جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شمارهٔ استاندارد ایران

4593

دستگاه‌های هوشبری با جریان پیوسته - ویژگیها

چاپ اول

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآوردهها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورایعالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای موسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی – انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفائی کشور - ترویج استانداردهای ملی – نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری – کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استانداردهای اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری

بمنظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمائی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان – مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف – ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش – آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد میباشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده مینماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار میدهد.

اجرای استانداردهای ملی ایران بنفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینهها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها میشود.

کمیسیون استاندارد
دستگاه‌های هوشبری با جریان پیوسته

رئیس

تمدن – حسین	کارشناس ارشد بیوشیمی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی شرکت کنترل کیفیت بهینه

اعضاء

ایرملو – بهرام	پزشک	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
جراحی – فرشته	کارشناس فیزیک	وزارت صنایع
شوکت بخش – عبدالرحمن	متخصص ارتودونسی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
کرونی – وحید	دندانپزشک	دانشگاه آزاد

دبیر

قدس – زهره	کارشناس فیزیک	شرکت کنترل کیفیت بهینه

فهرست مطالب

دستگاههای هوشبری با جریان پیوسته

هدف و دامنه کاربرد

اصطلاحات و تعاریف

کلیات

یوکهای اتصال دهنده مربوط به سیلندرهای گاز طبی

اتصالات

سنجهها و نشان دهندههای سیلندر و خط لوله

تنظیم کنندههای فشار

لوله کشی گاز دستگاه

سیستم تحویل گاز دستگاه

شیرهای کنترل جریان چرخان

جریان سنج ها

مخلوط کننده هایی که جریان سنج مانیتور کننده

مقررات عمومی تبخیر کنندهها

تبخیر کنندههای غلظت کالیبره نشده

خروجی مشترک گاز

خروجی کمکی گاز

جریان اکسیژن اضطراری

نقص در منبع اکسیژن

علامتگذاری

دستور العمل استفاده

پیوست الف

پیوست ج

پیوست د

پیوست ه

پیوست و

پیوست ز

پیوست ح

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد دستگاههای هوشبری با جریان پیوسته ـ ویژگیها که بوسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در بیست و سومین کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ 1376/12/26 مورد تایید قرار گرفته , اینک باستناد بند 1 ماده 3 قانون اصلاحی قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر میگردد .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع علوم , استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدید نظر قرار خواهد گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد , در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه، مورد توجه واقع خواهد شد .

بنابراین برای مراجعه با استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آنها استفاده نمود .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استاندارد کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم , این استاندارد با استفاده از منبع زیر تهیه گردیده است :

BS 4272 : Part 3 : 1989 -
Anaesthetic and analgesic machines
Specification for coninuous flow
Anaesthetic machines

دستگاههای هوشبری با جریان پیوسته – ویژگیها

1 ـ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد مقررات طراحی و عملکرد دستگاههای هوشبری استنشاقی با جریان پیوسته (که از این به بعد دستگاه هوشبری نامیده میشود) و اجزاء آن را که در ارتباط با انسان بکار گرفته میشود تعیین میکند .

توصیههای مربوط به تمیز کردن و سرویس دستگاههای هوشبری در پیوست ((الف)) آمده است . دستگاههای هوشبری DRAW – OVER در دستگاههای هوشبری یا وسایل الکتریکی مشمول این استاندارد نمیباشند .

2 ـ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و واژههای با تعاریف زیر بکار میرود

2 ـ 1 ـ دستگاه هوشبری

دستگاهی برای تحویل و انتقال گاز و بخارهای هوشبری و طبی به داخل سیستم تنفسی

2 ـ 2 ـ لوله کشی گاز دستگاه

کلیه لوله کشی ها (شامل اتصالات) از شیرهای یکطرفه در ورودیهای خط لوله و از خروجیهای تنظیم کننده فشار تا کنترلهای جریان سنج و خروجیهای کمکی گاز و نیز لوله شکلی به (واز) سیستم اعلام خطر , سنجهها و شیرهای اضطراری اکسیژن [1]

2 ـ 3 ـ سیستم انتقال گاز دستگاه

مسیر گاز و (یا) بخار بین شیرهای کنترل جریان سنج و خروجی مشترک گاز

2 ـ 4 ـ مخلوط کننده گاز

وسیلهای که اکسیژن و گازهای دیگر طبی را بطور جداگانه دریافت و آنها را به نسبت های از پیش تعیین شده یا قابل کنترل مخلوط کرده و با جریانی قابل کنترل تحویل میدهد .

2 ـ 5 ـ فشار خط لوله

فشارهای طراحی شده برای سیستم خط لوله گاز طبی

یادآوری : فشار مورد استفاده در سیستم های گاز طبی در بیمارستانها برابر Kpa 400 است .

2 ـ 6 ـ خروجی مشترک گاز

محلی که از طریق آن مخلوط گازهای مورد استفاده از دستگاه هوشبری به سیستم تنفسی بیمار داده میشود .

2 ـ 7 ـ سیستم تنفسی

مسیرهای گاز که به صورت پبوسته یا منقطع در ارتباط با راه تنفسی بیمار در طول هر گونه عمل تنفس مصنوعی است .

اگر برای جمع کردن گازها از منبع نشر آنها از یک شیر محدود کننده فشار قابل تنظیم استفاده میشود . این شیر انتهای سیستم تنفسی محسوب میشود .

یادآوری : 1 ـ در عمل , سیستم تنفسی معمولا به بخشی گفته میشود که در امتداد یکی از قسمتهای زیر قرار گیرد :

الف ـ محل تغذیه مخلوط گاز قابل کنترل مثلا خروجی مشترک گاز دستگاه هوشبری

ب ـ ورودی گاز تازه یک سیستم بسته , و نتیلاتور ریوی (تنفسی) سیستم تی پیس و غیره

ج ـ ورودی گاز تازه از یک دستگاه احیأ کننده دستی [2]

2 ـ مسیرهای گازی که منحصرا مربوط به سیستمهای جمع آوری گاز است بعنوان بخشی از سیستم تنفسی تلقی نمیشود .

2 ـ 8 ـ مشخصه گازی

مشخصه هایی از دستگاه که از جابجایی و یا تعویض گاز جلوگیری میکند و بنابراین سرویس دهی ویا عبور تنها یک گاز یا خلاء را ممکن میسازد .

2 ـ 9 ـ تنظیم کننده فشار

وسیلهای برای کاهش و کنترل فشار گاز به طوری که در گستره فشار ویا جریان متغیر ورودی , فشار خروجی همواره ثابت است .

3 ـ کلیات

3 ـ 1 ـ حفاظت در برابر خطرات مکانیکی

دستگاه هوشبری باید با بندهای 18, 19, 20، 21 و 22 از استاندارد ملی شماره 3368 سازگار باشد .

2 ـ 2 ـ خوانایی

کلیه علامتگذاریهای مربوط به عملکرد دستگاه هوشبری باید برای فردی با دید حداقل 1/0 (تصحیح شده در صورت لزوم) که در فاصله یک متری جلوی دستگاه هوشبری نشسته یا ایستاده است در روشنایی 215 لوکس خوانا باشد .

3 ـ 3 ـ قابلیت انتقال

اگر دستگاه هوشبری روی چرخهای گردان نصب شده است , این چرخها باید آنتی استاتیک بوده و حداقل قطر آنها 75 میلی متر بوده و با استاندارد BS 2099 سازگار باشد .

یادآوری : چرخهای گردان میتواند قفل داشته باشد .

4 ـ یوکهای اتصال دهنده مربوط به سیلندرهای گاز طبی

4 ـ 1 ـ کلیه اتصالات ورودی سیلندر گاز طبی باید با استاندارد BS EN 850 سازگار باشد .

هر یک از یوکهای اتصال دهنده باید با نام و یا نماد شیمیایی گازی که مورد استفاده قرار میگیرد بطور دائم و خوانا (زیر بند 3 ـ 2 را ببینید) علامت گذاری شود .

4 ـ 2 ـ دستگاههای هوشبری متحرک باید مجهز به وسایلی برای اتصال سیلندر اکسیژن ذخیره با شرایط زیر باشد :

الف ـ دستگاه هایی که فقط برای استفاده باسیستم مرکزی گازهای طبی بیمارستان منظور شده است باید حداقل به یک یوک اکسیژن مطابق با استاندارد BS EN 850 وصل شود .

ب – دستگاه هایی که فقط برای استفاده با سیلندر یا ترکیبی از سیلندر و سیستم مرکزی گازهای طبی بیمارستان منظور شده است باید حداقل مجهز به دو یوک اکسیژن مطابق با استاندارد BS EN 850 باشند .

یادآوری : دستگاههای ثابت (که عموماً روی دیوار نصب میشوند) میتوانند یک یوک اکسیژن ذخیره داشته باشند .

4 ـ 3 ـ اگر دو یا چند یوک برای یک نوع گاز روی دستگاه هوشبری نصب شده است نشتی گاز در فضا نباید از یک سیلندر باز متصل به یک یوک از طریق یوک دیگر از 50 میلی لیتر در دقیقه در دمای $C^{o}20$ و فشار 101/3kpa بیشتر شود . آزمون باید در دو فشار پایای سیلندر 1/4 MPa و 15Mpa انجام شود .

4 ـ 4 ـ یوک هائیکه به تنظیم کننده فشار متصل نیستند باید مجهز به یک شیر یکطرفه باشند بطوریکه در فشار خط لوله 420kpa جریان معکوس گاز از 50 میلی لیتر در دقیقه بیشتر نشود.

4 ـ 5 ـ یک صافی سینتربرنز [3] که با استاندارد BS 1752 سازگار و اندازه سوراخ های صافی آن حداکثر 100µ m است باید قبل از تنظیم کننده فشار سیلندر قرار گیرد .

5 ـ اتصالات

5 ـ 1 ـ اگر برای دستگاه هوشبری اتصالات ورودی خط لوله منظور شده است این اتصالات باید از نوع پیچ رزوه شده غیر قابل تعویض [4] طبق استاندارد BS 5682 یا استاندارد معتبر دیگری باشد .

5 ـ 2 ـ شیرهای یکطرفه باید طوری تعبیه شوند که جریان معکوس گازها از دستگاه هوشبری به خط لوله یا به فضای آزاد (اگر یوکهای سیلندر نیز نصب شده باشند) در فشار خط لوله 420Kpa از 50 میلی لیتر در دقیقه (در دمای $20^{\circ}C$ و فشار 101/3Kpa) بیشتر نشود .

6 ـ سنجها و نشان دهندهای سیلندر و خط لوله

6 ـ 1 به استثنای سیکلو پروپان (C_3H_6) هر گاز دیگری که از سیلندر به دستگاه هوشبری میرسد , باید توسط فشار سنج یا یک نشان دهنده مانیتور شود . درجه بندی سنجه یا نشان دهنده باید تا فشار حداقل 33% بیش از فشار پر کردن سیلندر یا وضعیت پر کپسول در دمای $C^o2\pm20$ ادامه داشته باشد .

6 ـ 2 ـ اگر بیش از یک یوک سیلندر برای هر گاز منظور شده است , باید برای هر یوک یک فشار سنج یا نشان دهنده نصب شود .

6 ـ 3 ـ گازهایی که از یک منبع مرکزی و از طریق خط لوله تغذیه میشوند باید توسط فشار سنج یا نشان دهندهای که روی دستگاه هوشبری نصب شده است مانیتور شوند . این فشار سنج ها یا نشان دهندهها باید به لوله کشی گاز دستگاه و در طرف تغذیه شیرهای یک طرفه وصل شوند (زیر بند 5 ـ 2) درجه بندی فشار سنج یا نشان دهنده باید تا فشار حداقل 33% بیش از فشار خط لوله ادامه داشته باشد .

6 ـ 4 ـ سنجههای گازهای طبی دستگاه هوشبری باید با استاندارد BS 1780 به جز مقررات زیر بند 5 ـ 11 آن استاندارد ونیز مقررات زیر سازگار باشند :

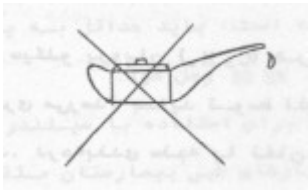
الف ـ کلیه اجزاء باید قبل از سوار کردن کاملا تمیز و چربی زدایی شوند .

ب ـ کلیه سنجه ها باید عاری از روغن باشد .

ج ـ در موقع آزمون سنجه ها , روغن نباید وارد آنها شده و یا با آنها تماس پیدا کند . سنجه ها باید فقط با آب بدون روغن یا هوای خشک و تمیز یا هر نوع ماده دیگری که صرفاً برای آن آزمون در نظر گرفته شده است آزمون شوند . سایر سنجهها به علت خطر آلودگی روغن نباید روی دستگاه آزمون شود .

یادآوری : منابع هوا , در کارخانجات به ندرت عاری از روغن است .

د ـ روی صفحه سنجه ها باید عبارت ((روغن استفاده نکنید)) یا نماد زیر علامت گذاری شود .



ه ـ نام یا نماد شیمیایی گاز مربوط به هر سنجه باید روی صفحه سنجه یا در نزدیکی آن علامتگذاری شود . در صورت استفاده از کد رنگی , این کد باید با استاندارد 850 BS EN سازگار باشد .

و – سنجهها باید با زیر بند 5 ـ 11 ـ 1 از استاندارد BS 1780 سازگار بوده و یا مجهز به یک مهار کننده در پایه و یکم وسیله محافظ در پشت قاب باشد تا در هنگام آزمون طبق پیوست ((ب)) هیچ قطعهای از آن به بیرون پرتاب نشود .

ز ـ صفحه شفاف کلیه سنجهها باید از جنس شیشه غیر قابل پخش یا پلاستیک باشد .

6 ـ 5 ـ طول قسمت مدرج سنجه ها باید حداقل 50 میلی متر باشد .

6 ـ 6 ـ کلیه فشار سنج های سیلندر که به شکل گرد میباشند و روی دستگاه هوشبری نصب شدهاند باید وسعت زاویهای در حدود $10^{o}+$ از یکدیگر داشته باشند و علامت پایینترین درجه بندی در یک وضعیت مشابه باشد .

یادآوری : اگر سنجه ها به شکل گرد میباشند قطر آنها بهتر است حداقل 38 میلی متر باشد .

6 ـ 7 ـ قسمت جلو (مرکز تا نوک) هر عقربه سنجه یا نشان دهنده باید از صفحه زمینه از نظر دید متمایز باشد . عقربه باید روی علائم درجه بندی قرار گیرد ولی جلوی دید آن را نگیرد . طول قسمت انتهایی عقربه (مرکز تا دم) نباید بیش از 1/3 طول قسمت جلو عقربه باشد .

6 ـ 8 ـ فشار سنجها و نشان دهندههای سیلندر و خط لوله بایدبا بر حسب 100 * Kpa مدرج و واحدها بوضوح روی سنجه علامت گذاری شود .

7 ـ تنظیم کنندههای فشار

7 ـ 1 ـ تنظیم کنندههای فشار باید با زیر بندهای 7 ـ 2 تا 7 ـ 7 در دمای محیطی $20\pm2^{\circ}C$ سازگار باشند .

7 ـ 2 ـ به استثنای گاز سیکلو پروپان , برای سایر گازها که به فشار حداکثر 420Kpa دستگاه هوشبری را تغذیه میکنند یک تنظیم کننده فشار خودکار باید در نظر گرفته شود .

7 ـ 3 ـ تنظیم کنندههای فشار باید بتواند فشاری معادل 20Mpa را بدون آسیب دیدگی تحمل کنند .

7 ـ 4 ـ وقتی جریان گاز نشان داده شده روی جریان سنج از مقدار حداکثر علامت گذاری شده به مقدار حداقل علامت گذاری شده کاهش داده شود , تغییرات فشار خروجی از تنظیم کننده فشار به شیرهای کنترل جریان) نباید از 10% مقدار اولیه بیشتر شود .

7 ـ 4 ـ هنگام آزمون در گستره فشارهای ورودی 1/4Mpa تا 20 Mpa, تغییرات فشار خروجی (از تنظیم کننده فشار به شیرهای تنظیم جریان) نباید از 0/7 Kpa به ازای هر 100Kpa تغییرات فشار منبع گاز ورودی در حالیکه جریان خروجی به هوای آزاد برابر 5l/min است , بیشتر شود و حداکثر فشار خروجی نیز نباید از 420 Kpa تجاوز کند .

7 ـ 4 ـ تنظیم کنندهها باید به شیر اطمینانی که در فشار حداکثر 800Kpa عمل میکند , مجهز باشند . در صورت بروز نقص یا عملکرد نادرست تنظیم کننده , این شیر باید

فشار را از تنظیم کننده به حداکثر 1200Kpa محدود کند .

یادآوری : این شیر اطمینان تنها زمانی موثر است که فشار خروجی به دلیل وجود نشتی در محل شیر تنظیم کننده به آهستگی افزایش پیدا کند و نتوان ایمنی را در مقابل نقص عمده تنظیم کننده تضمین کرد .

7 ـ 7 ـ اگر تنظیم کننده دیافراگمی داشته باشد که امکان پاره شدن آن وجود دارد , فشار گسیختگی نباید از چهار برابر فشار خروجی تنظیم کننده بیشتر شود . در صورت پاره شدن دیافراگم , بدنه تنظیم کننده باید یکپارچگی خود را حفظ کند .

8 ـ لوله کشی گاز دستگاه

8 ـ 1 ـ لولههای گاز دستگاه باید توانایی تحمل فشاری معادل چهار برابر فشار کار طراحی شده (طبق دستورالعمل استفاده) را بدون ترکیدگی داشته باشند (بند 21)

8 ـ 2 ـ لوله کشی گاز در دستگاه هوشبری باید در هر یک از محلهای اتصال , مانند اتصال به شیر , علامت گذاری یا برچسب داشته باشد . این علامت یا برچسب باید حداقل یکی از مشخصه های زیر را داشته باشد ,

الف ـ نام گاز

ب ـ نماد شیمیایی گاز

ج – کد رنگی طبق استاندارد BS EN 850

یادآوری : توصیه میشود که لوله کشی گاز دستگاه مخصوص گاز مورد نظر باشد .

8 ـ 3 ـ به جز هنگام تخلیه هوا یا اکسیژن از قسمت های پنوماتیک یا هیدرولیک , نشتی از هر یک از لوله کشی های گاز دستگاه نباید در فشار کار طراحی شده از 25 ml در دقیقه بیشتر شود . آزمون طبق پیوست ((ج)) انجام میشود .

8 ـ 4 – وقتی آزمون طبق پیوست ((د)) انجام میشود . آلودگی گاز به گاز گازهای بیهوشی نباید از 5 ml در دقیقه بیشتر شود .

یادآوری : آلودگی گاز به گاز ممکن است از یک خط لوله به خط لوله دیگر یا از یک سیلندر گاز به خط لوله (از طریق تنظیم کننده) یا از ورودی گازیک مخلوط کننده به ورودی گاز دیگری رخ دهد (زیر بند 12 ـ 6)

این آلودگی ممکن است در شرایط استفاده عادی یا در حالت تک اشکالی پیش آید .

9 ـ سیستم تحویل گاز دستگاه

9 ـ 1 ـ سیستم تحویل گاز دستگاه باید توانایی محدود کردن فشار را در خروجی مشترک گاز در گستره 35Kpa تا 80Kpa تحت شرایط حداکثر جریان و در حالی که خروجی مشترک گاز مسدود است , داشته باشد .

9 ـ 2 ـ وقتی آزمون طبق پیوست " ه " انجام میشود میزان نشتی از سیستم تحویل گاز دستگاه نباید از 100 میلی لیتر در دقیقه بیشتر شود .

اگر تبخیر کننده به دستگاه هوشبری متصل است , این زیر بند تحت شرایط زیر باید صادق باشد .

الف ـ تبخیر کننده در حالت باز

ب – تبخیر کننده در حالت بسته

ج ـ برداشتن تبخیر کننده , (اگر توسط استفاده کننده برداشته یا تعویض میشوند)

یادآوری : اگر خروجی مشترک گاز , متحرک باشد میزان نشتی باید در تمام گستره حرکت اندازهگیری شود .

10 ـ شیرهای کنترل جریان چرخان

یادآوری : شیرهای کنترل جریان چرخان که از این به بعد شیر کنترل جریان نامیده میشود , باید طوری طراحی شوند که گشتاور لازم برای چرخاندن آنها بقدر کافی زیاد باشد تا احتمال خطر تغییرات ناخواسته از وضعیت تنظیم , به حداقل برسد . اما این گشتاور نباید آنقدر زیاد باشد که تنظیم دقیق را مشکل سازد . دکمههای شیرهای کنترل نیز باید با استفاده از پوشش , ایجاد تورفتگی یا سایر مواقع در برابر تعییر وضعیت , محافظت شوند .

10 ـ 1 ـ شیرهای کنترل جریان (به جز شیرهای مربوط به مخلوط کننده گاز)

10 ـ 1 ـ 1 ـ شیرهای کنترل جریان باید هنگام چرخاندن در خلاف جهت عقربههای ساعت , جریان گاز را به طور پیوسته زیاد کند و در جهت عقربههای ساعت کاهش دهد . هنگام چرخاندن کامل در جهت عقربههای ساعت (به جز شیرهایی که برای تحویل حداقل جریان طراحی شدهاند) جریانی که از جریان سنج یا نشان دهنده جریان عبور میکند نباید از 5 میلی لیتر در دقیقه بیشتر شود .

یادآوری : تعداد زیادی از دستگاههای هوشبری با کنترلهای اکسیژن و اکسید نیتروز طوری طراحی شدهاند که از پایین افتادن غلظت اکسیژن به زیر مقدار 25% حجمی وقتی که تنها از این دو گاز استفاده میشود جلوگیری میکند .

10 ـ 1 ـ 2 ـ اگر دستگاه هوشبری به منظور تحویل حداقل جریان اکسیژن , از پیش تنظیم شده است , این جریان حداقل باید روی دستگاه علامتگذاری شود .

10 ـ 1 ـ– 3 تنها یک شیر کنترل برای هر گاز باید بکار گرفته شود , حتی اگر دستگاه هوشبری بیش از یک جریان سنج برای آن گاز داشته باشد .

10 ـ 1 ـ 4 ـ هر شیر کنترل جریان باید جریان گاز را درهر یک از مقادیر گستره جریان سنج یا نشان دهنده جریان در فشار کار طراحی شده , تنظیم کند .

10 ـ 1 ـ 5 ـ اگر خروجی مشترک گاز به هوا تخلیه میشود , چرخش دکمه کنترل هر یک از شیرهای کنترل جریان به جز شیرهایی که برای دی اکسید کربن (CO_2) و یا سیکلو پروپان (C_3H_6) بکار گرفته میشود . برای تنظیم جریان سنج یا نشان دهنده جریان تا بالاتر از 90% گستره آن باید حداقل 720° باشد .

10 ـ 1 ـ 6 ـ هنگام تنظیم هر شیر کنترل جریان در مقادیر 10% و 80% حداکثر جریان یا نزدیکترین درجه بندی به این مقادیر , جریان باید به مدت 10 دقیقه در 10%± و یا 10± میلی لیتر در دقیقه (هر کدام بیشتر است) باقی بماند .

10 ـ 1 ـ 7 ـ هنگام اعمال نیروهای فشاری و کششی محوری 10±2 N به میله هر یک از شیرهای کنترل جریان (بدون چرخش) و در حالی که جریان در 25% حداکثر گستره جریان تنظیم شده است , جریان نباید بیش از 10% یا 10ml در دقیقه (هر کدام بیشتر است) تغییر کند .

10 ـ 1 ـ 8 ـ شیرهای کنترل جریان باید نزدیک جریان سنج یا نشان دهنده جریان باشد .

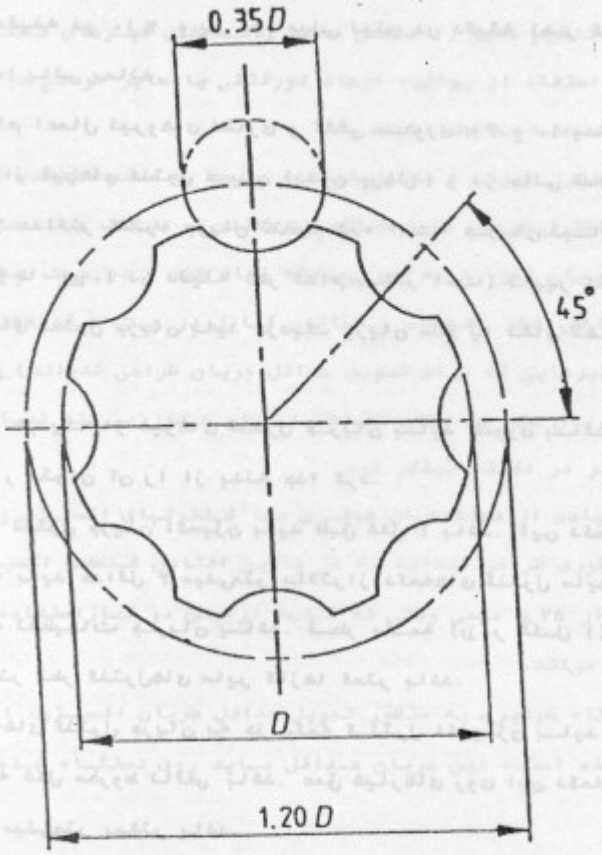
10 ـ 1 ـ 9 ـ پایه هر یک از شیرهای کنترل جریان باید طوری باشد که بدون ابزار نتوان آن را از بدنه جدا کرد .

10 ـ 1 ـ 10 ـ دکمه کنترل جریان اکسیژن باید طبق شکل 1 باشد . این دکمه در حالت بسته باید حداقل 2 میلی متر بالاتر از دکمههای کنترل سایر گازها در کلیه تنظیمات جریان باشد . قطر دکمه (در شکل 1) نباید از حداکثر قطر کنترل های سایر گازها کمتر باشد .

10 ـ 1 ـ 11 ـ دکمههای کنترل جریان به جز دکمه کنترل اکسیژن باید استوانهای یا به شکل مخروط ناقص باشد . عمق شیارهای روی این دکمه نباید از یک میلی متر بیشتر باشد .

10 ـ 1 ـ 12 ـ وقتی گشتاور (طبق جدول 1) ده بار به مدت حداقل 2 ثانیه و متناوباً در دو جهت به دکمه شیر کنترل جریان اعمال میشود , دکمه نسبت به پایه نباید چرخش قابل مشاهدهای داشته باشد .

هنگام اعمال نیروی کششی محوری 100N به مدت یک دقیقه به دکمه , دکمه نباید از پایه جدا شود .



شکل ۱ : شمایی از دکمه کنترل جریان اکسیژن

جدول ۱ : مقادیر گشتاور آزمون برای دکمه‌های شیر کنترل جریان

قطر دکمه شیرکنترل mm	گشتاور N m
۱۰ تا ۲۲	۱/۰
۲۳ تا ۳۰	۱/۸
۳۱ تا ٤۰	۲/۰

10 ـ 1 ـ 13 – هر یک از شیرهای کنترل جریان باید بطور دائم و خوانا (زیر بند 3 ـ 2 ـ را ببینید) با نام یا نماد شیمیایی گازی که کنترل میکند علامت گذاری شود . در صورت استفاده از کد رنگی , این کد باید طبق استاندارد BS EN 850 باشد .

10 ـ 2 ـ شیرهای کنترل جریان برای مخلوط کنندههای گاز

10 ـ 2 ـ 1 ـ اگر مخلوط کننده گاز روی دستگاه هوشبری نصب شده است , شیر کنترل جریان آن باید با زیر بندهای 10 ـ 1 ـ1, 10 ـ 1 ـ 4 , 10 ـ 1 ـ 6 ,10 ـ 1 ـ 8, 10 ـ 1 ـ 9 و 10 ـ 1 ـ 12 سازگار باشد .

10 ـ 2 ـ 2 ـ اگر خروجی مشترک گاز به هوا تخلیه میشود , چرخش دکمه کنترل هر یک از شیرهای کنترل جریان برای تنظیم جریان سنج تا بالاتر از 90% گستره آن باید حداقل 360^{o} باشد .

10 ـ 2 ـ 3 ـ هنگام اعمال نیروهای فشاری و کششی محوری 10±2 N به میله هر یک از شیرهای کنترل جریان (بدون چرخش) و در حالی که جریان در 25% حداکثر

گستره جریان تنظیم شده است جریان نباید بیش از 20% یا 20 MI در دقیقه (هر کدام بیشتر است) تغییر کند .

11 ـ جریان سنج ها

یادآوری : بهتر است از جریان سنج هایی با صحت طبقه 2/5 یا بهتر (طبق استاندارد VDI /VDE 3513 ـ قسمت دوم) استفاده شود .

11 ـ 1 ـ کلیه جریان سنجها باید بر حسب لیتر در دقیقه درجه بندی شوند .

برای جریان های کمتر از یک لیتر در دقیقه جریان باید برحسب میلی لیتر در دقیقه یا تقسیمات اعشاری لیتر در دقیقه و قرار دادن صفر قبل از ممیز مشخص شود . برای جریانهای یک لیتر در دقیقه و بالاتر تقسیمات اجزا لیتر ^{5} باید به صورت اعشاری مشخص شود .

روش درجه بندی کلیه جریان سنج ها روی دستگاههای هوشبری باید یکسان باشند . صحت درجه بندی ها باید 10% مقدار نشان داده باشد . جریان سنج ها باید در شرایط محیطی با دمای $20^{o}C$ و فشار 101/3 Kpa کالیبره شوند .

11 ـ 2 ـ اکسیژن باید از جریان سنج (های) مربوط به خودش با یک مخلوط کننده گاز به چند راهی مشترک سیستم تحویل گاز دستگاه در مسیر جریان تمامی گازهای دیگر وارد شود . جریان سنج ها گازهایی که بطور مستقل کنترل میشوند باید طوری قرار گیرند که هنگام مشاهده دستگاه هوشبری از جلو سیلندر اکسیژن در طرف چپ باشد . مخلوط کنندههای گاز باید در طرف چپ جریان سنج های گازهای مختلف که بطور مستقل کنترل میشوند قرار گیرند .

یادآوری : هنگام مشاهده جریان سنجها از جلو , جریان سنج اکسید نیتروژن بهتر است در طرف راست جریان سنجها قرار گیرد و برای گازهای دیگر ترجیحاً از چپ به راست به ترتیب جریان سنج های هوا , هلیوم , اکسید کربن و سیکلو پروپان قرار گیرد .

11 ـ 3 ـ واحد اندازهگیری هر یک از جریان سنجها (زیر بند 3 ـ 2) باید بطور دائم و خوانا بر روی آن علامتگذاری (زیر بند 11 ـ 1) و با نام یا نماد شیمیایی گاز یا مخلوط گازی که اندازهگیری میکند مشخص شود . در صورت استفاده از کد رنگی , این کد باید طبق استاندارد BS EN 850 باشد .

11 ـ 4 ـ واحد اندازهگیری جریان سنج های نوع لولهای باید روی لوله علامتگذاری شود . لولههای قابل تعویض جریان سنج ها نباید بدون ابزار قابل جدا شدن باشند .

11 ـ 5 ـ حداکثر مقاومت الکتریکی لولههای جریان سنج نوع ماسورهای هنگامی که روی دو اتصال برنجی قرار دارند و اندازهگیری بین دو انتهای لوله انجام میشود نباید

از 10 مگا اهم بیشتر شود . برای انجام آزمون بالا باید از عایق سنجی بامشخصات زیر استفاده شود .

– ولتاژ مدار باز عایق سطح 500 VDC و امپدانس داخلی آن باید به اندازهای باشد که برای بار خارجی 20 کیلو اهم ولتاژ خروجی دو سر آن کمتر از 50V نشود .

ـ عایق سنج تحت هیچ شرایطی نباید اجازه عبور جریان بیش از 5 mA را بدهد .

11 ـ 6 ـ ماسورهها یا شناورهای توپی شکل جریان سنجها باید در تمام وضعیت های شیر کنترل جریان مربوطه قابل رویت باشد . نقطه مرجع برای خواندن شناوریا نشان دهنده بایدبوضوح روی بدنه جریان سنج مشخص شده باشد .

12 ـ مخلوط کننده هایی که جریان سنج مانیتور کننده مجزا برای هر گاز ندارند

12 ـ 1 ـاگر مخلوط کننده گازی که جریان سنج های مانیتور کننده برای هر گاز ندارند , روی دستگاه نصب شده باشد , این مخلوط کننده باید با زیر بندهای 12 ـ 2 تا 12 ـ 6 سازگار باشد . بجز مخلوط کننده هوا و اکسیژن که حداقل تنظیم آن برای غلظت اکسیژن باید 25% حجمی باشد .

12 ـ 2 ـ درجه بندی کنترل مخلوط کننده گاز باید غلظت اکسیژن را بصورت درصدی از حجم گاز تحویلی و حداقل و حداکثر غلظت اکسیژن را بصورت درصدی از حجمی که قابل تحویل است نشان دهد .

12 ـ 3 ـجریان سنج هائیکه با زیر بند 11 ـ 1 سازگار هستند باید بتوانند جریان کل گاز مخلوط شده رانشان دهند . نوع مخلوط گازی که مخلوط کننده گاز تحویل میدهد باید روی آن علامت گذاری شود .

12 ـ 4 ـ غلظت اکسیژن در حداقل و حداکثر گستره علامت گذاری شده جریان سنج و در دو نقطه میانی آن , در تمام شرایط زیر نباید بیش از ٪5± حجمی باشد .

الف ـ دما $\pm 2C^{o}20$

ب ـ فشار منبع

1 ـ اکسیژن 420 Kpa , گازهای دیگر 375Kpa

2 ـاکسیژن 375 Kpa , گازهای دیگر 420Kpa

ج ـ فشار برگشتی [6]

1 ـ تخلیه آزاد به هوا

2 ـ تخلیه در برابر فشار برگشتی پایای 20Kpa

12 ـ 5 ـ هر یک از مخلوط کنندههای گاز باید با نام یا نماد شیمیایی گازی که کنترل می کند بطور دائم و خوانا (زیر بند 3 ـ 2) علامت گذاری شود . در صورت استفاده از

کد رنگی این کد باید مطابق استاندارد BSEN 850 باشد .

12 ـ 6 ـ هنگامی که یک دستگاه هوشبری که مخلوط کننده گاز روی آن نصب شده است طبق پیوست " د " آزمون میشود . جریان گاز از ورودی یک گاز به ورودی گاز دیگر نباید بیش از 5 میلی لیتر در دقیقه باشد .

13 ـ مقررات عمومی تبخیر کنندهها

13 ـ 1 ـ محل

دستگاه هوشبری باید طوری ساخته شود که بتوان روی آن یک یا چند تبخیر کننده نصب کرد . این تبخیر کنندهها چه از نوع غلظت کالیبره شده [7] طبق بند 14 چه کالیبره نشده طبق بند 15 باید بین مانیفلد خروجی جریان سنج و خروجی مشترک گاز قرار گیرد .

13 ـ 2 ـ اتصالات

سیستم اتصالات تبخیر کنندهها باید به گونهای باشد که گاز در مسیر مورد نظر جریان یابد . اگر اتصالات مخروطی برای تبخیر کنندهها استفاده میشود باید اتصالات مخروطی 23 میلی متری مطابق با قسمت اول استاندارد BS 3849 باشند . اتصال ورودی تبخیر کنندهها باید از نوع نرگی و خروجی آن از نوع مادگی باشد .

یادآوری : وسایل اتصال دهنده جدا شدنی تبخیر کنندهها که توسط تولید کننده ساخته میشود ممکن است با یکدیگر متفاوت باشند .

13 ـ 3 ـ علامت گذاری

13 ـ 3 ـ 1 ـ جهت جریان گاز که از تبخیر کننده میگذرد باید با علامتی مشخص شود .

13 ـ 3 ـ 2 ـ نام ماده هوشبری که برای تبخیر کننده درنظر گرفته شده است باید بطور دائم و خوانا روی آن علامت گذاری شود (زیر بند 3 ـ 2)

14 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبره شده

14 ـ 1 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبره شده باید بتوانند جریان گازی معادل 15 لیتر در دقیقه را از جریان سنج ها دریافت کنند .

14 ـ 2 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبر شده باید یک نشان دهنده سطح مایع که مقدار حداقل و حداکثر روی آن علامتگذاری شده است داشته باشند .

یادآوری : اگر طراحی تبخیر کننده به گونهای است که تنها از یک ماده هوشبری استفاده میشود مکانیزم پر کننده میتواند به یک دستگاه پر کننده ویژه آن ماده بطور دائم وصل شود .

14 ـ 3 ـ تبخیر کننده پس از آزمون طبق پیوست " و " باید با مقررات زیر سازگار باشد .

الف – غلظت بخار هوشبری تحویلی در تمام درجه بندی ها نباید از مقدار نشان داده شده بیش از 20% ±آن مقدار یا 5٪± حداکثر درجه بندی (هر کدام بزرگتر است) تفاوت داشته باشد . این مورد شامل حالت خاموش یا درجه صفر (اگر صفر همان حالت خاموش است) نمیشود .

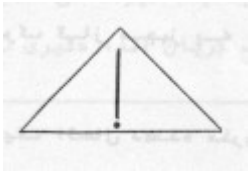
ب – غلظت بخار هوشبری تحویلی , هنگامی که دکمه کنترل تبخیر کننده در حالت خاموش یا روی درجه صفر است (اگر صفر همان حالت خاموش است) نباید از 0/1% بیشتر شود .

14 ـ 4 ـ هنگامی که تبخیر کننده طبق پیوست " ز " تا حداکثر سطح نشان داده شده از ماده هوشبری پر شده و در وضعیت خاموش یا روشن قرار دارد مایع نباید هنگام عبور جریان 20 لیتر در دقیقه همراه آن جریان از تبخیر کننده خارج شود .

14 ـ 5 ـ وقتی تبخیر کننده طبق پیوست " ح " آزمون میشود میانگین غلظت تحویلی از آن که طبق پیوست ح – 7 اندازهگیری میشود نباید از غلظت اندازهگیری شده طبق پیوست ح – 5 بیش از ±20% اختلاف داشته باشد .

14 ـ 6 ـ دکمههای کنترل چرخان تبخیر کننده وقتی در جهت عکس عقربههای ساعت چرخانده میشوند باید غلظت تحویلی را بطور پیوسته افزایش دهند . درجه بندی حجم بخار تحویلی باید بر حسب درصد روی دکمه کنترل یا صفحه تبخیر کننده علامت گذاری شود .

14 ـ 7 ـ عبارت ((دستور العمل استفاده را قبل از استفاده از تبخیر کننده بخوانید)) یا نماد زیر باید روی دستگاه هوشبری یا تبخیر کننده نصب شود .



15 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبره نشده

15 ـ 1 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبره نشده باید بتوانند جریان گازی معادل 15 لیتر در دقیقه را از جریان سنجهادریافت کنند . اگر تبخیر کننده برای جریان یکطرفه طراحی شده است . جهت جریان باید روی بدنه تبخیر کننده علامتگذاری شود و در تبخیر کنندههای نوع Bubble - Through باید از مکانیزمی استفاده شود که از تخلیه ماده هوشبری مایع و یا کف , حتی در حالت جریان معکوس جلوگیری کند .

15 ـ 2 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبره نشده باید یک نشان دهنده سطح مایع که مقدار حداکثر سطح مایع روی آن علامتگذاری شده است را داشته باشند .

15 ـ 3 ـ وضعیت های بسته و کاملا باز باید بوضوح علامت گذاری و هیچیک از علامت گذاریها بین این دو وضعیت نباید شماره گذاری شود .

15 ـ 4 ـ وقتی تبخیر کننده در حالتی که در حالت خاموش است طبق پیوست " و " آزمون میشود . غلظت تحویلی نباید از 0/1% بیشتر شود .

15 ـ 5 ـ تبخیر کنندههای غلظت کالیبره نشده باید با زیر بند 14 ـ 4 سازگار باشند .

16 ـ خروجی مشترک گاز

16 ـ 1 ـ خروجی مشترک گاز باید یک اتصال دهنده هم محور 22 میلی متری از نوع نرگی یا 15 میلی متری مخروطی از نوع مادگی مطابق با استاندارد BS 3849 قسمت اول یا قسمت دوم باشد . محور خروجی مشترک گاز باید نسبت به افق 5± باشد .

یادآوری : توصیه میشود خروجی مشترک گاز مجهز به وسیلهای باشد که از جدا شدن آن جلوگیری کند .

16 ـ 2 ـ اگر خروجی مشترک گاز , یک اتصال دهنده مخروطی هم محور (مطابق استاندارد BS 3849 قسمت الف) است . هنگام اعمال گشتاور خمشی .3Nm به محور آن و همزمان با اعمال گشتاور پیچشی 3 N.m دور محور آن نباید هیچگونه تغییر شکل یا جابجایی روی پایهها ایجاد شود .

16 ـ 3 اگر خروجی مشترک گاز , یک اتصال دهنده مخروطی هم محور (مطابق استاندارد BS 3849 قسمت دوم) است . هنگام اعمال گشتاور خمشی .10Nm به محور آن و همزمان با اعمال گشتاور پیچشی 10 N.m دور محور آن نباید هیچگونه تغییر شکل یا جابجایی روی پایهها ایجاد شود .

16 ـ 4 ـ اگر خروجی مشترک گاز از نوع مفصلی گردان ^{8} است حرکت باید فقط در سطح افق و با زاویه حداکثر $^{o}90$ صورت گیرد .

17 ـ خروجیهای کمکی گاز

17 ـ 1 ـ اگر روی دستگاه هوشبری , خروجی های کمکی گاز نصب شده است این خروجیها باید فقط برای تحویل اکسیژن و (یا) هوا با فشاری بین 375kpa و 420Kpa بکار روند .

17 ـ 2 ـ سوکتهای خروجی کمکی گاز باید آب بندی شده باشد و مخصوص گاز مورد نظر باشد و اتصالات با اندازههای مشخص شده در شکل های 2 یا 3 بر حسب مورد به آن بخورد .

17 ـ 3 ـ خروجیهای کمکی گاز باید با کلمات ((هوا)) یا ((اکسیژن)) (بر حسب مورد) 400Kpa و نماد نشان داده شده در زیر بند 14 ـ 7 علامتگذاری شوند .

18 ـ جریان اکسیژن اضطراری

18 ـ 1 ـ دستگاه هوشبری باید به یک شیر دستی اکسیژن اضطراری وصل شود تا اکسیژن را فقط با یک جریان اندازهگیری نشده مستقیماً به خروجی مشترک گاز تحویل

دهد .

18 ـ 2 ـ شیر اکسیژن اضطراری باید فقط یک وضعیت خاموش داشته باشد .

یادآوری : شیر باید طوری طراحی و نصب شده باشد که خطر کار ناخواسته دستگاه یا فشار دادن اتفاقی آن توسط اپراتور به حداقل برسد .

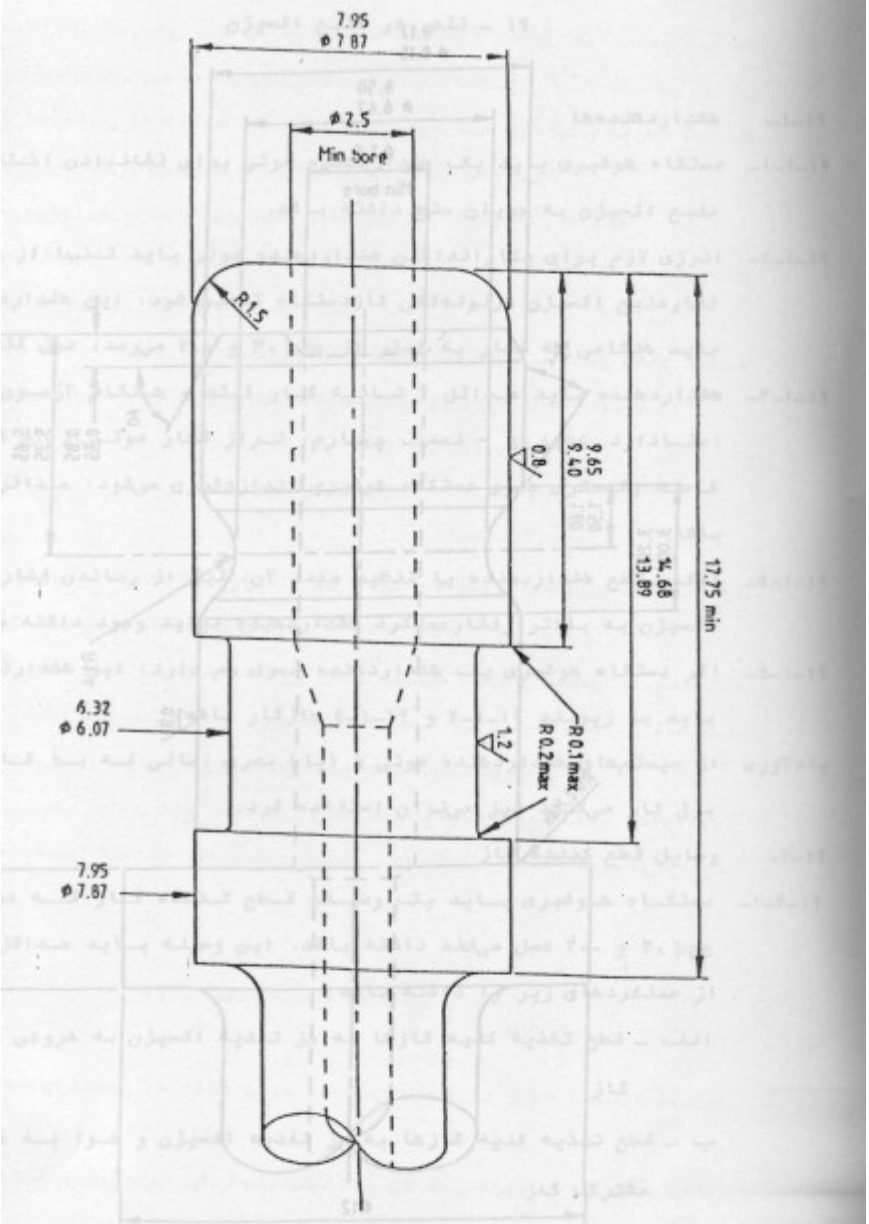
18 ـ 3 ـ شیر را باید بتوان با یک دست به کار انداخت . شیر باید خود بخود بسته شود . مگر آنکه یک وسیله قفل کننده که روی آن نصب شده است فعال شود .

یادآوری : در صورت نصب وسیله قفل کننده توصیه میشود از یک هشدار دهنده صوتی که نشان دهنده عملکرد آن است استفاده شود .

18 ـ 4 هنگامی که اکسیژن در فشار کار طراحی شده (که توسط سازنده مشخص شده است) به شیر اکسیژن میرسد جریان ثابت از خروجی مشترک گاز باید بین 35 لیتر در دقیقه و 75 لیتر در دقیقه در شرایط فشار آتمسفر باشد .

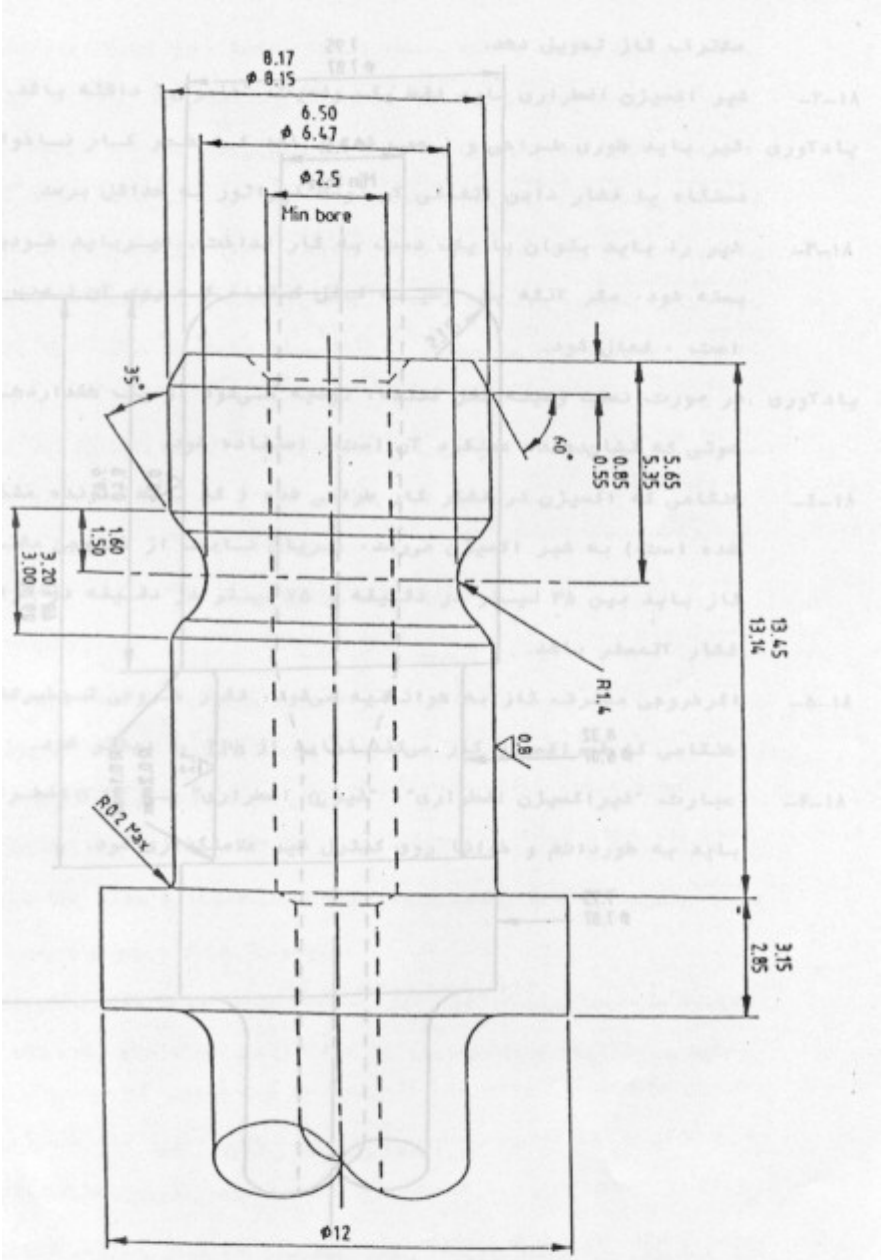
18 ـ 5 ـ اگر خروجی مشترک گاز به هوا تخلیه میشود فشار خروجی تبخیر کننده هنگامی که شیر اکسیژن کار میکند نباید از 10 Kpa بیشتر شود .

18 ـ 6 ـ عبارت ((شیر اکسیژن اضطراری)) شیر O_2 اضطراری یا O_2^+ اضطراری باید به طور دائم و خوانا روی کنترل شیر علامتگذاری شود .



کلیه ابعاد بر حسب میلی‌متر است.

شکل ۲ ـ پروب خروجی کمکی گاز برای اکسیژن



کلیه ابعاد بر حسب میلی‌متر است.

شکل ۳ ـ پروب خروجی کمکی گاز برای هوا

19 ـ نقص در منبع اکسیژن

19 ـ 1 ـ هشدار دهندهها

19 ـ 1 ـ 1 ـ دستگاه هوشبری باید یک هشدار دهنده صوتی برای نشان دادن اختلال در منبع اکسیژن به جریان سنج داشته باشد .

19 ـ 1 ـ 2 ـ انرژی لازم برای بکار انداختن هشدار دهنده صوتی باید تنها از طریق فشار منبع اکسیژن در لوله کشی گاز دستگاه تامین شود . این هشدار دهنده باید هنگامی که فشار به کمتر از 200±30 KPa میرسد عمل میکند .

19 ـ 1 ـ3 ـ هشدار دهنده باید حداقل 7 ثانیه کار کند و هنگام آزمون طبق استاندارد BS 4196 قسمت چهارم تراز فشار صوتی A که آن که از فاصله یک متری جلوی دستگاه هوشبری اندازه گیری میشود حداقل 60Bd باشد .

19 ـ 1 ـ 4 ـ امکان قطع هشدار دهنده یا تنظیم مجدد آن , قبل از رساندن به فشار منبع اکسیژن به بالاتر از فشار عملکرد هشدار دهنده نباید وجود داشته باشد .

19 ـ 1 ـ 5 ـ اگر دستگاه هوشبری یک هشدار دهنده بصری هم دارد , این هشدار دهنده باید با زیر بند 19 ـ 1 ـ 2 و 19 ـ 1 ـ 4 سازگار باشد .

یادآوری : از سیستم های هشدار دهنده صوتی و (یا) بصری اضافی که با گاز یا برق کار میکنند نیز میتوان استفاده کرد .

19 ـ 2 ـ وسایل قطع کننده گاز

19 ـ 2 ـ 1 ـ دستگاه هوشبری باید یک وسیله قطع کننده گاز که در فشار 30±200 KPa عمل میکند داشته باشد . این وسیله باید حداقل یکی از عملکردهای زیر را داشته باشد .

الف ـ قطع تغذیه کلیه گازها به جز تغذیه اکسیژن به خروجی مشترک گاز

ب ـ قطع تغذیه کلیه گازها به جز تغذیه اکسیژن و هوا به خروجی مشترک گاز

ج – کاهش تدریجی جریان کلیه گازهای دیگر ضمن ثابت نگهداشتن جریان از پیش تنظیم شده یا نسبتی از آن , تا زمانی که تغذیه اکسیژن نهایتاً قطع شود که در این صورت تغذیه کلیه گازهای دیگر باید قطع شود .

د – کاهش تدریجی جریان کلیه گازهای دیگر , به جز هوا ضمن ثابت نگهداشتن جریان از پیش تنظیم شده اکسیژن یا نسبتی از آن تا زمانی که تغذیه اکسیژن قطع شود که در این صورت تغذیه کلیه گازهای (دیگر) به جز هوا , باید قطع شود .

ه ـ برقراری مسیری بین سیستم تحویل گاز دستگاه و آتمسفر

19 ـ 2 ـ 2 ـ وسیله قطع کننده گاز نباید قبل از فعال شدن هشدار دهنده قطع اکسیژن بکار افتد .

19 ـ 2 ـ 3 ـ امکان تنظیم مجدد وسیله قطع کننده گاز قبل از رساندن فشار منبع اکسیژن به بالاتر از فشار 30±200 KPa نباید وجود داشته باشد .

20 ـ علامتگذاری

20 ـ 1 ـ نام و یا علامت تجارتی سازنده باید به طور دائم و خوانا روی دستگاه هوشبری علامتگذاری شود .

20 ـ 20 ـ یک برچسب که نشان دهنده نوع هشدار دهنده است و مشخص میکند که یک وسیله قطع کننده گاز روی دستگاه نصب گردیده است , باید به طور ثابت و خوانا روی دستگاه هوشبری نصب شود .

یادآوری : اگر بر چسب حاوی شرح مختصری از عملکرد وسیله قطع کننده گاز است باید مشخص کند که منبع هوا هنگام فعال شدن وسیله , قطع میشود یا خیر

21 ـ دستور العمل استفاده

یادآوری : 1 ـ دستورالعمل استفاده باید با مقررات BS 4884 قسمتهای اول و دوم , سازگار باشد ..

2 ـ دستگاه هوشبری بهتر است یک کشو یا محل مناسبی برای نگهداری دستورالعمل استفاده داشته باشد .

3 ـ سازنده بهتر است فهرست قطعات یدکی توصیه شده و یک دفترچه راهنما که حاوی روشهای آزمون برای بررسی کار ایمن و مطلوب دستگاه هوشبری است در اختیار قرار دهد

دستورالعمل استفاده باید همراه هر دستگاه هوشبری بوده و حاوی اطلاعات زیر باشد :

الف ـ روشهای توصیه شده برای استریل یا ضد عفونی کردن دستگاه هوشبری و اجزاءآن

ب ـ گستره خطای هر جریان سنج , به صورت حداکثر درصد انحراف از مقدار نشان داده شده که در دمای $^{o}C20$ و فشار 101/3 kpa اندازهگیری شده است .

ج – تاثیرات فشار برگشتی و تغییرات دما روی صحت جریان سنج

د ـ روش آزمون مربوط به عملکرد هشدار دهنده (ها)

هـ ـ حداکثر باری که میتوان روی دستگاه هوشبری قرار داد .

و ـ فشار کار طراحی شده در لوله کشی گاز دستگاه

ز – فشار باز شدن شیرهای اطمینان در سیستم تحویل گاز دستگاه

ح ـ انواع تبخیر کننده هایی که برای استفاده روی دستگاه توصیه میشود .

پیوست الف

توصیههای مربوط به تمیز کردن و سرویس کردن دستگاههای هوشبری

1 ـ دستگاه هوشبری باید طوری طراحی شود که سرویس و کالیبره کردن دورهای و تمیز کردن آن با دست یا وسایل مکانیکی ساده باشد .

2 ـ مواد ضد عفونی کننده پاک کنندهها و مواد هوشبریی که معمولا مورد استفاده قرار میگیرند , نباید اثرات مخرب روی مواد بکار رفته در دستگاه هوشبری بگذارند .

3 ـ دستگاههای هوشبری باید در فواصل زمانی منظم طبق دستورالعمل استفاده سازنده و تنها توسط افراد آموزش دیده سرویس شود .

پیوست ب

روش آزمون یکپارچگی فشار سنج

حس کننده فشار را از فشار سنج جدا و بقیه اجزاء آن را دوباره سوار کنید .

یک حفاظ برای جلوگیری از پرت شدن قطعات , دور فشار سنج قرار دهید و فشارهای زیر را به محل اتصال فشارسنج اعمال کنید:

الف ـ برای فشار سنج هایی که درجه بندی آن حداکثر 2500 Kpa است

فشاری معادل معادل 1/5 برابر حداکثر گستره فشار

ب ـ برای فشار سنج هایی که درجه بندی آن بیش از 2500 Kpa است فشار 20Mpa

فشار را به مدت یک دقیقه یا تا زمان پرت شدن هر یک از قطعات فشار سنج (هر کدام کوتاهتر است) نگهدارید .

پیوست ج

روش آزمون نشتی از لولهکشی گاز دستگاه

1 ـ مقدمه

این روش آزمون , میزان نشتی لوله کشی گاز دستگاه رابه هوا , تعیین میکند . این آزمون به هر یک از سرویس های گاز و هر یک از منابع گاز , چه از طریق خط لوله و چه سیلندر اعمال میشود .

2 ـ روش آزمون

2 ـ 1 ـ اگر تغذیه از طریق خط لوله صورت میگیرد یک شیر جدا کننده را روی خط لوله و نزدیک پروب مادگی قرار دهید و در صورت تغذیه از سیلندر , از شیر سیلندر به عنوان شیر جدا کننده استفاده کنید .

2 ـ 2 ـ شیر کنترل جریان سنج را ببندید .

2 ـ 3 ـ شیر جدا کننده را باز کنید و فشار نشان داده شده روی فشار سنج دستگاه هوشبری را یادداشت کنید .

2 ـ 4 ـ شیر جدا کننده را ببندید و تایمر را بکار اندازید . پس از یک دقیقه مقدار فشاررا از روی فشار سنج یادداشت و افت فشار را حساب کنید . اگر فشار بیش از 5% از مقدار اولیه خود افت کرده است . آزمون را به علت نشتی زیاد متوقف کنید اگر فشار کمتر از 5% افت کرده است , زیر بندهای ج ـ 2 ـ 5 تا ج ـ 3 را انجام دهید .

2 ـ 5 ـ شیر جدا کننده و شیر کنترل جریان سنج را باز کنید و جریان$\pm$ V را در صورت تغذیه از خط لوله روی 0/3 لیتر در دقیقه و در صورت تغذیه از سیلندر روی یک لیتر در دقیقه تنظیم کنید .

فشار نشان داده شده روی فشارسنج را P_1 برحسب کیلو پاسکال یادداشت کنید .

2 ـ 6 ـ شیر جدا کننده را ببندید و تایمر را بکار اندازید . زمانی که T_1 فشار به تقریباً یک سوم مقدار P_1 کاهش مییابد . بر حسب دقیقه یادداشت و این فشار را نیز P_2 بر

حسب کیلو پاسکال یادداشت کنید .

2 ـ 7 ـ شیر کنترل جریان سنج را مسدود کرده یا ببندید و شیر جدا کننده را باز کنید . فشار P3 را بر حسب کیلو پاسکال یادداشت کنید .

2 ـ 8 ـ شیر جدا کننده را ببندید و تایمر را بکار اندازید . زمانی را که T_2 فشار به تقریباً نصف مقدار P_3 کاهش میباید بر حسب دقیقه یادداشت و این فشار را نیز P_4 بر حسب کیلو پاسکال یادداشت کنید .

3 ـ محاسبه نتایج

میزان نشتی R را بر حسب میلی متر در دقیقه از رابطه زیر محاسبه کنید .

$$R = \left[\frac{V_1 (P_3 - P_4) T_2}{(P_2 - P_1) T_1} \right] 1000$$

پیوست د

روش آزمون آلودگی در اثر انتقال گاز [9]

یادآوری : در این پیوست کلمه وسیله به هر قسمتی در دستگاه هوشبری اطلاق میشود که میتواند منبع آلودگی گاز به گاز باشد .

1 ـ وسیله مورد آزمون را طبق شکل 4 سوار و آلودگی گاز به گاز را از منبع گاز(1)به منبع گاز (2) طبق زیر بندهای د- 1 تا د- 8 تعیین کنید .

2 ـ اگر وسیله مخلوط کننده گاز است کنترل مخلوط کننده را روی 50% و جریان خروجی مخلوط کننده را روی صفر تنظیم کنید .

3 ـ حجم داخلی خط لوله ومسیرهای داخل وسیله که مربوط به منبع گاز (2) تا شیر جدا کننده (2) است V_1 را بر حسب لیتر با دقت 10%± تعیین کنید .

4 ـ منابع گاز را در فشارهای کار طراحی شده خود تنظیم و فشار منبع گاز(1) P_1 بر حسب کیلو پاسکال یادداشت کنید .

5 ـ شیر جدا کننده (2) را ببندید .

6 ـ شیر تخلیه (2) را باز کنید و بگذارید فشار تا 35Kpa کاهش یابد .

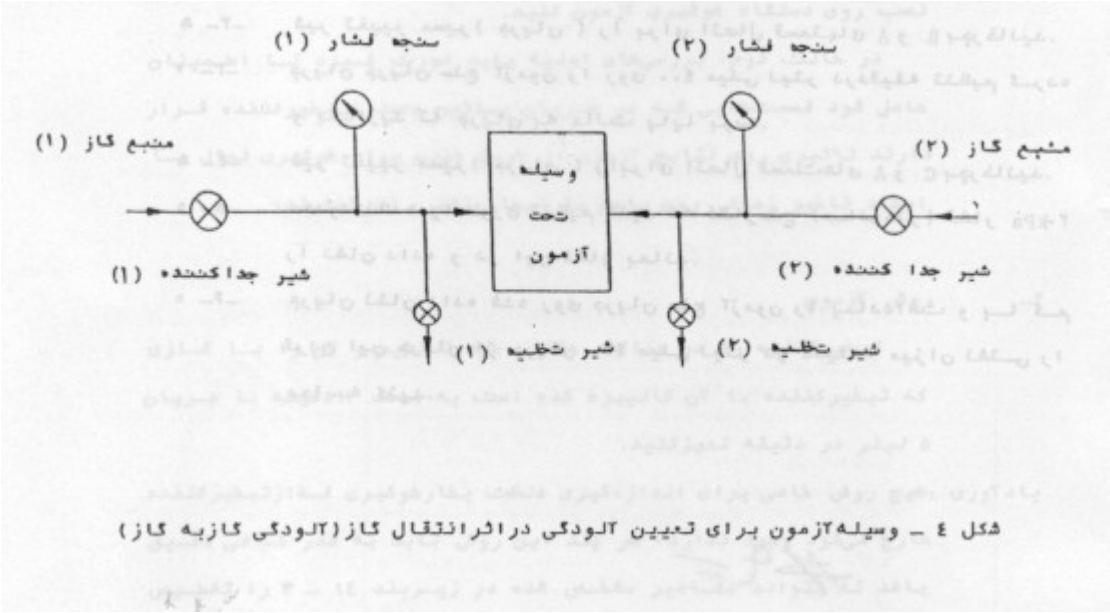
شیر تخلیه (2) را ببندید و برای 10 ثانیه بگذارید فشار ثابت بماند . این فشار را P_2 بر حسب کیلو پاسکال یادداشت کنید .

7 ـ تایمر را بکار اندازید و بعد از 2/5 دقیقه T_1 فشار نشان داده شده روی فشار سنج (2) P_3 را بر حسب کیلو پاسکال در حالیکه فشار P_1 ثابت باقی مانده است یادداشت کنید .

8 ـ آلودگی گاز به گاز C از منبع گاز (1) به منبع گاز (2) را از رابطه زیر بر حسب میلی لیتر در دقیقه محاسبه کنید .

$$C = \left[\frac{V_1 (P_3 - P_2)}{T_1 \times P_1} \right] 1000$$

9 ـ آزمون زیر بندهای د – 1 تا د –9 را برای تعیین آلودگی گاز به گاز از منبع گاز (2) به منبع گاز (1) تکرار کنید .



شکل ٤ ـ وسیله آزمون برای تعیین آلودگی دراثر انتقال گاز (آلودگی گازبه گاز)

پیوست ه

روش آزمون نشتی از سیستم تحویل گاز دستگاه

5 ـ 1 ـ وسیله آزمون را طبق شکل 5 با استفاده از لوله هایی به قطر داخلی 6+1 mm برای وصل کردن اجزا به یکدیگر سوار و اطمینان حاصل کنید که نشتی وجود ندارد .

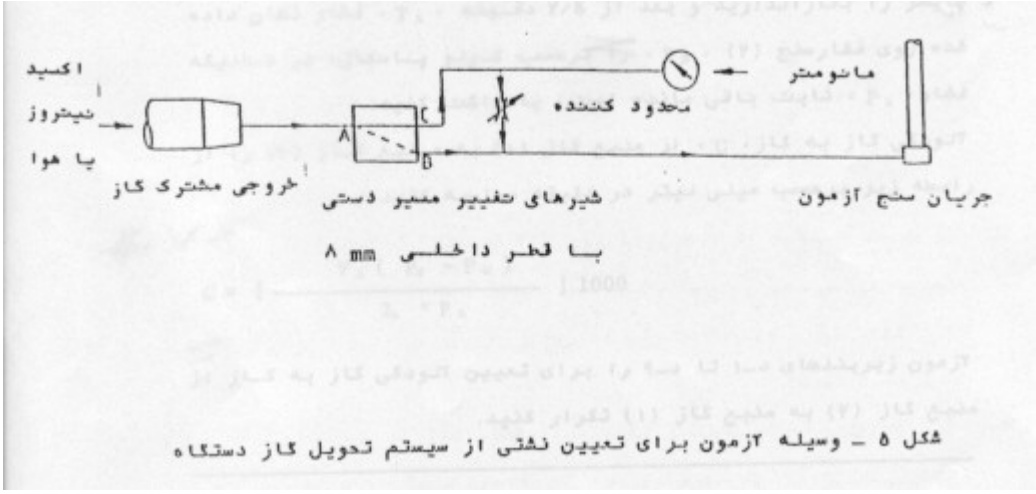
5 ـ 2 ـ شیر تغییر مسیر (جریان) رابرای اتصال قسمتهای A و B بچرخانید .

5 ـ 3 ـ جریان جریان سنج آزمون را روی 400 میلی لیتر در دقیقه تنظیم کرده و بگذارید تا جریان به حالت پایا برسد .

5 ـ 4 ـ شیر تغییر مسیر (جریان) را برای اتصال قسمتهای A و C بچرخانید .

5 ـ 5 ـ محدود کننده را طوری تنظیم کنید که فشار سنج (مانومتر) فشار 20 Kpa را نشان داده و در این فشار بماند .

5 ـ 6 ـ جریان نشان داده شده روی جریان سنج آزمون را یادداشت و با کم کردن این جریان از جریان 400 میلی لیتر در دقیقه میزان نشتی را محاسبه کنید .



شکل ۵ ـ وسیله آزمون برای تعیین نشتی از سیستم تحویل گاز دستگاه

پیوست و

روش آزمون صحت تبخیر کننده

1 ـ کلیات

تبخیر کننده را به صورت جدا و در وضعیت عادی خود یا در حال نصب روی دستگاه هوشبری آزمون کنید .

در حالت دوم , بررسی های اولیه باید صورت گیرد تا اطمینان حاصل شود . قسمت هایی که در جریان پایین دست تبخیر کننده قرار دارند تاثیری روی نتایج آزمون از طریق جذب مواد هوشبری فعال یا ایجاد تاخیر زمانی روی پاسخ یا ایجاد نشتی نمیگذارند .

2 ـ روش آزمون

تبخیر کننده را در حداکثر مقدار خود تنظیم و آن را با گازی که تبخیر کننده با آن کالیبره شده است به مدت 3 دقیقه با جریان 5 لیتر در دقیقه تمیز کنید .

یادآوری : هیچ روش خاصی برای اندازهگیری غلظت بخار هوشبری که از تبخیر کننده خارج میشود وجود ندارد . هر چند این روش باید به قدر کافی دقیق باشد تا بتواند مقادیر مشخص شده در زیر بند 14 ـ 3 را تشخیص دهد . باید توجه داشت که مخلوط گاز بخار در نقطه اندازهگیری یکنواخت باشد .

تبخیر کننده را تا نصف آن با ماده هوشبری مناسب پر کنید و آن را به مدت سه ساعت در اتاق آزمون در دمای $20\pm2\ ^{\circ}C$ قرار دهید .

یک تجزیه کننده بخار [10] را به خروجی تبخیر کننده یا خروجی مشترک گاز دستگاه هوشبری (هر کدام که مناسب است) وصل کنید .

در حالیکه تبخیر کننده در وضعیت خاموش است با استفاده از گازی که تبخیر کننده با آن کالیبره شده است جریان را در 5 لیتر در دقیقه تنظیم و پس از یک دقیقه غلظت بخار هوشبری را که از تبخیر کننده خارج می شود اندازهگیری کنید . اگر وضعیت صفر و وضعیت خاموش فرق میکنند , تبخیر کننده را در وضعیت صفر , تنظیم و اندازهگیری را تکرار کنید .

تبخیر کننده روی اولین علامت درجه بندی بالاتر از صفر تنظیم و پس از یک دقیقه غلظت ماده هوشبری را که از تبخیر کننده خارج میشود اندازهگیری کنید . این آزمون را در تنظیم هایی که در جدول 2 داده شده است به ترتیب افزایش غلظت ماده هوشبری تکرار و تا بالاترین درجه کالیبره شده تبخیرکننده ادامه دهید .

اگر درجه بندی تبخیر کننده طبق مقادیر جدول 2 نیست از نزدیکترین درجات به آن استفاده کنید و اگر درجه بندی تبخیر کننده وسط مقادیر جدول 2 است از درجه پایینتر استفاده کنید .

جدول ۲ ـ تنظیم‌های مورد استفاده برای آزمون صحت تبخیرکننده

ترتیب آزمون	تنظیم بخار هوشبری
	% (V/V)
۱	" خاموش " و " صفر"، (اگر وضعیت صفر و وضعیت خاموش با یکدیگر فرق می‌کنند).
۲	پائین‌ترین درجه‌بندی
۳	۰/۵
٤	۱/۰
۵	۲/۰
۶	٤/۰
۷	۸/۰
۸	۱۶/۰
یادآوری : اگر پائین‌ترین درجه‌بندی ۰/۵ % است، مرحله ۲ را حذف کنید.	

پیوست ((ز))

روش پر کردن تبخیر کننده قبل از آزمون مربوط به تخلیه مایع

1 ـ کلیات

تبخیر کننده را تا نصف با ماده هوشبری طبق دستورالعمل استفاده پرکنید و بگذارید 5 دقیقه بماند . سپس یکی از روشهای زیر بند ز ـ 2 و ز– 3 را انجام دهید .

2 ـ پر کننده هایی که ماده هوشبری مستقیماً از بطری به داخل آنها ریخته میشود

2 ـ 1 ـ توپی پر کننده را از اورفیس آن جدا کنید .

2 ـ 2 ـ ماده هوشبری را طبق دستورالعمل استفاده در پرکننده بریزید تا جایی که مایع سرزیر شود . مقررات مربوط به پر کردن را در دستورالعمل استفاده نادیده گرفته تا زمانی که یک سطح خاص قابل رویت بدست آید .

2 ـ 3 ـ صبر کنید تا سرزیر شدن مایع متوقف شود و سپس توپی پرکننده را در جای خود بگذارید .

3 ـ پرکنندهها در موردی که تبخیر کننده مستقیماً به بطری حاوی ماده هوشبری متصل است (سیستم پر کننده مخصوص ماده هوشبری)

3 ـ 1 ـ یک بطری حاوی ماده هوشبری کافی را برای پرکردن تبخیر کننده بردارید .

3 ـ 2 ـ تبخیر کننده را با ماده هوشبری طبق دستورالعمل استفاده پر کنید تازمانی که جریان مایع متوقف شود و به دستورالعمل مربوط به قطع پرکردن هنگامی که سطح مایع به نشانه " پر " میرسد توجه کنید .

3 - 3- وسیله پرکننده را، در صورت جدا شدن، باز کنید و بگذارید مایع اضافی خارج شود. سوراخهای پرکننده را ببندید.

پیوست " ح "

روش آزمون مربوط به میانگین غلظت بخار هوشبری تحویلی از تبخیر کننده

1 ـ تبخیر کننده را در حداکثر مقدار خود تنظیم کنید و آن رابا گازی که تبخیر کننده با آن کالیبره شده است به مدت 3 دقیقه با جریان 5 لیتر در دقیقه تمیز کنید .

2 ـ تبخیر کننده را تا حداقل مقداری که باید پر شود و روی نشان دهنده علامتگذاری شده است پر کنید و آن رابه مدت حداقل 3 ساعت در دمای $20\pm3\ ^{\circ}C$ در اتاق آزمون قرار دهید . سپس تبخیر کننده را روی دستگاه هوشبری در محل مربوط نصب کنید .

3 ـ جریانی را که از دستگاه هوشبری میگذرد روی دو لیتر در دقیقه تنظیم کنید .

4 ـ تبخیر کننده را طوری تنظیم کنید که یا 20% حداکثر غلظت تنظیمی یا حداقل غلظت تنظیمی (هرکدام بزرگتر است) را تحویل دهد .

5 ـ جریان را به مدت 3 دقیقه اعمال و پس از یک دقیقه غلظت ماده هوشبری تحویلی از تبخیر کننده را اندازه گیری کنید .

6 ـ در خروجی مشترک گاز تغییرات فشاری به میزان 4 KPa با فرکانس 15 سیکل در دقیقه طوری ایجاد کنید که فشار در مدت $1/0\pm0/2$ S از حداکثر مقدار خود افت کند . مقدار حداقل باید در حدود ±2kpa فشار پایا که زیر بند ح – 5 در آن فشار اندازهگیری میشود باشد .

7 ـ این تغییرات فشار را به مدت سه دقیقه اعمال و پس از یک دقیقه غلظت ماده هوشبری تحویلی از تبخیر کننده را اندازهگیری کنید . میانگین مقادیر بدست آمده را محاسبه کنید .

8 ـ غلظت های اندازهگیری شده در زیر بندهای ح – 5 و ح –7 را مقایسه کنید .

9 ـ آزمون رابا جریان ده لیتر در دقیقه و تغییرات فشار 10Kpa با فرکانس 15 سیکل در دقیقه تکرار کنید .

1– Oxygen Flush Valves

2– Manually - powered resuscitator

3– sintered bronze

4– Non - Interchangeable screw - Threaded = (NIST)

5– Subdivision

back pressure –6
Concentration calibrated–7
Swivel–8
Cross - Contamination–9
Vapour analyzar–10

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

4593

ANAESTHETIC AND ANALGESIC MACHINES SPECIFCATION FOR CONTINUOUS FLOW ANAESTHETIC MACHINES

First Edition