot,nature}=۰/۳۱۲۵\ dm^{۳}S^{-۱}$$

در این صورت ۲۰ آزمون روشن کردن، با مدت زمان‌های باز کردن جریان گاز و غلظت‌های مربوطه گاز مطابق مقادیری که در جدول ذ ۱ داده شده است، انجام خواهد شد.

جدول ذ ۱

T_x	زمان باز کردن جریان گاز s	غلظت گاز
t_1	۱۳	۰/۰۴۱
t_2	۱۵	۰/۰۴۷
t_3	۱۷	۰/۰۵۳
t_4	۱۹	۰/۰۵۹
t_5	۲۱	۰/۰۶۶
t_6	۲۳	۰/۰۷۲
t_7	۲۵	۰/۰۷۸
t_8	۲۷	۰/۰۸۴
t_9	۲۹	۰/۰۹۱
t_{10}	۳۱	۰/۰۹۷
t_{11}	۳۳	۰/۱۰۳
t_{12}	۳۵	۰/۱۰۹
t_{13}	۳۷	۰/۱۱۶
t_{14}	۳۹	۰/۱۲۲
t_{15}	۴۱	۰/۱۲۸
t_{16}	۴۳	۰/۱۳۴
t_{17}	۴۵	۰/۱۴۱
t_{18}	۴۷	۰/۱۴۷
t_{19}	۴۹	۰/۱۵۳
t_{20}	۵۱	۰/۱۵۹

پیوست ر
(اطلاعاتی)
اطلاعات دربارهٔ شرایط آزمون برای خصوصیات آیرودینامیکی در ترمینال دودکش

ر ۱ وضعیت کلی

پکیج مطابق دستورالعمل‌های فنی در مرکز دیوار آزمون نصب می‌شود.

دیوار آزمون شامل یک دیوار محکم عمودی با ابعاد حداقل ۱/۸×۱/۸ متر با یک صفحه قابل برداشتن در وسط آن می‌باشد.

پکیج با استفاده از یک تولید کنندهٔ باد در معرض جریان باد یک تولید کننده باد قرار داده می‌شود.

چند مرحله از آزمون‌های باد بدین ترتیب و از زاویه‌هایی مختلف دمیده می‌شود. زوایای دمش این بادها به شرح زیر است :

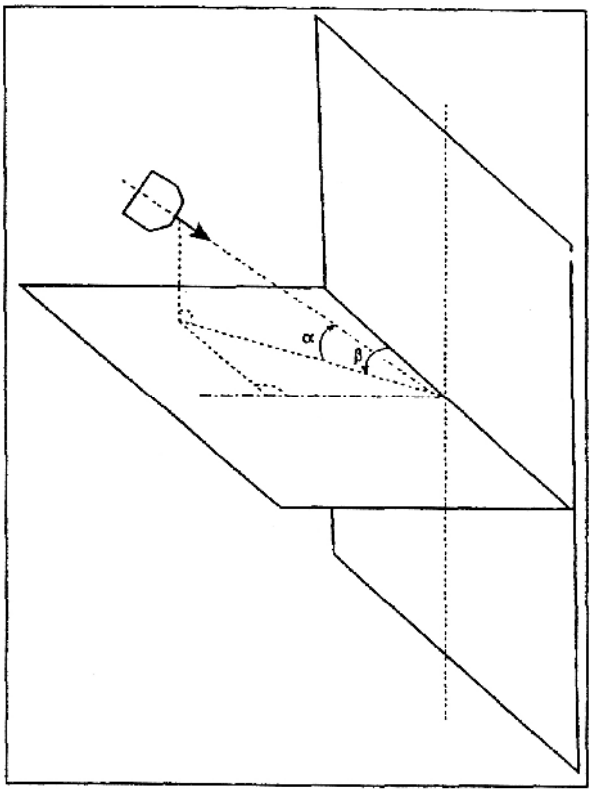
بادهایی که از طرف پائین دمیده می‌شود به زوایای $\alpha= ۳۰^\circ$ می‌باشد و با زاویهٔ ۰° (صفر درجه) بادهائی که در جهت افقی وزیده می‌شوند و زاویهٔ $۳۰^\circ+$ زاویه بادهائی که از جهت بالا وزیده می‌شود، که در اینجا α عبارتست از زاویهٔ بین جهت وزش باد و سطح افقی.

در هر یک از مقادیر α یک سری آزمون‌های باد با زوایای وزش زیر انجام می‌شود.

$\beta = ۰^\circ$ (باد گذرا)، ۱۵°، ۳۰°، ۴۵°، ۶۰°، ۷۵°، ۹۰° (عمود بر دیوار)، که در اینجا β عبارتست از زاویه بین تصویر جهت وزش باد در سطح افقی و دیوار آزمون. برای وسائلی که دارای سطوح قرینه یا متقارن نمی‌باشند، این آزمون با زوایای زیر ادامه می‌یابد.

$\beta = ۱۰۵^\circ$، ۱۲۰°، ۱۳۵°، ۱۵۰°، ۱۶۵°، ۱۸۰°

زاویه β را می‌توان یا با تغییر موقعیت تولید کنندهٔ باد (با دیوار ثابت) و یا با چرخاندن دیوار آزمون حول یک محور مرکزی عمودی تغییر داد.



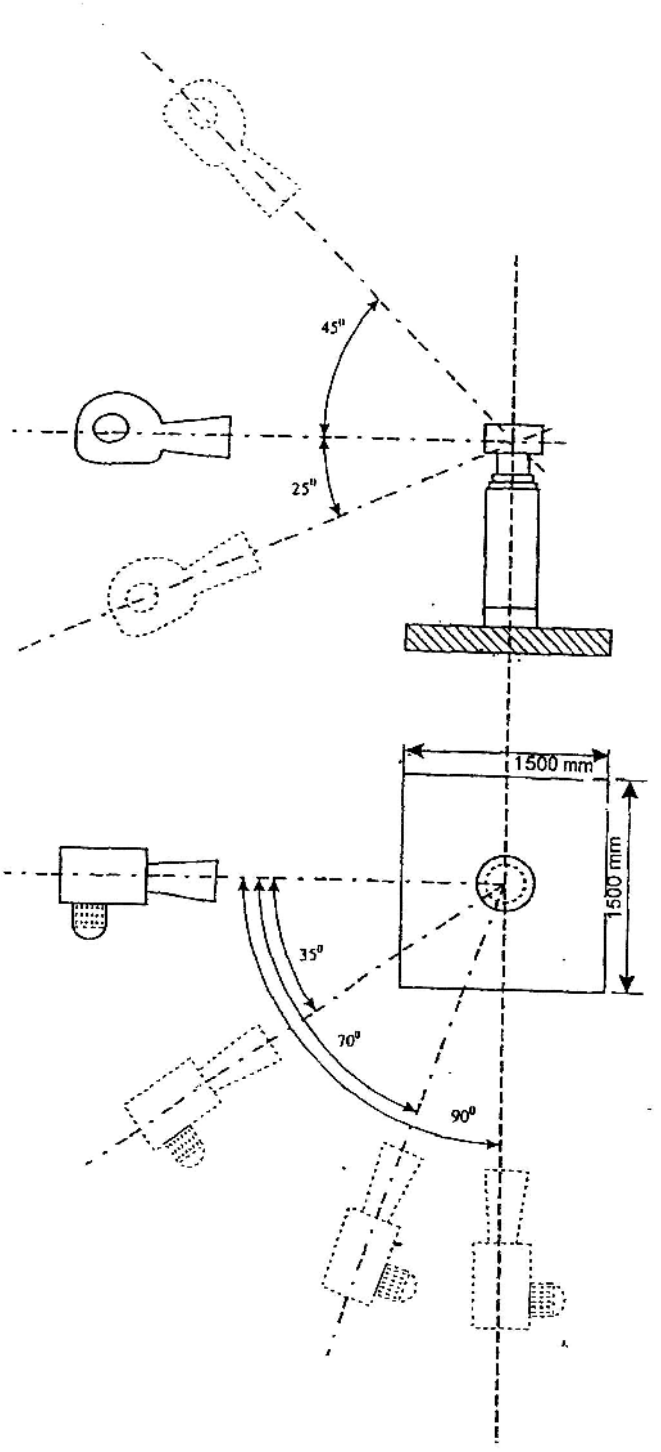
ز ۲ مشخصات مجموعهٔ دستگاه آزمون

خصوصیات تولید کننده باد و فاصلهٔ 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.

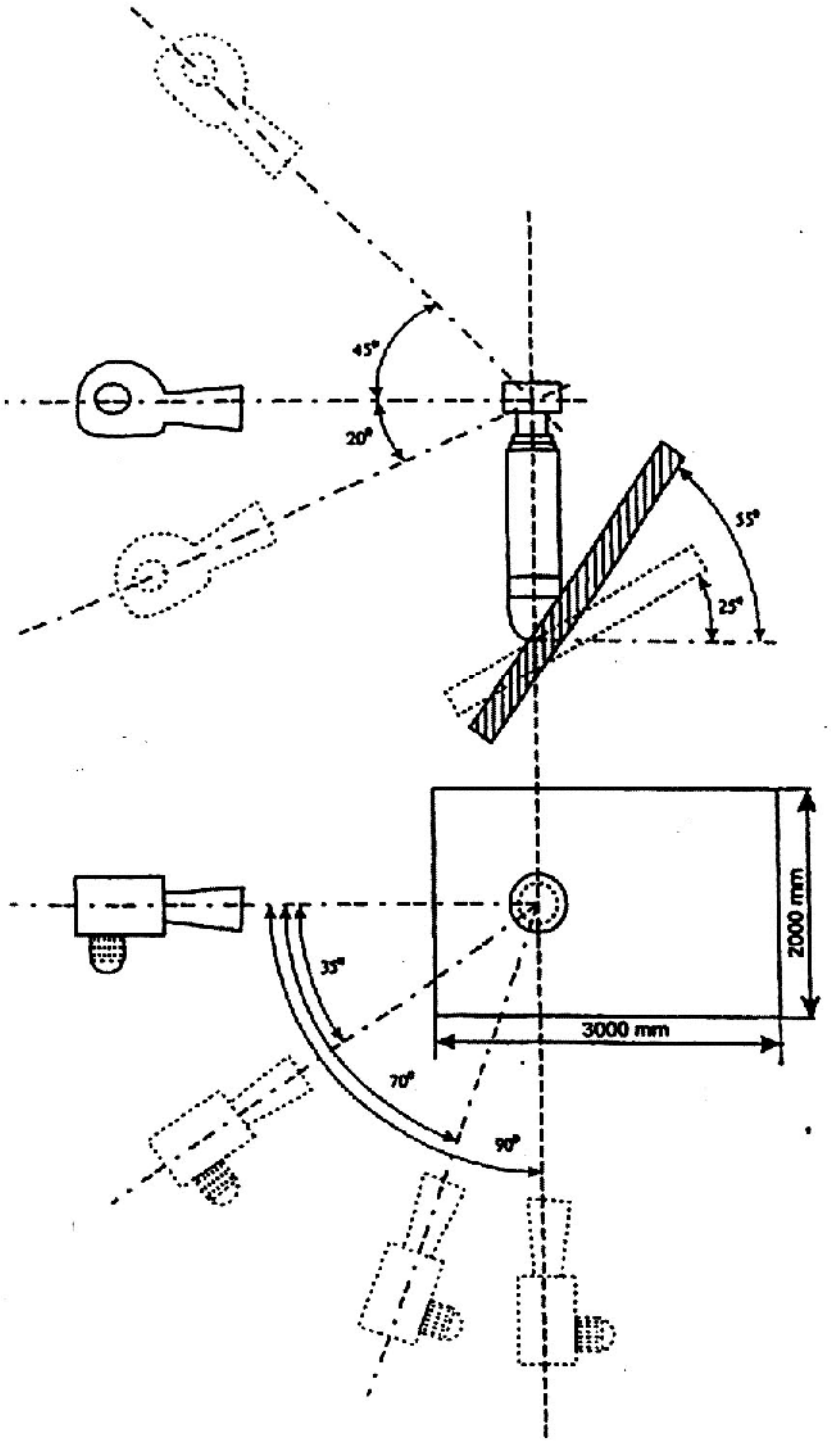
- سطح دمیدن هوا در روبرو، مربعی است با اضلاع تقریباً ۹۰ سانتی‌متر یا سطح مقطع دایره‌ای است با قطر ۶۰ سانتی‌متر.
- سرعت‌های هوا می‌تواند ۱ متر بر ثانیه، ۲/۵ متر بر ثانیه و ۱۲/۵ متربر ثانیه با دقت ۱۰ درصد باشد.
- جریان هوا الزاماً باید موازی بوده و هیچ حرکت چرخشی نداشته باشد. در صورتی که صفحه مرکزی قابل جدا شدن باندازهٔ 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 تولید کننده باد وجود دارد، اندازه گرفت.

ز ۳ موقعیت‌های دستگاه تولید باد برای پایانه‌های عمودی و افقی

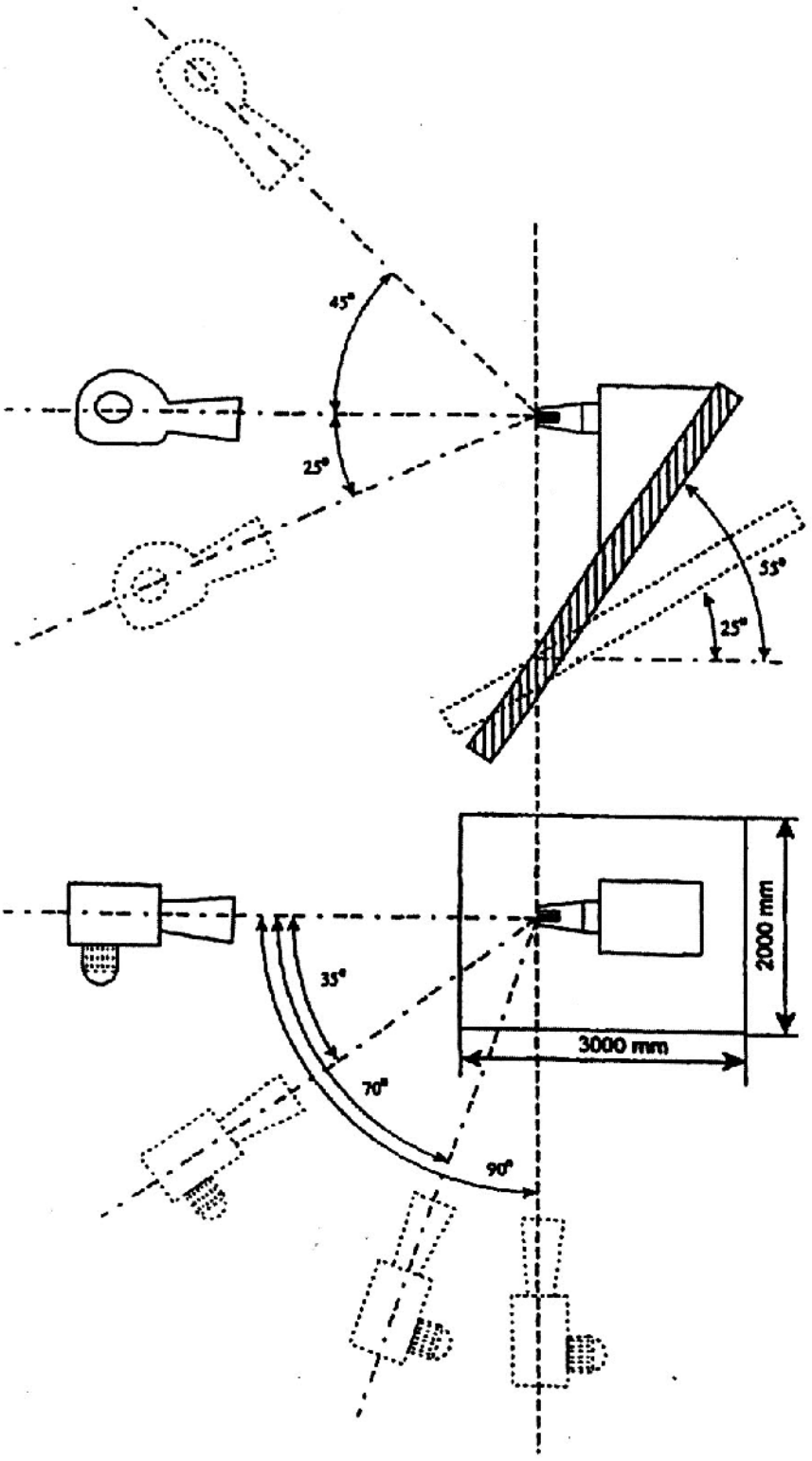
موقعیت‌های مختلف دستگاه تولید باد برای پایانه‌های عمودی و افقی در شکل‌های پیوست ز ۱، ز ۲ و شکل ز ۳ داده شده است.



شکل ر ـ ۱ دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع B_4 و B_5 مجهز به پایانه افقی بر روی یک دیوار عمودی



شکل ر ۴ دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع B_4 و B_5 مجهز به پایانه عمودی روی یک سقف مسطح



شکل ر ۳ دستگاه آزمون برای پکیج‌های نوع B_4 و B_5 مجهز به پایانه عمودی روی یک سقف شیب‌دار

پیوست ز
(اطلاعاتی)
مناسب بودن چدن در مواردی که خطر چگالش وجود دارد

پکیج را باید برای توان ورودی اسمی یا برای پکیج‌های با دامنه‌ای از میزان سوخت برای حداقل توان ورودی تنظیم کرد، برای اینکار از گاز مرجع در دمای جریان رفت/ برگشت معادل ۸۰ درجه سلسیوس/ ۶۰ درجه سلسیوس استفاده کرده و خروجی تا حد بین ۱۸ درصد و ۲۲ درصد تنظیم توان خروجی کاهش داده می‌شود. کنترل کنندهٔ دما را باید بر روی کمترین مقدار قابل انتخاب قرار داد.

پکیج را باید هر پنج ساعت برای مدت یک ساعت از کار انداخت بدون اینکه در گرفتن نیرو توقفی به وجود آورده شود و این کار را آن قدر ادامه داد تا دمای جریان آب به ۲۰ درجه سلسیوس برسد.

در طول مدت آزمون، هر گونه چگالیده یا مایعی که به وجود می‌آید نباید به طور قابل توجهی باعث خوردگی دیواره‌ها شود. پکیج را باید به طور نظری برای مدت ۳ ماه مورد بررسی قرار داد و در این مدت هیچگونه خوردگی مهم یا نقایص و اشکالات دیگری نباید در آن مشاهده شود.