



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۰۰۷

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18007

1st.Edition

2014

کیفیت هوا - اندازه گیری ترکیبات گازی  
گوگرد هوای محیط - تجهیزات نمونه برداری

**Air quality – Determination of gaseous  
sulphur Compounds in ambient air –  
Sampling equipment**

ICS: 13.040.20

## 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 مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 استانداردهای 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) و 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) و 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

«کیفیت هوا – اندازه‌گیری ترکیبات گازی گوگرد هوای محیط – تجهیزات نمونه‌برداری»

### رئیس:

اوسطی، سمیرا  
(دکترای شیمی معدنی)

سمت و / یا نمایندگی  
عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

### دبیر:

مهاجر، سمیه  
(کارشناس ارشد شیمی آلی)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

برکت، محمد  
(کارشناس ارشد شیمی آلی)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

بنه گزی، مینا  
(کارشناس شیمی)

اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر

پارسایی، زهره  
(کارشناس ارشد شیمی معدنی)

آزمایشگاه معیار سنجش لیان

پیر صدیق، آزاده  
(دکترای شیمی آلی)

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

جمال پور، مرضیه  
(کارشناس ارشد محیط زیست)

نظام مهندسی کشاورزی

حسینی، یوسف  
(کارشناس محیط زیست)

اداره کل محیط زیست استان بوشهر

شرکت آب و فاضلاب استان بوشهر

خداویسی، جواد  
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

دشتی، راضیه  
(کارشناس شیمی محض)

اداره کل هواشناسی استان بوشهر

سالاری، هادی  
(کارشناس فیزیک)

نیروگاه اتمی بوشهر

شمسی پور، مهدی  
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

آزمایشگاه معیار گستر توس

عصار، رضوان  
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

شرکت کارسازان آینده بوشهر

کردیان زاده، امید  
(کارشناس مهندسی شیمی گاز)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

کشتکار، میثم  
(کارشناس ارشد شیمی آلی)

اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر

مقیم، محمود  
(کارشناس ارشد محیط زیست)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

مواجی، فریده  
(کارشناس مهندسی کشاورزی)

## فهرست مندرجات

### صفحه

ب  
ج  
و  
۱  
۱  
۱  
۲  
۲  
۵

### عنوان

آشنایی با سازمان ملی استاندارد  
کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
پیش گفتار  
۱ هدف و دامنه کاربرد  
۲ مراجع الزامی  
۳ اصطلاحات و تعاریف  
۴ اصول آزمون  
۵ تجهیزات  
۶ نصب

## پیش گفتار

استاندارد "کیفیت هوا - اندازه گیری ترکیبات گازی گوگرد هوای محیط - تجهیزات نمونه برداری" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۲/۰۹/۳۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 4219:1979, Air quality – Determination of gaseous sulphur Compounds in ambient air – Sampling equipment.

کیفیت هوا- اندازه‌گیری ترکیبات گازی گوگرد هوای محیط- تجهیزات نمونه‌برداری

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات عمومی برای تجهیزات نمونه‌برداری هوای محیط به منظور اندازه‌گیری ترکیبات گوگرد گازی به خصوص گوگرد دی‌اکسید است. این استاندارد برای هوای محیط و هم‌چنین برای نمونه‌برداری هوا به منظور اندازه‌گیری گوگرد دی‌اکسید و دیگر ترکیبات گوگرد گازی مطابق تعریف بند ۳ کاربرد دارد. تجهیزات نمونه‌برداری تعیین شده ممکن است برای اندازه‌گیری ترکیباتی به غیر از ترکیبات گازی گوگرد استفاده شوند.

## 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 ۱۸۰۰۸: سال ۱۳۹۲، هوای محیط - اندازه‌گیری شاخص آلودگی هوای اسیدی گازی - روش تیترو سنجی با تعیین نقطه پایانی با شناساگریا پتانسیو متری

2-2 ISO 4221: 198 , Air quality – Determination of mass concentration of sulphur dioxide in ambient air Thorin spectrophotometric method.

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاح و تعریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

### ترکیبات گوگرد گازی

گوگرد دی‌اکسید، و دیگر ترکیبات گوگرد گازی و گازهای اسیدی محلول در آب که مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۰۸ مشخص شده باشند.

دبی مکش: میزان هوای عبوری در واحد سطح لوله مکش می‌باشد.

#### ۴ اصول آزمون

هوای محیط به منظور جداسازی ذرات معلق مزاحم ( جزئیات آن در استاندارد مرتبط آمده است) از فیلتر عبور داده شده و ترکیبات گازی گوگرد جهت اندازه‌گیری به وسیله یک جاذب کشیده می‌شود.

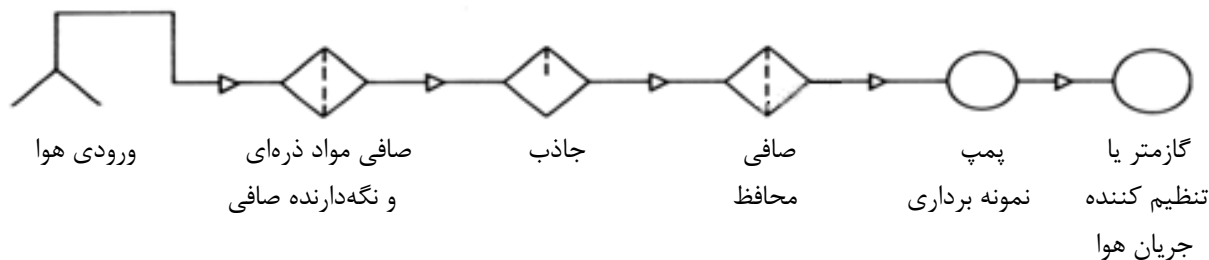
#### ۵ وسایل

از آنجایی که ترکیبات گوگرد گازی بسیار واکنش‌پذیر هستند، بنابراین در انتخاب تجهیزات نمونه‌برداری باید عدم واکنش‌پذیر در نظر گرفته شود. مواد مورد استفاده نباید هیچ یک از اجزای را که در حال اندازه‌گیری هستند جذب کنند و یا با آن‌ها واکنشی نشان دهند که منجر به تولید فرآورده‌های شود که بر اندازه‌گیری‌های بعدی تاثیر بگذارند یا غلظت ترکیبات را کاهش دهند.

دستگاه باید شامل اجزای ضروری زیر باشد که هر کدام از آنها در بندهای ۵-۱ تا ۷-۵ به طور جداگانه شرح داده شده است:

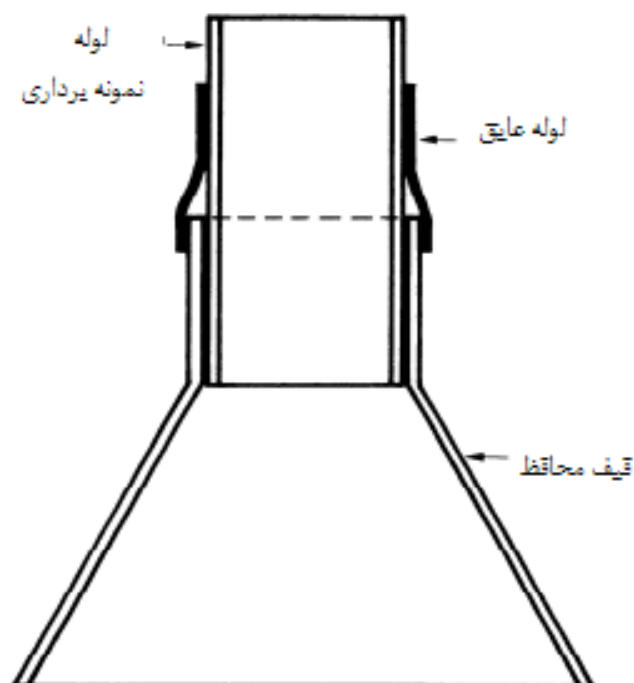
- ورودی هوا
- لوله رابط
- فیلتر مواد ذره‌ای و نگه‌دارنده فیلتر
- جاذب
- فیلتر محافظ
- پمپ نمونه‌برداری
- گازمتر یا تنظیم کننده جریان هوا
- 

چیدمان مجموعه به صورت نمونه در شکل ۱ نشان داده شده است:



شکل ۱- نمودار کلی تجهیزات نمونه برداری





شکل ۲- ورودی هوا با قیف محافظ

#### ۱-۵ ورودی هوا

در این استاندارد طرح خاصی برای ورودی هوا به منظور اندازه‌گیری ترکیبات گوگرد گازی مورد نظر نیست. اگر ورودی هوا در معرض رسوب‌گذاری قرار گیرد، ممکن است از یک قیف وارونه مطابق شکل ۲ استفاده کرد. اگر دستگاه ترکیبات گوگردی دیگر را نیز باید اندازه‌گیری کند مثل اندازه‌گیری غلظت دود سیاه با همان تجهیزات (به بند ۲ مراجعه کنید)، هوا باید از طریق ورودی هوا با قطر مناسب به داخل کشیده شود.

#### ۲-۵ لوله رابط

##### ۱-۲-۵ ابعاد

قطر داخلی لوله باید ۶ mm تا ۸ mm باشد و هم‌چنین سطح داخلی نیز باید صاف باشد.

##### ۲-۲-۵ مواد

علاوه بر الزامات کلی مواد، مواد پلاستیکی مورد استفاده باید در برابر فعالیت آکتینیکی<sup>۱</sup> (ناحیه تغییرات شیمیایی ناشی از تابش نور) محافظت شوند و توصیه می‌شود با مواد دارای هدایت گرمایی کم پوشانده شوند. همه لوله‌ها باید در برابر هوا نفوذناپذیر باشند. پاک‌سازی لوله‌ها به طور منظم توصیه می‌شود. استفاده از مواد زیر، که بر اساس درجه کاهش کارایی اولویت‌بندی شده اند مجاز است.

۵-۲-۲-۱ پلی تترا فلئور اتیلن PTFE<sup>۱</sup>: اگرچه PTFE از لحاظ شیمیایی بی‌اثر می‌باشد، ولی ممکن است به دلیل عدم انعطاف در برقراری اتصال مشکلاتی به وجود آید. استفاده از رابط‌هایی PTFE نمی‌تواند این مشکلات را به حداقل برساند. افزون بر این، با توجه به انعطاف ناپذیری PTFE، نیازی به استفاده از PTFE در زیر جاذب نمونه وجود ندارد. شیلنگ خلاء لاستیکی ترجیح داده می‌شود. زیرا انعطاف پذیر بوده و درزبندی خوبی ایجاد کرده و به دلیل حذف اجزای مستعد واکنش از قبل، بر نمونه تاثیر نمی‌گذارد.

۵-۲-۲-۲ شیشه: شیشه شکننده است و پیشنهاد می‌شود که اتصال به اجزا با استفاده از لوله‌های PVC انعطاف‌پذیر به صورت اتصالات لب به لب<sup>۲</sup> استفاده شود.

### ۵-۲-۳ پلی پروپیلن (پلی اتیلن)

معرف‌های مورد استفاده در پاک‌سازی لوله باید فاقد گوگرد باشند.

### ۵-۳ فیلتر مواد ذره‌ای

مجموعه هنگام استفاده باید در برابر هوا نفوذناپذیر باشد. از این رو، باید از وسیله نگهدارنده مناسبی به همراه درزگیر حلقوی استفاده شود. هوا باید از طریق فیلتر به سمت بالا کشیده شود.

### ۵-۳-۱ مواد فیلتر

مواد تشکیل دهنده فیلتر باید از لحاظ شیمیایی نسبت به ترکیبات گوگرد بی‌اثر بوده و نباید رطوبت را جذب کنند.

فیلتر باید در برابر ذراتی با اندازه بیشتر از  $0.3 \mu\text{m}$  بازده بالایی (۹۹٪) داشته باشد. اگر فیلتر برای حذف مواد ذره‌ای (که در برخی از روش‌های تجزیه ایجاد مزاحمت می‌کنند) استفاده می‌شود، یک فیلتر مناسب لایه‌ای از جنس الیاف پلی استایرن است. این فیلتر کارایی زیاد و افت فشار کمی دارد و ماده بی‌اثری است. انواع دیگری از فیلتر بی‌اثر نیز می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. استفاده از الیاف شیشه به عنوان فیلتر توصیه نمی‌شود زیرا این نوع فیلتر بسیار واکنش‌پذیر است.

**یادآوری-** در شرایطی با رطوبت زیاد ممکن است فیلتر دارای ذرات، مرطوب شود و بنابراین برخی ترکیبات گوگردی را از هوای عبوری از آن جذب کند. توصیه می‌شود این شرایط در گزارش آزمون ذکر شود. در چنین شرایطی به علت احتمال واکنش‌های جانبی، گرم کردن فیلتر توصیه نمی‌شود. با وجود این، در برخی شرایط اقلیمی لازم است که فیلتر در دمایی بالاتر از نقطه شبنم گرم شود.

### ۵-۳-۲ نگهدارنده فیلتر

نگهدارنده فیلتر باید از مواد بی‌اثری مانند نوع بی‌اثر PVC ساخته شود.

---

1-Poly tetrafluoro ethylene

2-Butt joint

#### ۴-۵ جاذب

طرح بطری جذب که در آن محلول جاذب قرار دارد، به آنالیز خاص مورد استفاده و دبی مکش جریان نمونه- برداری بستگی دارد. از استانداردهای ملی مرتبط نیز می توان راهنمایی گرفت.

#### ۵-۵ فیلتر محافظ

اگر یک جاذب مایع استفاده می شود، ممکن است لازم باشد تله ای بین بطری جذب و گازمتر (یا تنظیم کننده جریان هوا) تعبیه شود تا از گازمتر در برابر جذب ریز قطره های محلول و/یا گازهای مضر حفاظت کند. طراحی تله مهم نیست، به شرط این که هوا نتواند از طریق آن به درون سیستم نشت کند. (به طور معمول تله تحت مکش اندکی قرار می گیرد).

#### ۶-۵ گازمتر و تنظیم گر جریان هوا

باید برای اندازه گیری حجم هوای نمونه برداری شده تا بتوان غلظت مربوط به آن را محاسبه کرد. بهترین روش اندازه گیری حجم، روش انتگرال گیری است، برای مثال استفاده از یک وسیله اندازه گیری گازمتر خشک، این گازسنج قادر است با درستی کافی حجم هوای نمونه برداری شده را در سرعت جریان مورد استفاده ثبت کند. سیستم تنظیم کننده جریان بر اساس به کارگیری جریان سنج، ممکن است به طور متناوب مورد استفاده قرار داد. به منظور اطمینان از این که سرعت جریان در اثر انسداد بخشی از جریان سنج تغییر نکرده است، جریان باید در ابتدا و انتهای مدت زمان نمونه برداری در ورودی هوا با وسیله ای همچون جریان سنج از نوع مقطع متغیر بررسی شود، کالیبراسیون این وسایل اندازه گیری یا جریان سنج ممکن است از طریق مقایسه با وسیله اندازه گیری گازمتر مرطوب آزمایشگاهی انجام شود که طی ۲ سال پیش روی آن کالیبراسیون اولیه انجام شده است.

#### ۷-۵ پمپ نمونه برداری

مناسب ترین وسیله برای نمونه برداری، پمپ هوا با جریان ثابت است. بهتر است نوع پمپ متناسب با دبی مکش هوای مورد نظر انتخاب شود زیرا کنترل دبی مکش پمپ با تغییرات ولتاژ کار درستی نیست. پمپ باید ضد نشت باشد مگر این که بعد از گاز سنج قرار گرفته باشد.

#### ۶ نصب

تجهیزات را در محیطی نصب کنید که در طولانی مدت در معرض دمای بالا یا نور مستقیم خورشید قرار نگیرد. ورودی هوا را طوری تنظیم کنید (طبق بند ۵-۱) که حداقل در فاصله ۱ m از کلیه موانع از جمله تجهیزات نمونه برداری و در فاصله بیش از ۳ m بالای نزدیک ترین سطح مقطع بزرگ افقی قرار بگیرد. لوله یا قیف باید به صورت عمودی به سمت پایین باشد. از قرارگیری ورودی هوا نزدیک منابع آلاینده محلی مثل دودکش در سطح پایین یا دریچه خروجی جلوگیری کنید.

**یادآوری-** انتخاب مکانی که نماینده غلظت مربوطه در منطقه جغرافیایی معلوم و تعداد مکان‌های مورد نیاز برای پوشش مناسب آن منطقه باشد، موضوع دیگر استانداردهای ملی می باشد.

لوله رابط را طوری تنظیم کنید (طبق بند ۵-۲) که در آن پیچ خوردگی که منجر به تجمع آب شود، ایجاد نشده و شعاع آن کمتر از ۵۰ mm نباشد.

رعایت حداقل ۵۰ mm برای شعاع لوله، زمانی که شاخص دود سیاه با همان تجهیزات تعیین می‌شود اهمیت ویژه‌ای دارد. طول کلی لوله بین ورودی هوا و جاذب (طبق بند ۵-۴) باید تا جایی که ممکن است کوتاه باشد و در هر حال کمتر از ۶ m باشد.

بررسی کنید که تمام اتصالات بین اجزای دستگاه در برابر هوا نفوذناپذیر باشند.