



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۴۷۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18471

1st.Edition

2014

دستگاه‌های اندازه‌گیری پیوسته SO₂ در
خروجی منابع ثابت

Instruments for the continuous
measurement of SO₂ in stationary source
emissions

ICS: 17.040.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها 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.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« دستگاه‌های اندازه گیری پیوسته SO₂ در خروجی منابع ثابت »

رئیس :

هاشمی عراقی، محمدرضا
(لیسانس فیزیک)

سمت و / یا نمایندگی

مرکز اندازه شناسی سازمان استاندارد

دبیر :

حسنى ، رفعت
(لیسانس فیزیک)

شرکت کیمیا توزین شمالغرب

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سلحشور ، آرش
(فوق لیسانس بهداشت حرفه ای)

شرکت ایمن پایش سهند

حسنى ، رسول
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت کیمیا توزین شمالغرب

صبور مقدم ، نسرین
(دکترای کنترل آلودگی محیط زیست)

دانشگاه پیام نور تبریز

صیدگر ، مسعود
(دکترای تخصصی بهداشت و بیماریهای آبزیان)

مرکز تحقیقات آرتمیای کشور

طیبی ، فواد
(لیسانس محیط زیست)

اداره کل حفاظت محیط زیست استان
آذربایجان شرقی

کاشانی اصل ، شهرام
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

اداره استاندارد استان آذربایجان شرقی

دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

نجایی ، آرزو
(دکترای مهندسی محیط زیست)

اداره استاندارد استان آذربایجان شرقی

هادی ، کاظم
(لیسانس مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ توصیف سیستم آنالیز گاز
۸	۵ الزامات اندازه‌شناختی
۱۱	۶ الزامات فنی
۱۴	۷ دفترچه راهنمای راه اندازی
۱۵	۸ کنترل‌های اندازه‌شناختی
۱۷	۹ آزمون‌های عملکرد برای تایید نوع
۲۰	پیوست الف (الزامی) آزمون‌های عملکردی برای تایید نوع
۲۶	پیوست ب (الزامی) طراحی مخلوط‌های گاز کالیبراسیون و ترکیب آنها
۲۸	پیوست پ (الزامی) روش تصدیق اولیه
۲۹	پیوست ت (اطلاعاتی) روش اجرایی برای تصدیق بعدی
۳۰	پیوست ث (اطلاعاتی) روش اجرایی برای کنترل سیستم آنالیز گاز تحت شرایط عملیاتی
۳۱	پیوست ج قالب گزارش ارزیابی
۳۴	پیوست چ کتابنامه

پیشگفتار

استاندارد "دستگاه‌های اندازه‌گیری پیوسته SO₂ در خروجی منابع ثابت" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده است و در دویست و بیست و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد اندازه‌شناسی، اوزان و مقیاس‌ها مورخ ۹۳/۰۲/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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

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

OIML R143:2009, Instruments for the continuous measurement of SO₂ in stationary source emissions

دستگاه‌های اندازه‌گیری پیوسته SO₂ در خروجی منابع ثابت

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزاماتی برای دستگاه‌های اندازه‌گیری SO₂ در خروجی‌های منابع ثابت می‌باشد. این استاندارد برای دستگاه‌های اندازه‌گیری (که بعد از این، از آن به عنوان سیستم‌های آنالیز گاز یاد خواهد شد) که کسر حجمی SO₂ را تعیین می‌کند کاربرد دارد و نیز شرایط و الزاماتی را که چنین سیستم‌هایی باید به منظور تامین الزامات به لحاظ نتایج اندازه‌گیری مقادیر آلاینده‌ها در خروجی منابع ثابت در کشورهای عضو OIML با آن مطابقت داشته باشند را برقرار می‌کند.

این استاندارد برای سیستم‌های آنالیز گازی که برای اندازه‌گیری (آنالیز) خروجی‌های مراکز صنعتی و سیستم‌های آنالیز گاز برای بررسی فرایندهای فنی به کار می‌رود، کاربرد دارد که اصول عملیات آن بر پایه روش‌های جذب اشعه ماورای بنفش، فلورسنت یا مادون قرمز غیرپراکنشی پایه‌ریزی شده است. همچنین الزامات اندازه‌شناسی و فنی را برای سیستم‌های آنالیز گاز و نیز ابزار و روش‌هایی را برای بررسی ویژگی‌های متعارف آنها تعیین می‌کند.

۲-۱ موارد عدم کاربرد

۱-۲-۱ این استاندارد، برای تعیین عدم قطعیت‌های نتایج اندازه‌گیری خروجی‌ها، در نقطه‌ای که سیستم آنالیز گاز واقعا در آنجا نصب شده است، کاربرد ندارد. این عدم قطعیت‌ها توسط روش استاندارد اولیه در سطح ثانویه کنترل کیفیت تعیین می‌شوند.

۱-۲-۲ این استاندارد در مورد مشکلات مربوط به گواهی نرم‌افزار سیستم تحلیل گاز کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲-۱۳۰۷، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۱: آزمون‌ها-آزمون A سرما
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲-۱۳۰۷، آزمون‌های محیطی-قسمت ۲-۲ آزمون‌ها -آزمون B گرمای

خشک

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۲-۳۱، آزمون های محیطی - قسمت ۲-۳۱: آزمون ها - آزمون Ec: افتادن و واژگون شدن

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۲، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۲: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیک

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۳، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۳: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر میدان الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی تابشی

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۴، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۴: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر پالسهای الکتریکی تندگذر/رگباره

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۵، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۵: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر فراتاخت

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۴-۱۱، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۱۱: روشهای آزمون و اندازه گیری - آزمون مصونیت در برابر افت های ولتاژ، وقفه های کوتاه و تغییرات ولتاژ

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۱۷، آزمون های محیطی - قسمت ۲-۱۷: آزمون ها - آزمون Q: آب بندی

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹-۹، کمیت ها و یکاها - قسمت ۹: شیمی فیزیک و فیزیک مولکولی

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳، واژه نامه اندازه شناسی - مفاهیم پایه و عمومی و اصطلاحات مربوط

- 2-12 OIML D 11:2004 General requirements for electronic measuring instruments
- 2-13 IEC 60068-2-47 (2005-04) Environmental testing - Part 2-47: Test methods - Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests
- 2-14 IEC 60068-2-64 (2008-04) Environmental testing - Part 2-64: Test methods - Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance
- 2-15 IEC 60068-2-78 (2001-08) Environmental testing - Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state
- 2-16 ISO 7504:2001 Gas analysis - Vocabulary
- 2-17 ISO 10396:2007 Stationary source emissions - Sampling for the automated determination of gas concentrations for permanently installed monitoring systems
- 2-18 IEC 60068-3-1 (1974-01) With amendment 1 (1978-01) Environmental testing - Part 3: Background information - Section One: Cold and dry heat tests
- 2-19 IEC 60068-3-4 (2001-08) Environmental testing - Part 3-4: Supporting documentation and guidance - Damp heat tests
- 2-20 ISO 6142:2001 Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures - Gravimetric method
- 2-21 ISO 6143:2001 Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures
- 2-22 ISO 6145-1:2003 Gas analysis - Preparation of calibration gas mixtures using

۳ اصطلاحات، تعاریف و اختصارات

۳-۱ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اطلاعات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۳-۱-۱ سیستم آنالیز گاز

مجموعه‌ای برای انجام اندازه‌گیری‌های آنالیزی گاز مشخص (بند ۲-۱۶).

یادآوری- در این استاندارد معنای سیستم آنالیز گاز، سیستمی است که به‌طور پیوسته کسر حجمی دی اکسید گوگرد را با آنالیز نمونه‌های گازی که به‌طور مستقیم از لوله یا مجرای گاز یک مرکز گرفته می‌شود اندازه‌گیری می‌کند، و شامل ابزار نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه (درمورد نمونه‌برداری استخراجی)، آنالیزر گاز، وسیله‌ی جمع‌آوری، پردازش و ذخیره‌ی نتایج اندازه‌گیری، وسایل کنترل و تطبیق اجزای اصلی سیستم، رابط اتصال وسایل اندازه‌گیری پارامترهای شارش گاز خروجی و نیز خطوط ارتباطی گاز و برق است.

۳-۱-۲ پراب^۱ نمونه‌برداری

وسيله‌ای که در داخل گاز قرار داده می‌شود و برای گرفتن نمونه از آن طراحی شده است و مسیر نمونه‌برداری یا ظرف نمونه به آن متصل است (بند ۲-۱۶).

۳-۱-۳ فنون نمونه‌برداری (بند ۲-۱۶)

۳-۱-۳-۱ مسیر نمونه

مسیری که برای نمونه‌برداری و انتقال گاز به آنالایزر ایجاد شده است.

یادآوری- یک مسیر نمونه‌برداری ممکن است شامل تجهیزاتی نظیر فیلترها، خشک‌کن‌ها یا متراکم‌کننده‌ها (گاز تصفیه شده‌ی اولیه و ثانویه) باشد که برای تهیه نمونه جهت آنالیز نیاز است.

۳-۱-۴ آنالایزر گاز

مجموعه‌ای که تعیین (اندازه‌گیری) کمی و/یا کیفی مواد بر اساس ویژگی‌های شیمیایی یا فیزیکی آنها را انجام می‌دهد.

۳-۱-۵ سیگنال اندازه‌گیری ورودی

سیگنال اندازه‌گیری از نظر عملکردی به اندازه‌ده^۲ وابسته است- کسر حجمی از یک جزء که اندازه‌گیری می‌شود، که وارد ورودی یک دستگاه اندازه‌گیری، یک کانال اندازه‌گیری یا یک جزء مبدل جداگانه می‌شود.

1- Probe
2- Measurand

۳-۱-۶ سیستم کنترل گاز

تمامی اجزای سیستم اندازه‌گیری گاز، از پراب نمونه‌برداری گرفته تا لوله خروجی نمونه گاز، که از طریق آن گاز نمونه‌برداری می‌شود، شامل مخلوط گاز کالیبراسیون (CGM)^۱ و گاز صفر، از طریق این پمپ هدایت می‌شوند.

۳-۱-۷ تنظیم

مجموعه عملیاتی که بر روی سیستم اندازه‌گیری انجام می‌گیرد به طوری که موارد نشاندهی را به مقادیر کمی قابل اندازه‌گیری تبدیل کند (بند ۲-۱۱).

۳-۱-۷-۱ تنظیم کاربر

تنظیم به کار گرفته شده‌ای که تنها در اختیار کاربر باشد.

۳-۱-۷-۲ ابزارهای تنظیم

ابزارهایی که تنظیم سیستم آنالیز گاز را توسط کاربر انجام می‌دهد.

۳-۱-۷-۳ ابزارهای تنظیم نیمه خودکار

ابزارهایی که اجازه می‌دهد کاربر سیستم آنالیز گاز را بدون داشتن امکان تغییر در سیگنال اندازه‌گیری ورودی، خواه تنظیم خودکار نیاز باشد یا نباشد، تنظیم کند.

یادآوری- برای سیستم‌های آنالیز گاز که نیاز دارند مخلوط گاز کالیبراسیون به صورت دستی وارد شوند، ابزارهای تنظیم نیمه خودکار در نظر گرفته می‌شوند.

۳-۱-۷-۴ ابزارهای تنظیم خودکار

ابزارهایی که تنظیم سیستم آنالیز گاز را برای شروع تنظیم یا اصلاح سیگنال اندازه‌گیری بدون دخالت کاربر انجام می‌دهند.

۳-۱-۸ ابزارهای تنظیم صفر (از آنالایزر گاز)

ابزارهایی برای تنظیم صفر نشاندهی گاز.

۳-۱-۹ ابزارهایی برای تنظیم آنالایزر گاز توسط مخلوط گاز کالیبراسیون

ابزارهایی برای تنظیم نشاندهی آنالایزر گاز به مقدار حجم گاز دی اکسید گوگرد در CGM.

۳-۱-۱۰ ابزارهای تنظیم داخلی

ابزارهایی برای تنظیم آنالایزر گاز بدون استفاده از CGM.

۳-۱-۱۱ زمان گرم شدن

مدت زمان بین اعمال جریان به سیستم تحلیل گاز تا لحظه‌ای که دستگاه توانایی برآورده کردن الزامات اندازه‌شناختی را داشته باشد.

یادآوری- در آنالایزر گاز زمانی بین لحظه‌ی آغاز اعمال جریان به دستگاه و لحظه آغاز نتایج اندازه‌گیری از کسر حجمی، رساندن CGM به ورودی است که در حد مجاز می‌باشد.

۳-۱-۱۲ زمان پاسخ

فاصله زمانی بین آغاز تغییر غلظت مرحله به مرحله‌ی ماده‌ی SO₂ اندازه‌گیری شده و زمانی که در آن زمان سیگنال به ۹۰٪ مقدار ثابت آن می‌رسد.

۳-۱-۱۳ خطا^۱

مقدار کمیت اندازه‌گیری شده منهای مقدار مرجع (بند ۲-۱۱).

۳-۱-۱۴ خطای درونی

خطای آنالایزر گاز که تحت شرایط مرجع انجام می‌گیرد.

۳-۱-۱۵ خطای مطلق اندازه‌گیری

نتیجه اندازه‌گیری منهای مقدار مرجع کمیت اندازه‌ده.

۳-۱-۱۶ خطای نسبی

خطای اندازه‌گیری که به مقدار مرجع کمیت اندازه‌ده تقسیم شده است.

۳-۱-۱۷ اشتباه^۲

تفاوت بین خطای نشاندهی و خطای درونی دستگاه اندازه‌گیری (بند ۲-۱۲).

یادآوری- خطاهای تصادفی نشان‌دهنده خطاهای لحظه‌ای در نشاندهی هستند ولی خطاهایی را که نتوان به عنوان نتایج اندازه‌گیری تفسیر، ثبت یا انتقال داد، اشتباه بی‌اهمیت در نظر گرفته می‌شود.

۳-۱-۱۸ کمیت تاثیرگذار

کمیتی که در اندازه‌گیری مستقیم، بر کمیتی که واقعا اندازه‌گیری می‌شود، تاثیر نمی‌گذارد ولی بر رابطه بین نشاندهی و نتیجه اندازه‌گیری تاثیر می‌گذارد (بند ۲-۱۱).

۳-۱-۱۹ شرایط عملیاتی نامی

شرایط عملیاتی که باید در طول اندازه‌گیری فراهم شود تا یک دستگاه اندازه‌گیری یا سیستم اندازه‌گیری آن چنان که طراحی شده است عمل کند (بند ۲-۱۱).

۳-۱-۲۰ اختلال^۳

کمیت تاثیرگذار که دارای ارزش و مقداری در محدوده‌های تعیین شده در این استاندارد باشد، ولی خارج از شرایط عملیاتی نامی معین دستگاه اندازه‌گیری است (بند ۲-۱۲).

۳-۱-۲۱ شرایط مرجع

شرایط عملیاتی مجاز برای ارزیابی عملکرد دستگاه اندازه‌گیری یا سیستم اندازه‌گیری یا برای مقایسه‌ی نتایج اندازه‌گیری (بند ۲-۱۱).

1- Error

2- Fault

3- Disturbance

۳-۱-۲۲ امکانات بررسی^۱

امکاناتی که در یک دستگاه اندازه‌گیری تعبیه شده است و موجب آشکارسازی و سپس رفع اشتباهات معنی‌دار می‌شود.

یادآوری- «رفع شدن» به معنای هرگونه پاسخ مناسب از سوی دستگاه اندازه‌گیری است (سیگنال نوری، سیگنال صوتی، جلوگیری از فرآیند اندازه‌گیری و غیره) (بند ۲-۱۲).

۳-۱-۲۳ نمونه گاز

گاز گرفته شده از لوله یا مجرای گاز خروجی‌های منبع ثابت، که جهت آنالیز به آنالایزر فرستاده می‌شود.

۳-۱-۲۴ رانش سودمند^۲

تغییر افزایشی یا پیوسته نشاندهی در طول زمان، به خاطر تغییراتی که در ویژگی‌های اندازه‌شناختی یک دستگاه اندازه‌گیری ایجاد می‌شود (بند ۲-۱۱).

یادآوری: در این استاندارد «رانش» به معنای تغییر در نشاندهی است که در دوره‌ی معینی از زمان با غلظت مشخصی از SO₂ در نمونه‌ای که قرار است آنالیز شود، روی می‌دهد.

۳-۱-۲۵ مخلوط گاز کالیبراسیون (CGM)

مخلوط گاز پایدار با غلظت مشخصی از SO₂ (کسر حجمی) که برای کالیبراسیون دوره‌ای و تعدیل آنالایزر گاز، و نیز برای آزمون ویژگی‌های اندازه‌شناختی به منظور تطابق با الزامات مدارک قانونی است.

۳-۲ علایم اختصاری

در این استاندارد علایم اختصاری زیر به کار برده می‌شوند:

AC = جریان متناوب

DC = جریان مستقیم

CGM = مخلوط گاز کالیبراسیون

EM = الکترومغناطیسی

EUT = تجهیزات تحت آزمون

ISO = سازمان بین‌المللی استاندارد

MPE = بیشینه خطای مجاز

ppm = بخش در میلیون (مانند ۱ m³/۱ Cm³) (بند ۲-۱۰)

۴ توصیف سیستم آنالیزی گاز

۴-۱ سیستم آنالیز گاز برای روش‌های استخراجی شامل ابزارهایی برای نمونه‌برداری، آماده‌سازی نمونه‌ها، و اندازه‌گیری غلظت SO₂ در لوله‌ها و مجراهای گازی مراکز صنعتی می‌باشد. پمپ ابزاری را برای هدایت گاز نمونه از طریق سیستم کنترل گاز، فراهم می‌کند. آنالایزر گاز SO₂ که در سیستم کنترل گاز تعبیه شده است، نمونه را

1- Checking facility
2- Instrumental drift

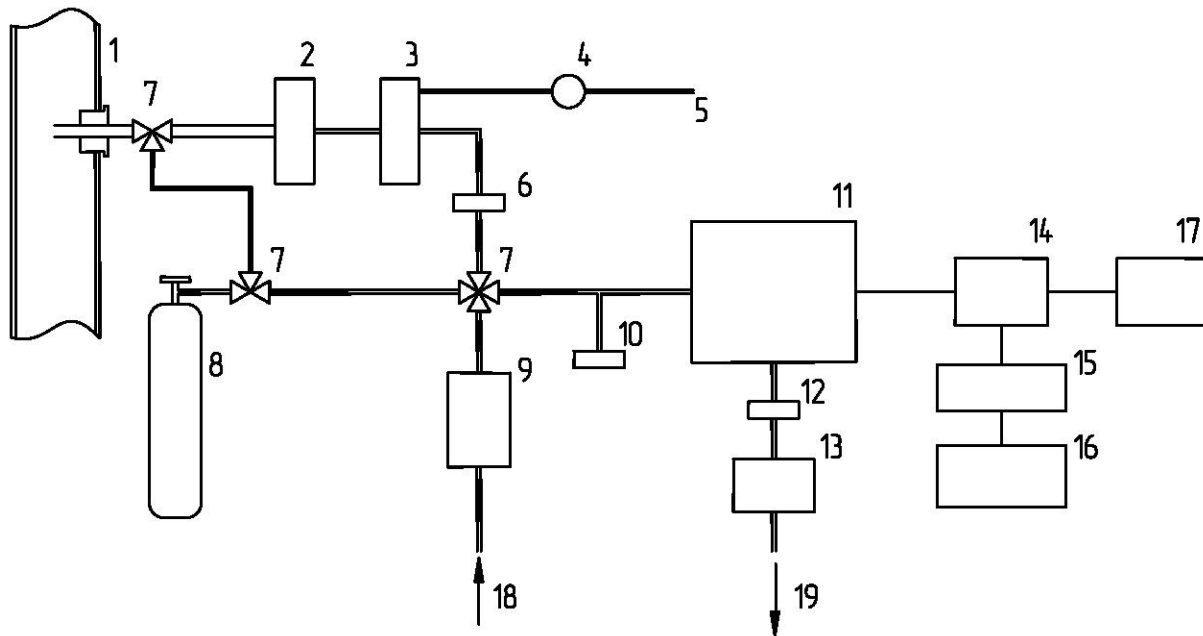
آنالیز کرده و سیگنالی را متناسب با کسر حجمی گاز (SO₂) ایجاد می کند که به واحد جمع آوری داده می رسد. جایی که در آنجا پردازش، ثبت و ذخیره می شود.

ویژگی ها و مشخصات اندازه شناختی سیستم آنالیز گاز به مشخصات مربوط به اجزای موجود بستگی دارد. برای مثال ترکیب سیستم آنالیز گاز که از مخلوط گاز کالیبراسیون جهت تنظیم استفاده می کند، در شکل ۱ نشان داده شده است.

۴-۲ به طور کلی سیستم آنالیز گاز شامل واحدهای اصلی زیر می باشد:

- یک پراب نمونه برداری با یک فیلتر درشت، که به لوله یا مجرای گاز خروجی منبع ثابت مرتبط شده است؛
 - یک لوله اصلی گرم شده جهت تامین نمونه گاز از پراب نمونه برداری به ورودی آنالیزگر گاز ؛
 - یک پمپ برای انتقال نمونه گاز از طریق سیستم کنترل گاز ؛
 - یک سیستم اندازه گیری نرخ شارش گاز مانند یک روتامتر^۱ ، برای اندازه گیری نرخ شارش گاز در سیستم کنترل گاز ؛
 - یک جداکننده جهت ممانعت از تشکیل میعان در سیستم کنترل گاز ؛
 - یک فیلتر برای حذف گرد و غبار از نمونه گاز، که می تواند موجب آلودگی اجزا و قسمت های گوناگون آنالیزر گاز شود ؛
 - یک شیر الکترو-پنیوماتیکی^۲ برای سویچ^۳ یک نمونه که قرار است آنالیز شود، یک مخلوط گاز کالیبراسیون یا یک گاز صفر به ورودی آنالیزر گاز SO₂ (دو شیر سه راهی وصل شده به یک لوله برای تحویل CGM به سیستم نمونه برداری از طریق شیر سه راهی، جهت تخمین راندمان سیستم، یعنی عدم وجود تغییر ترکیب لوله، در نظر گرفته شده است) ؛
 - یک آنالیزر گاز ؛
 - وسیله ای برای بررسی عملیات سیستم آنالیز گاز و تطبیق واحدها ؛
 - وسیله ای برای جمع آوری، پردازش و ذخیره داده ها.
- سیستم آنالیز گاز ممکن است دارای وسایلی باشد تا موارد زیر را اخطار دهد:
- بد عمل کردن اجزای سیستم آنالیز گاز ؛
 - کاهش مقدار گاز در سیلندری که برای تنظیم خودکار آنالیزر گاز لازم است، با مقداری که زیر حد مجاز است؛
- و
- مقدار متداول کسر حجمی SO₂ در نمونه، تا از بیشینه مقدار مجاز بیشتر نشود.

1- Rotameter
2- Electro-pneumatic
3- Switch



a- دستگاه اندازه گیری میزان هوا گذرها یا گاز

راهنمای شکل:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| ۱- لوله | ۱۱- آنالایزر گازی |
| ۲- پراب نمونه برداری | ۱۲- روتامتر ^a |
| ۳- جداکننده | ۱۳- پمپ |
| ۴- کمپرسور | ۱۴- واحد پردازش و ذخیره سازی اطلاعات |
| ۵- حذف کننده میعانات گازی | ۱۵- ابزارهای تنظیم کننده |
| ۶- فیلتر | ۱۶- حفاظت از تنظیم غیر مجاز |
| ۷- شیر الکتروپنوماتیکی | ۱۷- رابطها |
| ۸- سیلندر CGM | ۱۸- ورودی گاز صفر |
| ۹- فیلتر کربن | ۱۹- خروجی نمونه |
| ۱۰- حسگر فشار | |

شکل ۱- مثالی از ترکیب یک سیستم آنالیز گاز با استفاده از مخلوط گاز کالیبراسیون جهت تنظیم آن

۵ الزامات اندازه شناختی

۵-۱ نمایش نتایج اندازه گیری

نتایج اندازه گیری به دست آمده برای غلظت دی اکسید گوگرد نمونه، باید به صورت کسر حجمی آن در مخلوط گازهای انتخاب شده از خروجی های منبع ثابت، در شرایط مرجع محاسبه شود.

شرایط مرجع عبارتند از:

- دما $273,15 \text{ K}$ ؛

- فشار $101,3 \text{ kPa}$.

در این استاندارد، برای کسر حجمی از ppm استفاده شده است (بند ۲-۱۰).

۲-۵ گستره‌ی اندازه‌گیری

آنالایزر گاز باید بتواند کسر حجمی دی‌اکسید گوگرد را از ۱ ppm تا ۵۰۰ ppm اندازه‌گیری کند. این گستره‌ی اندازه‌گیری ممکن است به گستره‌های فرعی تقسیم شود.

۳-۵ بیشینه خطاهای مجاز

۱-۳-۵ بیشینه خطای مجاز درونی

برای هر اندازه‌گیری در گستره‌ی اندازه‌گیری یا گستره‌ی جایگزین (به بند ۲-۵ مراجعه شود) تحت شرایط مرجع تعیین شده در بند ۹، مقدار MPE، مثبت یا منفی، بزرگتر از دو مقدار زیر است:

- ۰٫۵ ppm؛

- ۵٪ مقدار اندازه‌گیری شده.

۲-۳-۵ بیشینه خطاهای مجاز در زمان تصدیق تحت شرایط عملیاتی نامی (بدون تغییر آرایش سیستم آنالیزر گاز)

MPE، مثبت یا منفی تحت شرایط عملیاتی تعیین شده در بند ۱-۵-۵، با در نظر گرفتن مقادیر واقعی از کمیت‌های موثر ممکن است برابر یا بیشتر از بیشینه خطاهای درونی مجاز باشد، ولی نباید از مقادیر زیر بیشتر نشود:

- ۱/۲ ppm؛

- ۸٪ مقدار اندازه‌گیری شده.

۴-۵ تکرارپذیری

از تخمین انحراف معیار استاندارد به عنوان یک مشخصه برای تکرارپذیری استفاده می‌شود، که نباید از یک سوم بیشینه خطای درونی مجاز (بند ۱-۳-۵) در نقطه‌ی داده شده در گستره‌ی اندازه‌گیری بیشتر نشود.

۵-۵ کمیت‌های تاثیرگذار

۱-۵-۵ شرایط عملیاتی نامی (جهت استفاده از آنالایزر گاز):

- دما: ۵°C تا ۴۰°C؛

- رطوبت نسبی: تا ۹۰٪ در ۲۵°C؛

- فشار جوی از ۸۶۰ kPa تا ۱۰۶ kPa.

- تغذیه از جریان برق AC:

الف- ولتاژ: مقدار نامی، با انحراف از مقدار نسبی: ۱۵٪-، ۱۰٪+.

ب- فرکانس: ارزش نامی ۲٪±.

اگر از یک باتری برای تغذیه آنالایزر استفاده شود، محدودیت‌های توان ایجاد شده باید در محدوده‌ی ویژگی‌هایی باشد که از سوی سازنده تعیین شده است. اگر از مولد جریان استفاده شود، حدود تغییر پارامترها باید با مشخصات ولتاژ برق مطابقت داشته باشد.

یادآوری ۱- مقادیر محدود کننده‌ی بالا برای دما، رطوبت نسبی و فشار جوی تحت شرایط عملیاتی نامی در استفاده از آنالایزر گاز برای بسط گستره‌ها ممکن است تغییر یابد.

یادآوری ۲- دستگاه‌هایی که منبع تغذیه آنها باتری است باید مجهز به نشان دهنده‌ای باشند تا زمانی که باطری خالی^۱ می‌شود، گرم شود.

۵-۵-۲ اجزای گاز خروجی تاثیرگذار به غیر از اجزای اندازه‌ده (تداخل حساسیت^۲)

نشان‌دهنده‌های آنالایزر گاز نباید تا بیش از نصف مدول‌های بیشینه خطاهای درونی (بند ۵-۳-۱) در نقطه مشخصی از گستره‌ی اندازه‌گیری تغییر کند و این در صورتی است که مقدار کسر حجمی اجزای گازی به غیر از کمیت اندازه‌ده از بیشترین حد مجاز فراتر نرود.

یادآوری: سازنده‌ی سیستم آنالیز گاز باید فهرستی از مولفه‌های گاز به غیر از کمیت اندازه‌ده و بیشترین غلظت‌های مجاز آنها را در دستورالعمل‌های عملیاتی فراهم آورد.

۵-۵-۳ لرزش^۳

آنالایزر گاز نباید در معرض اثرات لرزش قرار گیرد. سازنده باید الزامات پارامترهای لرزش را بیان کند، که در آن، مشخصات اندازه‌شناختی آنالایزر گاز در حوزه محدودیت‌های مجاز هستند (بند ۵-۳-۲). کمینه الزامات باید مطابق با سطح حساسیت یک در استاندارد ارجاع شده در بند ۲-۱۲ باشد.

یادآوری- الزامات واحدهای منحصر به فرد سیستم آنالیز گاز ممکن است تغییر کند.

۵-۵-۴ اختلالات

خطای آنالایزر گاز باید در حدود مجاز باشد و یا باید اشتباه آن توسط امکانات بررسی از لحاظ اختلالات زیر تعیین شود:

- شوک های مکانیکی؛

- کاهش توان کوتاه مدت؛

- پالس‌های ولتاژ از برق؛

- تخلیه های الکتروستاتیک؛

- میدان های الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی.

قواعد اختلالات و روش‌های آزمون در پیوست الف شرح داده شده‌اند.

۵-۶ زمان پاسخ دهی

زمانی که کسر حجمی SO₂ در ورودی به‌طور ناگهانی از ۰٪ تا ۱۰۰٪ ، تغییر می‌کند و خواندن آنالایزر گاز باید در ۴ min ، کمینه به مقدار ۹۰٪ برسد.

1- Discharg
2- Cross sensitivity
3- Vibration

۵-۷ زمان گرم شدن

بعد از متصل شدن سیستم آنالیز گاز به برق و بعد از زمان گرم شدن مشخص شده توسط سازنده‌ی این سیستم، باید الزامات اندازه‌شناختی بیان شده در این استاندارد تامین شود.

۵-۸ ثبات با زمان یا رانش

در حالت تنظیم نیمه خودکار آنالیزر گاز، زمانی که آن مطابق با دستورالعمل‌های عملیاتی تحت شرایط پایدار محیطی قرار گرفت، خطای آن باید لااقل به مدت هفت روز از لحظه تنظیم آنالیزر گاز که از CGM استفاده می‌کند، درحوزه بیشینه خطاهای مجاز (مطابق با ۵-۳-۱) باقی بماند. اگر آنالیزر گاز با ابزاری برای جبران رانش، مانند تصحیح صفر خودکار یا تنظیم داخلی خودکار تجهیز شده باشد، عملکرد این تنظیمات نباید هیچ نشاندگی را که می‌تواند با غلظت نمونه‌ی اندازه‌گیری شده تداخل یابد، ایجاد کند.

۶ الزامات فنی

۶-۱ ساختار

۶-۱-۱ تمامی اجزای سیستم انتقال گاز باید از مواد مقاوم به خوردگی^۱ ساخته شوند. مواد استفاده شده نباید بر ترکیب نمونه گاز تاثیر گذارد.

۶-۱-۲ ابزارهای نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه در طول نمونه‌برداری استخراجی، باید نمونه‌ی نماینده‌ای را فراهم کند و مطابق با بند ۲-۱۷ باشد.

۶-۱-۳ سیستم انتقال گاز باید دارای یک سیستم سوویچ باشد تا موجب شود گاز صفر، مخلوط گاز کالیبراسیون و نمونه‌گازی آنالیز شده به داخل آنالیزر شارش یابد.

یک فیلتر زغال چوب دی هیدراته یا یک سیستم معتدل باید زمانی که هوای پیرامون به عنوان گاز صفر فراهم شود، مورد استفاده قرار گیرد.

۶-۱-۴ پمپ هدایت کننده نمونه‌گازی باید طوری نصب شود که لرزش آن بر نتیجه اندازه‌گیری تاثیر نگذارد. این امکان باید برای کاربر فراهم باشد تا بتواند جدای از سایر اجزای سیستم آنالیزر گاز، پمپ را روشن و خاموش کند.

یادآوری- توصیه می‌شود قبل از خاموش شدن، پمپ سیستم انتقال گاز به‌طور خودکار با هوای اطراف یکنواخت شود.

۶-۱-۵ سیستم انتقال گاز باید به یک کنتور شارش‌گاز مجهز شود تا کاربر بتواند توسط حالت اندازه‌گیری تعیین شده از سوی سازنده، سیستم آنالیزر گاز را کنترل کند.

۶-۱-۶ سیستم گاز باید طوری باشد که هوا به آسانی به داخل آن نرود.

۶-۱-۷ سیستم آنالیزر گاز می‌تواند مجهز به رابطی^۱ باشد، که اجازه دهد با هرگونه وسایل جانبی یا دستگاه‌های دیگری کوپله^۲ شود، مانند امکاناتی برای اندازه‌گیری ویژگی‌های گاز شارشی در لوله یا مجرای عبور گاز.

1- Corrosion resistant material

رابط و لوازم جانبی کوپل شده با آن نباید بر ویژگی‌های اندازه‌شناختی سیستم آنالیز گاز یا داده‌های به دست آمده از اندازه‌گیری تاثیر بگذارد.

۲-۶ وسایل نمایش^۲

۱-۲-۶ گستره‌ی نشاندهی آنالایزر گاز

گستره‌ی نشاندهی وسیله‌ی نمایش باید از ۰/۰ ppm تا بیشینه گستره‌ی اندازه‌گیری باشد. در عملیات معمولی وسیله‌ی ثبت کننده ممکن است ۰/۰ ppm را برای کسر حجمی SO₂ برابر با ۱ ppm یا کوچکتر از آن نشان دهد.

۲-۲-۶ فاصله و علائم مقیاس آنالوگ^۴

در حالت مقیاس آنالوگ فاصله‌ی بین علائم مقیاس کمینه باید ۱/۲۵ mm باشد. فاصله و تناوب علائم باید کوچکتر یا مساوی ۲ درصد فاصله معین مقیاس آنالوگ باشد. ضخامت نشانگر نباید از یک‌چهارم فاصله بین علائم مقیاس بیشتر شود. نشانگر باید کمینه با یک‌سوم کوتاهترین علامت مقیاس هم‌پوشانی داشته باشد و باید به وضوح دیده شود. ارتفاع و بلندی اشکال باید کمینه برابر با ۵ mm باشد و باید طوری علامت‌گذاری شوند که هیچ‌گونه تفسیر نادرستی پیش نیاید.

۳-۲-۶ نمایش دیجیتالی

۱-۳-۲-۶ ارتفاع اشکال کمینه باید ۵ mm باشد.

۲-۳-۲-۶ نماد واحد اندازه‌گیری باید کاملاً در نزدیکی اشکالی نوشته شود که نتایج اندازه‌گیری را نشان می‌دهد و ارتفاع حروف نشان داده شده باید کمینه ۳ mm باشد.

۳-۶ چاپگر یا وسیله‌ی ثبت کننده

وقتی سیستم آنالیز رابطی برای ارائه داده‌های آنالیز دارد، سیستم آنالیز گاز جهت چاپ موارد زیر باید مجهز به چاپگر باشد:

- داده‌ها و زمانی که نتیجه اندازه‌گیری دریافت می‌شود؛
- نتیجه‌ی خود کنترلی به وسیله‌ی ابزار امکانات تنظیم خودکار؛
- نتیجه‌ی اندازه‌گیری (نتیجه‌ی چاپی نباید با نتیجه‌ای که توسط وسیله‌ی ثبت کننده بیان شده است متفاوت باشد)؛

- نماد واحدهایی که نتیجه با آن واحدها بیان می‌شود.

یادآوری- در حالت ثبت متوالی نمودار غلظت SO₂ روی کاغذ، مدت زمان ثبت نباید کمتر از میزان مورد نیاز برای اسناد گزارش باشد.

1-Interface
2-Coupled
3- Display devices
4- Analog

نتیجه‌ی نهایی چاپی باید به مدت یک ماه، حتی زمانی که در معرض نور خورشید یا روشنایی مشابه قرار می‌گیرد قابل خواندن باشند.

مدارک قانونی ممکن است به یک چاپگر نیاز داشته باشند. همچنین ممکن است نیاز باشد تا اطلاعات بیشتری نسبت به موارد خواسته شده در بالا روی سند چاپی، چاپ شود، مانند محاسبه‌ی کسر حجم در طول یک دوره‌ی خاص.

اگر ابزارهای کنترل اعلام کنند که خطاها بیش از حد خطاهای مجاز است، یا اشتباهی روی داده است، وسیله‌ی چاپگر نباید گزارش رسمی چاپ کند. در صورتی که کاغذ (یا دیگر واسطه‌های ثبت) در چاپگر وجود نداشته باشد، در این حالت باید عمل اندازه‌گیری متوقف شود.

۴-۶ وسیله‌ی محاسبه کننده^۱

سیستم آنالیز گاز ممکن است به یک وسیله‌ی محاسبه کننده (نظیر واحد پردازش داده یا رایانه‌ی شخصی) مجهز باشد که خروجی را محاسبه کند (مانند میانگین انتشار در طول یک زمان خاص و غیره) و مقادیر آنها را با یک عدم قطعیت برآورد شده، به وسیله‌ی چاپگر انتقال دهد. مرجع مرتبط باید الگوریتم محاسباتی نتایج اندازه‌گیری و عدم قطعیت برآورد شده را تایید کند.

از آنجایی که اطلاعات مربوط به نرخ شارش، دما، فشار گاز و قطر لوله (مجرای گاز) برای محاسبه‌ی خروجی منبع ثابت لازم است، باید با درستی مورد نیاز تهیه شوند و به صورت خودکار به وسیله‌ی محاسبه کننده مرتبط شوند.

۵-۶ سیستم هشدار دهنده

۱-۵-۶ سیستم آنالیز گاز باید مجهز به یک سیستم هشدار شود تا زمانی که مقدار خطاها از حد مجاز تعیین شده در خروجی‌های منبع ثابت بیشتر شد، سیگنال صوتی یا نوری ایجاد کند. این سیستم هشدار باید آزمایش شود. خطای پاسخ سیستم هشدار دهنده مطابق بند ۳-۵-۱ نباید از بیشینه خطای مجاز بیشتر شود.

سیستم انتقال گاز باید دارای وسیله‌ای باشد که جریان گازی را که در دسترس نیست اندازه بگیرد یا فقدان آن را هشدار دهد یا هشدار دهد که نرخ شارش گاز، خارج از محدوده‌ی تعیین شده از طرف سازنده می‌باشد.

۲-۵-۶ یک نشاندهی باید وجود داشته باشد تا مشخص کند که سیستم آنالیز گاز آماده‌ی اندازه‌گیری است. اگر آماده نباشد، از هرگونه نشاندهی روی وسیله‌ی ثبت و چاپ نتایج توسط وسیله‌ی چاپ ممانعت به عمل آید.

۳-۵-۶ برای یک سیستم آنالیز گاز دارای حسگرهای الکتروشیمیایی بهتر است یک وسیله‌ی هشداردهنده موجود باشد تا اتمام عمر مفید سیستم را علامت دهد.

۶-۶ امکانات تنظیم

۱-۶-۶ سیستم آنالیز گاز باید دارای امکانات تنظیم باشد تا امکان تنظیم مجدد به صفر، CGM، و تنظیم داخلی را فراهم کند. این امکانات ممکن است دستی، نیمه خودکار یا خودکار باشد.

1- Computing device

۶-۶-۲ تنظیم داخلی نباید روی تنظیم صفر اثر بگذارد، و نباید روی خطی سازی موثر باشد و نباید به تنظیم CGM متصل باشد. این رویکرد بهتر است طوری باشد که هر زمان یک مخلوط گاز کالیبراسیون در ورودی آنالایزر به کار رود، امکانات تنظیم، قرائت مطابق با مقدار کسر حجم SO_2 در CGM را فراهم کند.

۶-۶-۳ امکانات تنظیم برای تنظیم صفر در مورد آزمون‌های خاص یا تنظیم دستی، در صورت لزوم باید نشانه‌های منفی نزدیک صفر را ارائه دهند.

۶-۶-۴ امکانات تنظیم خودکار باید نتایج تمامی تنظیمات داخلی را نشان دهد یا چاپ کند: نرخ شارش (اعلام آن)، تنظیم مرجع داخلی، کالیبراسیون و نشتی بلافاصله پس از روشن شدن و سپس در طول کارکرد با دوره تناوب مشخص که از سوی اپراتور تعیین شده است.

۶-۷-۱ امنیت عملیات آنالایزر گاز

۶-۷-۱-۱ ابزارهای فنی که توسط آن آنالایزر گاز تنظیم می‌شود (وسایل خاص برای تنظیم کالیبراسیون با CGM و صفر کردن) نباید در دسترس کاربر یا اپراتورهای عادی قرار گیرند.

۶-۷-۱-۲ ابزارهای استفاده شده برای تغییر از یک حالت عملیات به حالت دیگر نباید در دسترس اپراتور یا کاربر عادی قرار گیرد. دسترسی باید فقط به منظور وارد کردن کد، یا برخی روش‌های مشابه دیگر امکانپذیر باشد.

۶-۸ علامت‌گذاری‌ها

یکی از سطوح بیرونی (با سطح روبی) آنالایزر گاز در سیستم آنالیز گاز باید به صورت دائمی و غیر قابل پاک شدن با اطلاعات زیر علامت‌گذاری شده باشد:

- نام سازنده؛

- علامت نمادی برای سیستم آنالیز گاز؛

- شماره سریال؛

- سال تولید؛

- علامت تایید نوع؛

پارامترهای منبع تغذیه (ولتاژ، فرکانس، مصرف برق).

۷ دفترچه راهنمای راه‌اندازی

۷-۱ دفترچه راهنما باید به زبان رسمی کشور باشد (یا یکی دیگر از زبان‌های پذیرفته شده مطابق با قوانین ملی) و به آسانی قابل درک باشد.

۷-۲ دفترچه راهنما باید شامل موارد زیر باشد:

- فواصل زمانی و روش‌های اجرایی برای تنظیم و حفظ و نگهداری که باید مطابق با الزامات ساخت انجام شود؛

- فهرستی از امکان عملکرد بد و روش‌های تعمیر آنها؛

- شرایط انبارش؛

- شرایط عملکرد.

۸ کنترل‌های اندازه‌شناختی

۸-۱ تایید نوع

۸-۱-۱ مستندسازی

مستندسازی برای یک سیستم آنالیز گازی که توسط سازنده به هنگام درخواست تاییدیه نوع صادر می‌شود باید شامل موارد زیر باشد:

- توصیف اصول کلی اندازه‌گیری آن؛
- فهرستی از مولفه‌های ضروری به همراه مشخصات آنها؛
- توصیف مولفه‌های ضروری همراه با طرح‌ها و نمودارها؛
- اطلاعات عمومی در مورد نرم افزار مورد نیاز برای ریزپردازنده‌ای که در سیستم آنالیزی گاز تعبیه شده است؛
- در صورتی که جرم SO_2 محاسبه شده باشد، توصیف فرمول کاربردی با مقادیر پارامترها و ثابت‌های فیزیکی به کار رفته؛
- دفترچه راهنمایی که در اختیار کاربر قرار می‌گیرد، باید به کاربر اطمینان بخشد که عملکرد سیستم آنالیز گاز معتبر می‌باشد؛

- یک پیش‌نویس از آزمون‌های اولیه، توسط سازنده ارائه می‌شود. توصیه می‌شود که سازنده، داده یا اطلاعات دیگری را جهت اینکه تایید کند طرح، عملیات و ویژگی‌های سیستم آنالیز گاز مطابق با الزامات این استاندارد می‌باشد، فراهم کند.

۸-۱-۲ الزامات عمومی

ارزیابی نوع باید لاقلاً روی یک نمونه انجام شود و به‌صورت معمول روی بیش از سه نمونه صورت نمی‌گیرد. ارزیابی باید به‌وسیله آزمون‌ها انجام شود.

۸-۱-۳ آزمون‌ها و بررسی خارجی

هدف از آزمون و بررسی خارجی یک سیستم آنالیز گاز، تایید تطابق با الزامات بندهای ۵ و ۶ و ۷ در این استاندارد است.

به‌عنوان یک قانون، آزمون‌ها بهتر است با سیستم آنالیز گازی که به‌طور کامل نصب شده، انجام شود. اگر نتوانیم سیستم را به خاطر اندازه یا شکل آن آزمون کنیم، مجاز به انجام آزمون روی یک واحد یا وسیله‌ی جداگانه از سیستم آنالیز گاز می‌باشیم.

آزمون‌هایی از این نوع را می‌توان فقط در زمانی انجام داد که بتوان شرایط عملیاتی را برای استفاده از یک واحد جداگانه یا وسیله‌ی تعبیه شده در سیستم آنالیز گاز شبیه‌سازی کرد.

یادآوری - منظور این نیست که اجزای جداگانه در زمان آزمون، پیاده شوند.

محتویات و شرایط اندازه‌شناختی مخلوط‌های گاز کالیبراسیون که در طول تایید نوع مورد استفاده قرار گرفته‌اند، باید با موارد تعیین شده در پیوست ب تطابق داشته باشند.

۸-۱-۳-۱ برای تایید کلی طرح و ساختار سیستم آنالیز گاز، این سیستم باید از لحاظ خارجی نیز آزمون شود. ۸-۱-۳-۲ به هنگام آزمون، باید سیستم آنالیز گاز به لحاظ تطابق با الزامات بندهای ۵ و ۶، صحت عملکرد و تطابق ویژگی‌ها با الزامات این استاندارد بررسی شود (یا تطابق ویژگی‌های به‌دست آمده با ویژگی‌های تعیین شده از سوی سازنده).

۸-۱-۳-۳ دفترچه راهنمای عملیات سیستم آنالیز گاز باید بررسی شود تا اطمینان بخشد که روش‌های اجرایی صحیح، به‌ویژه موارد تعیین شده در بند ۷-۲ به‌طور واضح بیان شده‌اند.

۸-۲ تصدیق اولیه

۸-۲-۱ الزامات کلی

سیستم آنالیز گاز جدید باید بعد از تصدیق نوع به تایید اولیه نیز برسد (که بستگی به قوانین خاص هر کشور دارد). تصدیق باید با استفاده از ابزارهای مناسب آزمون و مخلوط گاز کالیبراسیون انجام گیرد.

۸-۲-۲ آزمون‌ها و بررسی خارجی

۸-۲-۲-۱ تصدیق اولیه سیستم آنالیز گاز، شامل یک بررسی خارجی برای تعیین تطابق با نوع تایید شده و نیز تطابق با محتوای مجموعه مدارک، همراه آن است.

یادآوری - توصیه می‌شود روش‌های تصدیق از سوی مرجع ذی‌صلاحی که آزمون‌های تایید را انجام داده‌است، تایید شود.

۸-۲-۲-۲ بعد از تنظیم سیستم آنالیز گاز مطابق با روش اجرایی تنظیم روزمره، که در دفترچه راهنمای عملیاتی شرح داده شده است، برای تعیین خطاها تحت شرایط عملیاتی نامی باید آزمون‌هایی در چندین مقدار که در گستره‌ی اندازه‌گیری باشند، انجام گیرد.

آزمون‌ها باید لاقلاً با استفاده از سه مخلوط گاز کالیبراسیون (CGMها) همراه با کسر حجمی SO_2 که به‌طور یکسان در گستره‌ی اندازه‌گیری توزیع شده‌اند، انجام گیرد.

کمترین و بیشترین مقادیر کسر حجمی SO_2 در CGM نباید به ترتیب از پایین‌ترین و بالاترین مقدار گستره‌ی اندازه‌گیری تا بیش از $+10\%$ و -10% متفاوت باشد.

عدم قطعیت در مورد کسر حجمی SO_2 از CGM باید طوری باشد که مدول عدم قطعیت CGM و بیشینه خطای مجاز سیستم آنالیز گاز در یک نقطه مشخص از گستره‌ی اندازه‌گیری از نسبت ۱ به ۳ بیشتر نباشد. (مرجع ذی‌صلاح با استفاده از اختیارات قانونی می‌تواند اجازه نسبت ۱ به ۲ را بدهد).

خطاهای مشاهده شده در طول آزمون‌ها برای تصدیق اولیه در هر اندازه‌گیری باید مطابق با بند ۵-۳-۲ در محدوده‌ی مجاز باشد.

۸-۳ تصدیق بعدی

مرجع ذی‌صلاح باید دستورالعمل‌هایی را با الزامات ذیل فراهم کند:

- محتوا و حجم تصدیق‌های بعدی؛

- فواصل کالیبراسیون دوباره؛ و

- پیشنهادهایی برای آزمون برخط^۱ در دفترچه راهنما بیان شود.

۹ آزمون‌های عملکرد برای تایید نوع

سیستم آنالیز گاز قبل از انجام آزمون‌های تایید نوع و زمانی که از سوی سازنده تعیین شده‌اند، باید مطابق رویکردهای ذکر شده در دفترچه‌ی راه‌اندازی و تحت شرایط مرجع ذیل در برابر CGM کالیبره شود (اگر حالت دیگری تعیین نشده باشد):

دما :	$20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
رطوبت نسبی :	$60\% \pm 10\%$
فشار محیط :	۸۶kPa تا ۱۰۶kPa، پایداری $\pm 1\text{kPa}$
تغذیه از شبکه اصلی AC :	
ولتاژ :	$\pm 2\%$ ولتاژ نامی
فرکانس :	$\pm 1\%$ فرکانس نامی
وجود اجزای گازی تاثیرگذار :	خیر
لرزش :	خیر
فرکانس رادیویی، تابش شده :	میدان‌های الکترومغناطیسی $> 0.2\text{ V/m}$
میدان‌های فرکانس رادیویی هدایت شده :	0.2 V efm
تخلیه‌ی الکتریکی:	خیر
میدان مغناطیسی فرکانس توان :	$> 1\text{ A/m}$
انفجارها ^۲ (گذرا) در سیگنال، داده‌ها و خطوط کنترل :	قابل اغماض
نوساناتی ^۳ در سیگنال، داده‌ها و خطوط کنترل :	قابل اغماض
شیب‌های ولتاژ برق AC، قطعی‌های کوتاه مدت و تغییرات ولتاژ : خیر	
انفجارهایی در برق AC و DC :	قابل اغماض
نوساناتی در توان برق AC و DC :	خیر

۹-۱ تعیین خطای درونی آنالایزر گاز

این آزمون باید مطابق با بند الف-۲ تحت شرایط مرجع انجام گیرد. در طول این آزمون، خطاها نباید از بیشینه خطای درونی مجاز طبق بند ۵-۳-۱ در مورد هر اندازه‌گیری بیشتر شود.

۹-۲ ثبات با زمان یا رانش

این آزمون باید مطابق بند الف-۳ تحت شرایط مرجع انجام گیرد. در طول این آزمون الزامات باید طبق بند ۴-۹ تأمین شود.

1- On-line testing

1- Bursts

2- Surges

۳-۹ تکرار پذیری

این آزمون باید مطابق بند الف-۴ تحت شرایط مرجع انجام گیرد. برای ۲۰ اندازه‌گیری متوالی با یک CGM و توسط یک اپراتور و با استفاده از یک سیستم آنالیز گاز در طول یک دوره کوتاه از زمان، انحراف معیار نباید از ۱/۳ قدر مطلق بیشینه خطای مجاز، مطابق با بند ۴-۵ برای نقطه مرتبط گستره‌ی اندازه‌گیری بیشتر شود.

۴-۹ اثر کمیت‌های تاثیرگذار

به عنوان یک قانون، فقط یک کمیت تاثیرگذار باید در طول آزمون تغییر کند، در حالیکه تمامی سایر موارد در مقادیر مرجع خود باقی می‌مانند.

۱-۴-۹ شرایط محیطی و تغذیه الکتربکی

تغییر خواندن سیستم آنالیز گاز باید در محدوده‌ی بیشینه خطای مجاز که در دفترچه راهنما آماده است باقی بماند، در طول آزمون‌های تحت پوشش، شرایط عملیات نامی در بند ۱-۵-۵ تعریف شده است:

- گرمای خشک بند الف-۵
- سرما بند الف-۶
- گرمای مرطوب، حالت پایدار بند الف-۷
- فشار اتمسفری بند الف-۸
- تغییرات منبع تغذیه بند الف-۹

۲-۴-۹ اجزای گازی تاثیر گذار به غیر از اجزای اندازه‌ده (تداخل حساسیت)

این آزمون باید تحت شرایط مرجع انجام گیرد. در طول این آزمون (بند الف-۱۰)، کسر حجمی اجزای گاز بجز اندازه‌ده در CGM باید مطابق با مقادیری باشد که در بند ۲-۵-۵ تعیین شده است. مقدار مطلق تغییر خواندن نباید از مقدار داده شده در بند ۲-۵-۵ بیشتر شود.

۳-۴-۹ ثبات لرزشی سیستم آنالیز گاز

این آزمون باید تحت شرایط مرجع انجام گیرد. در طول این آزمون (بند الف-۱۱)، مقدار مطلق تغییر در خواندن نباید از مقدار داده شده در دفترچه راهنمای راه‌اندازی بیشتر شود.

۵-۹ اختلال‌ها

خطای سیستم آنالیز گاز باید در محدوده‌های مجازی باشد که در بند ۲-۳-۵ تعیین شده است، یا اشتباهات معنی‌دار باید در طول آزمون‌های زیر توسط امکانات بررسی، تعیین و رفع شوند که این آزمون‌ها برای تایید الزامات بند ۴-۵-۵ تحت شرایط عملیاتی نامی (چنان‌که در بند ۱-۵-۵ تعیین شده است) انجام می‌گیرند:

- شوک‌های مکانیکی بند الف-۱۱-۲
- کاهش توان در مدت کوتاه بند الف-۱۲
- انفجار در شبکه اصلی بند الف-۱۳
- تخلیه‌های الکتروستاتیک بند الف-۱۴
- میدان‌های الکترومغناطیسی فرکانس رادیویی بند الف-۱۵

۹-۶ دیگر الزامات فنی مهم

سیستم آنالیز گاز باید برای تطابق با الزامات زیر آزمایش شود:

- مدت زمان گرم شدن: مطابق با بند ۵-۷ و بند الف-۱۶؛
- زمان پاسخ‌دهی : مطابق با بند ۵-۶ و بند الف-۱۷؛
- تغییر در نرخ شارش گاز (در یک سیستم انتقال گاز): مطابق با بند ۶-۱-۵ و بند ۶-۵-۲ و بند الف-۱۸؛
- نشتی‌ها در سیستم انتقال گاز: مطابق با بند ۶-۱-۶ و بند ۶-۶-۲ و بند الف-۱۹.

پیوست الف
آزمون‌های عملکردی برای تایید نوع
(الزامی)

الف-۱ کلیات

قبل از آزمون‌های تایید نوع، منابع ارجاع داده شده باید مطالعه شوند.

الف-۲ تعیین خطا

از لحاظ ویژگی کالیبراسیون خطی، خطای سیستم آنالیز گاز باید لاقل برای سه نقطه در گستره‌ی اندازه‌گیری و گستره‌ی فرعی تعیین شود. توصیه می‌شود از مخلوط گاز کالیبراسیون (CGM) در کسرهای حجمی SO_2 با مقادیر زیر استفاده شود:

- کمینه مقدار گستره‌ی اندازه‌گیری $\pm 10\%$ ؛

- مقدار میانگین $\pm 10\%$ ؛

- بیشینه مقدار گستره‌ی اندازه‌گیری $\pm 10\%$.

در مورد ویژگی کالیبراسیون غیرخطی، این خطا باید کمینه در پنج نقطه که به‌طور یکسان در گستره‌ی اندازه‌گیری و گستره‌ی فرعی توزیع شده‌اند، تعیین شود.

اندازه‌گیری در هر نقطه‌ی گستره‌ی اندازه‌گیری باید کمینه سه بار تکرار شود، و هیچ خطایی نباید بزرگتر از حدود تعیین شده باشد.

الف-۳ ثبات با زمان یا رانش

این آزمون باید در یک دوره‌ی هفت روزه بعد از زمان گرم شدن انجام گیرد. اندازه‌گیری‌ها کمینه باید هر ۲۴ h با استفاده از یک CGM با بیشترین و کمترین مقدار کسرهای حجمی SO_2 مطابق بند الف-۲ انجام گیرند.

الف-۴ تکرارپذیری

روش آزمون تعیین شده در بند ۹-۳ باید با هر یک از CGM های توصیه شده در بند الف-۳ انجام گیرد. تخمین انحراف معیار توسط فرمول زیر ارائه شده است:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

که در آن:

n تعداد اندازه‌گیری‌ها و $n=20$ است؛

Y_i نشاندهی اولین کاربرد سیستم آنالیز گاز است؛

\bar{Y} میانگین حسابی مقادیر n است.

الف-۵ گرمای خشک

الف-۵-۱ این آزمون عبارت است از قرار گرفتن در معرض سیستم آنالیز گاز (یا مولفه‌های جداگانه‌ی آن) در دمای $40^\circ C$ (یا در معرض بیشینه دمای عملیاتی تعیین شده از سوی سازنده) به مدت ۲ h. دوره‌ی زمانی بعد از

اینکه سیستم آنالیز گاز (یا اجزای آن) به ثبات دمایی رسید، آغاز می‌شود. تغییر در دما نباید از $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ در طول گرم شدن و سرد شدن بیشتر باشد. رطوبت نسبی نباید از 50% بیشتر باشد.

الف ۵-۲ مخلوط گاز کالیبراسیون باید در فشار محیط به پراب نمونه‌برداری برسد (با انحراف $\pm 0.8\text{ kPa}$). در طول آزمون باید هر نیم ساعت یک اندازه‌گیری از هریک از CGM های توصیه شده در بند الف-۳ انجام شود (به بندهای ۲-۲، ۲-۲ و ۱۲-۲ رجوع کنید).

الف-۶ سرما

الف-۶-۱ این آزمون عبارت است از قرار گرفتن در معرض سیستم آنالیز گاز (یا مولفه‌های جداگانه‌ی آن) در دمای 5°C (یا در برابر کمینه دمای عملیاتی اعلام شده از سوی سازنده) به مدت 2 h . این دوره‌ی زمانی بعد از رسیدن سیستم آنالیز گاز (یا اجزای آن) به ثبات دمایی آغاز می‌شود. در طول سرد و گرم کردن، تغییر دمایی نباید از 1°C بیشتر شود. رطوبت نسبی هم نباید از 50% بیشتر باشد.

الف-۶-۲ CGM در فشار محیط (با انحراف $\pm 0.8\text{ kPa}$) باید برای پراب نمونه‌برداری فراهم شود. در طول آزمون، یک اندازه‌گیری باید هر 0.5 h از CGM های توصیه شده در بند الف-۲ انجام شود (به بندهای ۱-۲، ۱۲-۲ و ۱۸-۲ رجوع کنید).

الف-۷ گرمای مرطوب، حالت پایدار

الف-۷-۱ این آزمون عبارت است از قرار گرفتن در معرض سیستم آنالیز گاز در دمای ثابت 30°C و رطوبت نسبی ثابت 85% درصد به مدت 2 day . این در معرض قرار گرفتن باید طوری باشد که آب نتواند روی سیستم آنالیز گاز میعان شود. به نظر می‌رسد این دما ثابت می‌باشد به طوری که تفاوت بین دماهای نهایی از 5°C بیشتر نباشد و میزان تغییر از $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ فراتر نرود.

الف-۷-۲ CGM در فشار محیط (با انحراف $\pm 0.8\text{ kPa}$) باید برای پراب نمونه‌برداری فراهم شود. در طول یک آزمون اندازه‌گیری باید هر روز با استفاده از CGM های توصیه شده در بند الف-۳ انجام گیرد (به بندهای ۱۲-۲، ۱۵-۲ و ۱۹-۲ رجوع کنید).

الف-۸ فشار محیط

الف-۸-۱ این آزمون عبارت از تعیین خطای سیستم آنالیز گاز تحت فشار نهایی شرایط عملیات نامی یا فشارهای نهایی تعیین شده از سوی سازنده می‌باشد و این در صورتی است که آنها در خارج از محدوده‌های بند ۵-۵-۱ باشند. این مقادیر نهایی باید به تدریج از شرایط فشار ثابت پیرامون بدست آیند و در طول 30 min قبل از آغاز اندازه‌گیری‌های تعیین شده در بند الف-۸-۲ در بیشینه حد مجاز، ثابت نگه داشته شوند.

الف-۸-۲ مخلوط گاز کالیبراسیون باید در فشار محیط در اختیار پراب نمونه‌برداری (با انحراف $\pm 0.8\text{ kPa}$) قرار بگیرد. برای هر فشار نهایی با هر CGM توصیه شده در بند الف-۳، لااقل ۲ اندازه‌گیری باید انجام شود.

یادآوری - اگر جبران فشار خودکار یا نیمه خودکاری برای سیستم آنالیز گاز فراهم شود، در تضمین اینکه اندازه‌گیری‌ها در هر دو مقدار فشار شدید بعد از تکمیل این فرایند انجام می‌گیرد، مراقبت‌هایی باید به عمل آید.

الف-۹ تغییر در منبع تغذیه

الف-۹-۱ آزمون منبع تغذیه AC عبارت است از قرار گرفتن در معرض سیستم آنالیز گاز در برابر مقادیر نهایی ولتاژ تغذیه نامی و فرکانس نامی مطابق با بند ۵-۵-۱ به مدت طولانی، تا اندازه‌گیری‌های لازم انجام شود.

الف-۹-۲ در هر مقدار نهایی پارامترهای منبع تغذیه، اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از CGM با بیشترین کسر حجمی SO₂ مطابق بند الف-۲ انجام گیرند.

الف-۱۰ تاثیر اجزای گازی به غیر از SO₂ (تداخل حساسیت)

این تاثیر باید با ثبت سیگنال اندازه‌گیری تعیین شود و این زمانی است که مخلوط‌های گازی زیر برای ورودی تامین شوند:

- گاز صفر N₂؛ سپس

- هرگونه گاز تاثیرگذار در N₂؛ و در نهایت

- هرگونه گاز تاثیرگذار همراه با SO₂ در N₂.

غلظت (کسر حجمی) هر گاز تاثیرگذار باید با مقدار تعیین شده از سوی سازنده مطابقت داشته باشد.

یادآوری- مرجع ذی‌صلاح قانونی باید در مورد گنجاندن برخی دیگر از اجزا در آزمون تصمیم بگیرد.

الف-۱۱ لرزش‌های مکانیکی و شوک

الف-۱۱-۱ برای آزمون لرزش، سیستم آنالیز گاز یا اجزای جداگانه‌ی آن باید روی میز لرزاننده‌ای نصب شود و به‌طور محکم در حالت عملیاتی ثابت شود. در طول آزمون، سیستم آنالیز گاز باید در حالت عملیاتی باشد و CGM مطابق با بند الف-۲ که در اختیار ورودی قرار می‌گیرد باید در بیشترین کسر حجمی SO₂ باشد. پارامترهای لرزشی باید مطابق با پارامترهای تعیین شده از سوی سازنده باشد. شرایط آزمون باید مطابق با شرایط مرجع ذکر شده در بند ۹ باشد. کمینه الزامات برای لرزش باید مطابق با ۵-۵-۳ باشد.

الف-۱۱-۲ در مورد آزمون شوک مکانیکی، سیستم آنالیز گاز یا جزء جداگانه‌ی آن باید در روی یک سطح سفت در حالت عادی قرار گیرد. این جزء (سیستم آنالیز گاز) باید روی یک لبه‌ی زیرین به صورت کج نگه داشته شود و سپس اجازه داده شود که آزادانه روی سطح آزمون بیفتد. از شرایط زیر باید استفاده شود:

ارتفاع سقوط ۲۵ mm؛

تعداد سقوط یک بار روی هر لبه زیرین.

الف-۱۱-۲-۱ قبل و بعد از هر آزمون، خطای سیستم آنالیز گاز باید با استفاده از CGM با بزرگترین کسر حجمی SO₂، مطابق با بند الف-۲ تعیین شود (به بندهای ۲-۳، ۲-۱۲، ۲-۱۴ و ۲-۲۳ رجوع کنید).

الف-۱۲ کاهش توان به مدت کوتاه

الف-۱۲-۱ از یک مولد آزمون مناسب برای کاهش دامنه‌ی ولتاژ برق AC استفاده می‌شود که باید قبل از وصل شدن به سیستم آنالیز گاز تنظیم شود. قطع و کاهش جریان ایجاد شده در ولتاژ برق باید ۱۰ مرتبه با فاصله‌ی زمانی کمینه ۱۰ s بین اختلالات متوالی تکرار گردد. از شرایط زیر باید استفاده شود:

مدت زمان دوره	ضریب کاهش
۱۰ ms	۱۰۰٪
۲۰ ms	۵۰٪

الف-۱۲-۲ در طول آزمون، اندازه‌گیری‌ها، باید با استفاده از CGM با بیشترین کسر حجمی SO₂ مطابق با بند الف-۲ انجام گیرند (به بندهای ۲-۸ و ۲-۱۲ رجوع کنید).

الف-۱۳ پالس‌های ولتاژ برق

الف-۱۳-۱ این آزمون عبارت است از تاثیر سیستم آنالیز گاز با پالس‌هایی با دامنه ۱٫۰ kV که به صورت توان دوم هستند. هر پالس باید دارای زمان خیز ۵ ns و دوره نیم دامنه‌ای ۵۰ ns باشد. مدت زمان پالس باید ۱۵ ms باشد و دوره تکرار آنها باید ۳۰۰ ms باشد. فرکانس تکرار ضربه‌ها و مقادیر پیک ولتاژ خروجی در روی یک شدت ۵۰ Ω باید ۵ kHz (±۱) باشد. مولد گذرا باید دارای مقاومت خروجی ۵۰ Ω باشد و باید قبل از اتصال سیستم آنالیز گاز تنظیم شود. کمینه ۱۰ پالس مثبت و ۱۰ پالس منفی که به صورت تصادفی مرحله‌بندی شده است به کار رود. درج فیلترهای مسدود کننده در کابل‌ها به سیستم آنالیز گاز ممکن است برای جلوگیری از انتشار انرژی پالس در شبکه‌های اصلی مورد نیاز باشد.

الف-۱۳-۲ در طول آزمون، اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از CGM با بیشترین کسر حجمی SO₂ مطابق با بند الف-۲ انجام گیرند (به بندهای ۲-۶، ۲-۷ و ۲-۱۲ رجوع کنید).

الف-۱۴ تخلیه‌های الکتروستاتیکی

الف-۱۴-۱ یک خازن ۱۵۰ pF باید با یک منبع ولتاژ DC مناسب ۶ kV در حالت تماس و ۸ kV در حالت هوایی، شارژ شود. سپس باید از طریق سیستم آنالیز گاز (جزء مجزا) با اتصال یک ترمینال به شاسی زمینی سیستم و دیگری از طریق یک مقاومت ۳۳۰ Ω به سطح سیستم که در حالت عادی در دسترس کاربر باشد تخلیه شود. کمینه باید ۱۰ تخلیه متوالی استفاده شود و فاصله زمانی بین تخلیه‌ها باید کمینه ۱۰ s باشد. یک سیستم آنالیز گاز (مولفه یا واحد) که مجهز به ترمینال زمینی نیست (که اتصال به زمین ندارد) باید روی سطح صاف زمین قرار گیرد و کمینه ۰٫۱ m در تمامی طرفین به آن سوی سیستم آنالیز گاز قرار داده شود. ارتباط زمینی با خازن باید تا حد امکان کوتاه باشد.

الف-۱۴-۲ در حالت تخلیه‌ی تماسی، که در سطوح رسانا انجام خواهد شد، الکترودی باید در تماس با سیستم آنالیز گاز (جزء یا واحد) باشد و تخلیه باید با سویچ تخلیه‌ی مولد فعال شود. در حالت تخلیه‌ی هوایی، روی سطوح عایق، الکتروود به سیستم آنالیز گاز (جزء یا واحد) نزدیک می‌شود و تخلیه توسط جرقه‌ای اتفاق می‌افتد.

الف-۱۴-۳ در طول آزمون، اندازه‌گیری باید با استفاده از CGM با بیشترین کسر حجمی SO₂ مطابق با بند الف-۲ انجام گیرد (به بندهای ۲-۴ و ۲-۱۲ رجوع کنید).

الف-۱۵ میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی تابش شده

الف-۱۵-۱ سیستم آنالیز گاز (مولفه) باید به صورت ذیل در معرض نیروی میدان الکترومغناطیسی قرار گیرد:
- گستره‌ی فرکانس: ۲۶ MHz - ۲GHz؛

- نیروی میدان : ۳ V/m؛

- مدولاسیون^۱ : AM ، ۸۰٪ ، ۱ KHz موج سینوسی.

الف-۱۵-۲ نیروی میدان ممکن است به روش‌های زیر ایجاد شود:

- یک خط نواری برای فرکانس‌های پایین در مولفه‌های کوچک سیستم آنالیز گاز از DC تا ۱۵۰MHz؛

- یک باتری TEM (باتری حالت الکترومغناطیسی معکوس) برای فرکانس‌های بالا تا ۲GHz؛

- یک آنتن دو مخروطی (۲۶MHz تا ۳۰۰MHz)؛

- یک آنتن تناوبی لگاریتمی (۱۰۰ MHz تا ۱۰۰۰ MHz).

نیروی میدان ویژه باید قبل از آزمون واقعی اتخاذ شود (بدون سیستم آنالیز گاز یا اجزای آن در میدان).

زمانی که آزمونی در یک محفظه‌ی پوشش‌دار به منظور انطباق با قوانین بین‌المللی که از تداخل ارتباطات رادیویی ممانعت می‌کند انجام می‌شود، باید در مورد انعکاس از دیوارها مواظب بود. ممکن است محافظ بدون انعکاس مورد نیاز باشد.

الف-۱۵-۳ در طول آزمون، اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از CGM با بیشترین کسر حجمی SO₂ مطابق با بند الف-۲ انجام گیرند (به بندهای ۲-۵ و ۲-۱۲ رجوع کنید).

الف-۱۶-۱۶ زمان گرم شدن

الف-۱۶-۱ در شرایط مرجع و در ۵°C ، آزمون زمان گرم شدن برای تایید مطابقت با بند ۵-۷ باید شامل مراحل زیر باشد:

- تثبیت سیستم آنالیز گاز در هر دما؛

- اجازه دادن برای گرم شدن سیستم آنالیز گاز ؛

- بلافاصله بعد از اتمام دوره‌ی گرم شدن مجاز سازنده ، یا غیرفعال شدن یک حالت توقف گرم شدن خودکار، عمل اندازه‌گیری کسر حجمی SO₂ انجام می‌شود (که این کار با هرگونه تنظیم داخلی ضروری قبل از این اندازه‌گیری انجام می‌شود) که باید از CGM‌های توصیه شده در بند الف-۳ استفاده شود؛

- در فاصله‌ی زمانی ۲ min و ۵ min و ۱۵ min بعد از گرم شدن، اندازه‌گیری را با هر یک از CGM‌های توصیه شده در بند الف-۳ مانند مرحله‌ی بالا انجام دهید.

الف-۱۶-۲ تفاوت بین هر چهار مقدار اندازه‌گیری شده در دو مقادیر آخر بند الف-۱۶-۱ نباید از ۰٫۲۵ قدر مطلق بیشینه خطای مجاز برای تصدیق اولیه بیشتر شود.

یادآوری- در شرایط مرجع، آزمون زمان گرم شدن ممکن است شامل آزمون رانش شود.

الف-۱۷-۱۷ زمان پاسخ دهی

الف-۱۷-۱ به هنگام آزمون، زمان لازم برای اینکه سیستم آنالیز گاز بتواند اندازه‌گیری‌ها را با درستی ارائه شده، بدهد (بند ۵-۳-۱)، یک زمانی تعیین می‌شود که در ورودی وسیله‌ی نمونه‌گیر، هوای محیط با نمونه‌ای که

حاوی SO_2 است، تعویض می‌شود. این گازها باید در فشار محیط ($\pm 750 \text{ Pa}$) در اختیار وسیله‌ی نمونه‌برداری قرار گیرند. زمان پاسخ‌دهی نباید از مقادیر مناسب تعیین شده در بند ۵-۶ بیشتر شود.

الف-۱۷-۲ در طول آزمون، اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از CGM با کسر حجمی SO_2 معادل با ۹۰٪ مقدار پیشینه‌ی گستره و زیرگستره‌ی اندازه‌گیری انجام گیرد.

الف-۱۸ سرریز نرخ شارش گاز

الف-۱۸-۱ یک اندازه‌گیری باید با یک مخلوط گاز کالیبراسیون انجام گیرد، که در ابتدا در نرخ شارش گاز بیشتری از کمینه مقدار مورد نیاز سیستم آنالیز گاز که مطابق توصیه سازنده تعیین شده است، برای وسیله نمونه‌گیری کننده فراهم شده است. در طول اندازه‌گیری، نرخ شارش گاز تا زمانی باید کاهش یابد که نشان‌دهنده شارش کم مطابق با الزامات بند ۶-۱-۵ پاسخ دهد و سیگنالی را مطابق با الزامات بند ۶-۵-۲ ارائه دهد.

الف-۱۸-۲ مطابق بند الف-۱۸-۱، آزمون تکرار می‌شود، ولی با نرخ شارش گاز کمتری از پیشینه‌ی مورد نیاز سیستم آنالیز گاز، شروع می‌شود. در طول اندازه‌گیری، نرخ شارش گاز باید تا زمانی افزایش یابد که نشان‌دهنده نرخ شارش مطابق با الزامات بند ۶-۱-۵ پاسخ دهد و مطابق با الزامات بند ۶-۵-۲ سیگنالی را موجب شود.

الف-۱۸-۳ در طول آزمون، اندازه‌گیری‌ها باید با استفاده از هر یک از CGM‌های توصیه شده در بند الف-۳ انجام گیرند.

الف-۱۹ حالت ضد نشتی

تطابق خاصیت ضدنشتی سیستم آنالیز گاز با بند ۶-۱-۶ با استفاده از روش فشارسنج (فشرده‌گی یا خلا) مطابق با بند ۲-۹ که در دفترچه‌ی راهنمای راه‌اندازی توضیح داده شده است، تعیین می‌شود.

پیوست ب
طراحی مخلوط‌های گاز کالیبراسیون و ترکیب آنها
(الزامی)

ب-۱ الزامات کلی

- ب-۱-۱ CGM باید از سیلندر گاز تحت فشار یا از مولد مخلوط گاز فراهم شود.
- ب-۱-۱-۱ هر سیلندر گاز باید با اطلاعات زیر شناسایی شود (که دارای مارک، برچسب و/ یا گواهی باشد):
 - سازندهی سیلندر گاز و شماره سریال؛
 - ترکیب مخلوط گاز؛
 - محدوده‌های دمایی برای استفاده و ذخیره‌سازی؛
 - تاریخ تایید و تاریخ انقضا؛
 - نام سازمان تایید کننده؛
 - علامت‌گذاری «مخلوط گاز کالیبراسیون» ؛ و
 - روش آماده سازی : ثقل سنجی مطابق با بندهای ۲-۲۰ و ۲-۲۱؛

ب-۱-۱-۲ گازهای به‌دست آمده از مولد مخلوط گاز که از روش دینامیک استفاده می‌کنند، باید الزامات استاندارد را مطابق بند ۲-۲۲ و به‌علاوه الزامات بندهای ب-۱-۲ و ب-۲ را محقق کنند.

ب-۱-۲ ترکیب CGM استفاده شده برای تایید نوع و تصدیق از سوی مرجع ذی‌صلاح باید به لحاظ تطابق با الزامات بند ب-۲ تایید شود. واحد کسر حجمی SO_2 از لحاظ استاندارد ملی، منطقه‌ای یا بین‌المللی باید قابل ردیابی باشد.

ب-۱-۳ از لحاظ دیگر اهداف CGM ها (بجز موارد بیان شده در بند ب-۱-۲) باید از سوی تامین کننده‌ی گاز تایید شود، و باید از لحاظ استانداردهای اندازه‌گیری مناسب قابل ردیابی باشد.

ب-۱-۴ در آزمون‌هایی که هدف آنها تعیین خطاها است، سه مخلوط گاز دوتایی SO_2 در N_2 از یک کسر حجمی SO_2 مطابق با نقاط گستره $\% (5+5)$ ، $\% (50 \pm 5)$ و $\% (95-5)$ استفاده می‌شود. در مورد آزمون تداخل حساسیت، مخلوط‌های گازی با بیشترین محتوای اجزای تاثیرگذار، به غیر از اندازه دهه ، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ب-۱-۵ مواد سیلندرهای گاز باید نسبت به گازهایی که در درون آن وجود دارد، بی‌اثر باشد.

ب-۱-۶ باید از مقررات مناسب ایمنی به هنگام انتقال گازها پیروی کرد.

ب-۲ مشخصات و عدم قطعیت‌های ترکیب مخلوط‌های گاز

ب-۲-۱ کسر حجمی SO_2 در N_2 در سیلندرها یا در مخلوط گاز به‌دست آمده از مولد باید به صورت قسمت در میلیون، داده شود (به بند ۵-۱ مراجعه کنید).

ب-۲-۲ رواداری‌های ترکیب مخلوط‌های گاز کالیبراسیون نباید از ۱۰٪ کسر حجمی هر جزء بیشتر باشد.
ب-۲-۳ در مورد مخلوط‌های گاز کالیبراسیون، عدم قطعیت در ترکیب باید $\pm 2\%$ یا کمتر از مقدار تایید شده (تخصیص داده شده) برای کسر حجمی SO_2 باشد. ترکیب دیگر اجزای مخلوط گاز باید دارای عدم قطعیتی کمتر از $\pm 3\%$ باشد.

ب-۳ تنظیمات صفر

هوای پیرامون هنگامی که برای تنظیم صفر سیستم آنالیز گاز استفاده می‌شود، باید از طریق یک فیلتر ذغالی^۱ یا سیستمی مشابه به داخل کشیده شود.

1- Charcoal filter

پیوست پ
روش تصدیق اولیه
(الزامی)

تصدیق اولیه سیستم آنالیز گاز باید شامل آزمون‌های زیر باشد:

- پ-۱ کنترل ولتاژ و فرکانس منبع تغذیه محل برای تعیین تطابق با مشخصات سازنده.
- پ-۲ بررسی فعال‌سازی توقف گرم‌سازی با سعی بر ایجاد اندازه‌گیری قبل از حالت عملیاتی.
- پ-۳ تعیین خطا بعد از گرم‌شدن سیستم آنالیز گاز، چنانکه در بند ۸-۲-۲-۲ شرح داده شده است.
- پ-۴ بررسی فشارهوای سیستم با انجام کنترل نشتی چنانکه در بند الف-۱۹ شرح داده شده است.
- پ-۵ کنترل فعال‌سازی وسیله‌ی نرخ شارش گاز (واحد)، چنانکه در بند الف-۱۸-۲ شرح داده شده است.
- پ-۶ بررسی زمان پاسخ‌دهی، چنانکه در بند الف-۱۷ شرح داده شده است.

پیوست ت
روش اجرایی برای تصدیق بعدی
(اطلاعاتی)

تصدیق مداوم سیستم آنالیز گاز در همان محل ممکن است شامل آزمون‌های زیر باشد:

ت-۱ به منظور تصدیق مداوم کوتاه مدت، تمامی آزمون‌های مشمول تصدیق اولیه را به استثنای بررسی توان و بررسی گرم شدن انجام دهید.

ت-۲ برای تصدیق مداوم کوتاه مدت، خطا را با استفاده از عدد CGM که برای تصدیق اولیه لازم است، تایید کنید. مگر اینکه مرجع ذیصلاح مقدار کمتری را تعیین کند.

ت-۳ برای تصدیق‌های بعدی طولانی مدت، تمامی آزمون‌های مشمول در تصدیق اولیه را انجام دهید.

ت-۴ وقتی سیستم آنالیز گاز به محل جدیدی برده شد، یا تحت تعمیری بجز تعویض مولفه‌ها (مانند یک وسیله‌ی نمونه‌گیری یا فیلتر)، چنانکه در دفترچه راهنمای راه‌اندازی سازنده تعریف شده است قرار گرفت، تمامی آزمون‌های مشمول در تصدیق اولیه را انجام دهید.

پیوست ث

روشی برای کنترل سیستم آنالیز گاز تحت شرایط عملیاتی

(اطلاعاتی)

ث-۱ تنظیمات داخلی سیستم آنالیز گاز را که ممکن است شامل بررسی نرخ شارش گاز، دمای شبکه‌های اصلی گاز گرم شده در فاصله‌های زمانی تعیین شده از سوی مرجع ذی‌صلاح یا توصیه شده در دفترچه راهنمای راه اندازی باشد را انجام دهید.

ث-۲ خطای سیستم آنالیز گاز و تنظیمات داخلی را با یک CGM در فاصله‌های زمانی تعیین شده از سوی مرجع ذی‌صلاح قانونی یا چنانکه در دفترچه راهنمای راه اندازی آمده است را تعیین کنید.

ث-۳ نشتی سیستم انتقال گاز را کمینه روزی ۱ مرتبه بررسی کنید. هرگونه نشتی ایجاد شده را تعمیر کنید و قبل از اندازه‌گیری، نشتی را کامل کنترل کنید.

ث-۴ بعد از پیاده‌سازی سیستم انتقال گاز، حالت نشتی را بررسی کنید (مثلا تعویض وسیله‌ی نمونه‌گیر یا جزء فیلتر). هرگونه نشتی یا محل نشت را تعمیر کنید و قبل از اندازه‌گیری، محل نشتی را به‌طور کامل بررسی کنید.

پیوست ج قالب گزارش ارزیابی

مقدمه

هدف "قالب گزارش ارزیابی" نشان دادن نتایج آزمون‌ها و بررسی‌های گوناگون، در قالب استاندارد شده است که نسبت به آن نوع سیستم آنالیز گاز باید دیدگاهی در جهت تایید ارائه شود. در چهارچوب سیستم گواهی OIML دستگاه‌های اندازه‌گیری، استفاده از "قالب گزارش ارزیابی" اجباری است. شماره گزارش..... شماره استاندارد ویرایش (سال).....

ج-۱ نام و آدرس آزمایشگاه (های) آزمون کننده

ج-۲ محلی که آزمون در آنجا انجام شده است
(اگر بجز آدرس مشخص شده در بند ج-۱ باشد)

ج-۳ نام و آدرس سازنده

ج-۴ نام و نام خانوادگی متقاضی (اگر بجز سازنده باشد)

ج-۵ شناسایی نوع آزمون صورت گرفته

نام تجاری :

شماره مدل :

شماره سریال :

شرح مختصر (در صورت قابل استفاده بودن، اشاره به نمودارها و نوشته ها)

ج-۵-۱ ترکیب نوع آزمون شده (اجزای اصلی سیستم آنالیز گاز که فهرست خواهند شد. اگر این جزء خریداری شود، نام، مدل، شماره سریال، و سازنده تعیین خواهد شد):

ج-۶ بررسی بصری و فنی

ج-۷ نتیجه‌ی آزمون‌ها

ج-۸ روش آزمون

در این مورد هر جا که این استاندارد نشان می‌دهد یک شماره‌ی آزمون یا یک مقدار آزمون توصیه شده است، باید در چهارچوب «سیستم تایید استاندارد» به کار روند.

در گزارش آزمون باید نوشته شود که از چه ابزارهایی استفاده شده است. در جایی که ابزارها با الزامات این استاندارد مطابقت نداشته باشند، ویژگی‌های اندازه‌شناختی و فنی ضروری باید استفاده شود. در جایی که این استاندارد جایگزینی را ارائه می‌دهد، اطمینان از الزامات آن باید بیان شود. هرگونه استدلال در مورد آزمون‌ها یا نتایج آزمون که برای نشان دادن معادل نتایج لازم است، باید ارائه شود. هرگونه مسئله (اشتباهاتی که قرار است رفع شود) که در طول آزمون مشاهده شود باید ذکر شود. هرگونه اطلاعات مفید درباره‌ی شرایط آزمون (دمای محیط، رطوبت و غیره) باید ذکر شود.

ج-۹ توضیح مختصر در نتیجه‌گیری کلی به این صورت که آیا نمونه‌های آزمون شده الزامات این استاندارد را برآورده می‌کنند

ج-۱۰ شخص (اشخاص) مسئول در آزمون

امضا(ها) تاریخ

جزئیات

گزارش آزمون بررسی بصری و فنی (ج-۶)

جدول ج ۱- گزارش آزمون بررسی بصری و فنی

نظرات	سازگار / ناسازگار با	نتایج واقعی	الزامات نشان داده شده در کتابچه‌ی راهنما	ارجاع به این استاندارد
				۱-۵ واحد اندازه‌گیری
				۲-۵ گستره‌ی اندازه‌گیری
				۱-۲-۶ وسیله‌ی نشاندگی
				۲-۲-۶
				۳-۲-۶
				۳-۶ وسیله‌ی چاپگر
				۶- وسیله‌ی محاسبه‌کننده
				۱-۵-۶ وسیله‌ی علامت دهنده
				۲-۵-۶
				۳-۵-۶
				۱-۶-۶ امکانات تنظیم
				۲-۶-۶
				۳-۶-۶
				۴-۶-۶
				۷-۵ زمان گرم شدن
				۶-۵ زمان پاسخ دهی
				۶-۱-۶ هوابندی سیستم کنترل گاز
				۱-۷-۶ امنیت بهره برداری از سیستم
				۲-۷-۶ آنالیزر گاز
				۸-۶ علامت‌گذاری

در ستون مناسب علامت × قرار دهید.
 نظرات ممکن است در صورت لزوم به طور جداگانه ایجاد شوند.
 نتایج آزمون‌ها (ج-۷)

جدول ج ۲- گزارش نتایج آزمون‌ها

نظرات	سازگار /ناسازگار با	نتایج واقعی	الزامات نشان داده شده در کتابچه‌ی راهنما	ارجاع به این استاندارد
				خطای درونی ۱-۳-۵
				تکرارپذیری ۴-۵
				رانش ۸-۵
				گذر از حساسیت ۲-۵-۵
				عوامل - ولتاژ تغذیه AC
				نفوذ - فرکانس تغذیه
				فیزیکی - ولتاژ تغذیه DC
				- دما
				- رطوبت
				- فشار
				- لرزش
				اختلالات - شوک های مکانیکی
				۴-۵-۵ الف-۱۲-۱
				پیوست الف - کاهش نیرو در زمان
				کوتاه الف-۱۲
				- پالس های ولتاژ برق الف-۱۳
				- تخلیه های الکتروستاتیکی
				الف-۱۴
				-میدان‌های فرکانس‌های رادیویی
				الف-۱۵

پیوست چ کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۶-۴-۷۲۶۰، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۴-۶: روشهای آزمون و اندازه گیری - مصونیت در برابر اختلال های هدایتی، القا شده به وسیله میدانهای فرکانس رادیویی
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶-۷۲۶۰، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) بخش ۶-۱: استانداردهای کلی - مصونیت برای محیط های مسکونی، تجاری و صنعتی سبک
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰، سازگاری الکترومغناطیسی - (EMC) قسمت ۶-۲: استانداردهای گروه-مصونیت برای محیط های صنعتی

- [4] OIML G 1-100:2008 Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML
- [5] OIML V 1:2000 International vocabulary of terms in legal metrology (VIML)
- [6] The International System of Units (SI), 8th edition, BIPM, 2006
- [7] OIML D 2:2007 (Consolidated edition) Legal units of measurement