

4 جزئیات محفظه آزمون

دستگاه باید شامل یک محفظه مکعبی با ابعاد داخلی $300 \text{ mm} \pm 30 \text{ mm}$ باشد که از ماده‌ای مناسب ساخته شده و روی یک قاب نبشی فولادی نصب شده باشد. یکی از اضلاع باید دارای یک در با پنجره بازرسی شیشه‌ای باشد. در دو ضلع مقابل، پنجره‌های شفاف و آب‌بندی‌شده (با حداقل ابعاد $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$) باید برای عبور پرتو نور از سامانه فتومتری افقی تعبیه شوند. فاصله کف تا مرکز این پنجره‌ها باید $150 \text{ mm} \pm 100 \text{ mm}$ باشد (برای نمای پلان به Figure 1 مراجعه شود).

دیوارهای محفظه باید در سطح زمین، یعنی در ارتفاعی حداکثر 100 mm بالاتر از سطح کف محفظه، دارای روزنه‌هایی برای عبور کابل‌ها و موارد مشابه و همچنین ایجاد فشار برابر یا فشار اتمسفر در محفظه باشند.

هیچ روزنه‌ای نباید مستقیماً پشت منبع آتش یا روی همان دیوار قرار داشته باشد. حداقل دو روزنه باید تعبیه شود و مساحت کل روزنه‌های باز در طول آزمون باید $50 \text{ cm}^2 \pm 10 \text{ cm}^2$ باشد.

NOTE 1 دو روزنه، هرکدام با مساحت $25 \text{ cm}^2 \pm 5 \text{ cm}^2$ ، که روی دو دیوار مقابل، یکی زیر منبع نور و دیگری زیر گیرنده قرار گرفته باشند، مناسب تشخیص داده شده‌اند.

دمای محیط خارج از محفظه باید $20^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ باشد و محفظه نباید مستقیماً در معرض نور خورشید یا تغییرات شدید اقلیمی قرار گیرد.

NOTE 2 معمولاً باید امکان تخلیه دود از محفظه پس از هر آزمون، از طریق کانالی مجهز به شیر، وجود داشته باشد؛ این شیر باید در طول آزمون بسته باشد. کانال می‌تواند به یک فن مجهز باشد تا سرعت تخلیه افزایش یابد. توصیه می‌شود برای کمک به فرایند تخلیه، در محفظه باز شود. یک صفحه محافظ در برابر جریان هوا، به طول $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ و ارتفاع $1000 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ ، باید در محل نشان‌داده‌شده در Figure 1 داخل محفظه قرار گیرد. این صفحه باید در نقطه‌ای واقع در فاصله $750 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ از دیوار جانبی، به دیوار پشتی تکیه داشته باشد (با حداکثر فاصله 10 mm) و به گونه‌ای خمیده باشد که خط مرکزی محفظه را در نقطه‌ای واقع در فاصله $400 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ از محل تکیه‌گاه قطع کند.

5 سامانه فتومتری

5.1 سامانه فتومتری در Figure 2 نشان داده شده است. منبع نور و گیرنده باید در خارج از محفظه و در مرکز هر دو پنجره واقع در دو دیوار مقابل

مکعب، بدون تماس فیزیکی، قرار گیرند. پرتو نور باید از طریق پنجره‌های شیشه‌ای دیواره‌های جانبی، از داخل مکعب عبور کند.

5.2 منبع نور باید یک لامپ هالوژن با رشته تنگستن و حباب کوارتز شفاف، با مشخصات زیر باشد:

توان نامی: W 100؛

ولتاژ نامی: 12 V d.c.؛

شار نوری نامی: 2 lm 000 تا 3 lm 000؛

دمای رنگ نامی: 2 K 800 تا 3 K 200.

حباب باید با ولتاژ $(12,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V})$ تغذیه شود. در طول آزمون، ولتاژ باید در محدوده $0,01 \text{ V} \pm$ تثبیت شود (برای راهنمایی بیشتر به A.2c مراجعه شود). لامپ باید در یک محفظه نصب شود و پرتو با استفاده از سامانه عدسی تنظیم گردد تا ناحیه‌ای دایره‌ای با روشنایی یکنواخت و قطر $1,5 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$ روی سطح داخلی دیوار مقابل ایجاد کند.

5.3 فتوسل گیرنده باید از نوع سلنیومی یا سیلیکونی باشد و پاسخ طیفی آن با پاسخ مشاهده‌گر فوتوپیک کمیسیون بین‌المللی روشنایی (CIE) (معادل چشم انسان) مطابقت داشته باشد. فتوسل باید در انتهای یک لوله به طول $150 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ نصب شود و در انتهای دیگر لوله، پنجره‌ای برای حفاظت در برابر گردوغبار وجود داشته باشد. سطح داخلی لوله باید برای جلوگیری از بازتاب‌ها، مشکی مات باشد. فتوسل باید به یک ثبات پتانسیومتری متصل شود تا خروجی خطی و متناسب ایجاد کند. سلول باید با مقاومت بارگذاری شود تا در محدوده خطی خود کار کند و امپدانس ورودی ثبات باید دست‌کم 104 برابر بیشتر از مقاومت بار سلول باشد؛ مقاومت بار سلول نباید از 100Ω بیشتر باشد.

5.4 سامانه فتومتری باید پیش از آزمون شاهد فعال شود. پس از دستیابی به پایداری، قرائت صفر و تمام‌مقیاس ثبات باید برای نور تابیده به آشکارساز، به‌ترتیب متناظر با 0 % (نبود نور) و 100 % عبور نور، تنظیم شود.

NOTE 1 به‌صورت دوره‌ای، برای مثال در آغاز یک مجموعه آزمون، عملکرد فتوسل باید با قرار دادن فیلترهای چگالی خنثی استاندارد در مسیر پرتو نور، بررسی شود. ضروری است این فیلترها تمام دهانه نوری فتوسل را بپوشانند و مقادیر عبوری که توسط فتوسل اندازه‌گیری می‌شوند، مقداری از پارامتر A ارائه دهند که با مقدار کالیبره‌شده فیلتر، در محدوده $5 \pm \%$ ، مطابقت داشته باشد. فیلترها همچنین باید امکان بررسی خطی‌بودن پاسخ آشکارساز را فراهم کنند؛ این پاسخ باید در محدوده مورد استفاده، متناسب با عبور نور باشد.

NOTE 2 بیشتر فیلترهای چگالی خنثی بر اساس پارامتری تعریف می‌شوند که «جذب» نام دارد و همان پارامتر A تعریف‌شده در 10.5 است؛ از این پارامتر می‌توان برای تبدیل عبور اندازه‌گیری‌شده استفاده کرد.

6 منبع آتش استاندارد

منبع آتش استاندارد باید شامل $1,00 \pm 0,01$ الکال با ترکیب حجمی زیر باشد:
اتانول: $90 \pm 1\%$
متانول: $4 \pm 1\%$

آب: $6 \pm 1\%$.

در صورت افزودن ماده دنا توره کننده به الکال، این ماده نباید بر انتشار دود هیچ یک از کابل های تحت آزمون اثر بگذارد.
الکال باید در یک سینی ساخته شده از فولاد گالوانیزه یا فولاد زنگ نزن، با لبه های اتصال یافته و آب بندی شده، مقطع دوزنقه ای و ابعاد داخلی زیر قرار گیرد (به Figure 3 مراجعه شود):

قاعده پایینی: $(210 \pm 2) \text{ mm} \times (110 \pm 2) \text{ mm}$ ؛

قاعده بالایی: $(240 \pm 2) \text{ mm} \times (140 \pm 2) \text{ mm}$ ؛

ارتفاع: $(80 \pm 2) \text{ mm}$ ؛

ضخامت سینی: $(1,0 \pm 0,1) \text{ mm}$.

سینی باید در ارتفاع $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ از کف، روی یک سازه با اضلاع باز قرار گیرد تا گردش هوا در اطراف و زیر سینی امکان پذیر باشد.

7 اختلاط دود

برای اطمینان از توزیع یکنواخت دود، یک فن رومیزی باید مطابق Figure 1 روی کف مکعب قرار گیرد؛ محور فن باید در ارتفاعی بین 200 mm و 300 mm از کف باشد و فاصله آن از دیوار $500 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$ باشد. فن باید دارای قطر چرخش پره $300 \text{ mm} \pm 60 \text{ mm}$ و نرخ جریان $7 \text{ m}^3/\text{min}$ تا $15 \text{ m}^3/\text{min}$ باشد. در طول آزمون ها، فن باید هوا را به صورت افقی به جریان درآورد، اما منبع اشتعال باید مطابق شکل، توسط صفحه محافظت شود.
NOTE فن های مناسب را می توان با مراجعه به IEC 60879: 1986 یافت.

8 آزمون شاهد

8.1 هدف

هدف از آزمون شاهد، در صورت لزوم، آماده‌سازی فضای داخلی مکعب برای رسیدن به محدوده دمای مشخص‌شده، پیش از انجام آزمون‌ها است.

8.2 روش اجرا

8.2.1 حدود 1 الکل را مطابق جزئیات Clause 6 بسوزانید تا محفظه آزمون پیش‌گرم شود.

8.2.2 با به‌کارگیری سامانه تخلیه، تمام محصولات احتراق را از داخل مکعب خارج کنید.

9 تأیید صلاحیت دستگاه آزمون

برای اطمینان از اینکه ترکیب مکعب آزمون و سامانه نوری، هنگام سوزاندن کابل‌های یکسان در شرایط یکسان، نتایجی سازگار با سایر مکعب‌های آزمون ایجاد می‌کند، دستگاه آزمون باید تحت تأیید صلاحیت قرار گیرد. تأیید صلاحیت باید با انجام آزمون سوختن تأیید صلاحیت (به Clause 10 مراجعه شود) انجام شود. دستگاه آزمون باید الزامات اعلام‌شده را برآورده کند.

10 آزمون سوختن تأیید صلاحیت

10.1 هدف

هدف از آزمون سوختن تأیید صلاحیت، بررسی این موضوع است که دود تولیدشده در مکعب، برای هر دو منبع آتش الکل/تولون شرح‌داده‌شده در 10.3، مقادیر AC را در محدوده‌های ذکرشده در 10.6 ایجاد می‌کند.

10.2 آماده‌سازی مکعب

پس از تثبیت ولتاژ، پنجره‌های سامانه فتومتری را تمیز کنید تا عبور 100 % نور دوباره به دست آید. بلافاصله پیش از آغاز آزمون، دمای داخل مکعب، هنگام اندازه‌گیری روی سطح داخلی در، در ارتفاع 1,5 m تا 2,0 m و در فاصله حداقل 0,2 m از دیوارها، باید در محدوده $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ باشد. در صورت لزوم، برای آماده‌سازی فضای داخلی مکعب در محدوده دمای مشخص، آزمون شاهد را انجام دهید.

10.3 منابع آتش تأیید صلاحیت

دو مخلوط باید با اندازه‌گیری مقدار مورد نیاز تولوئن، یعنی 40 ml برای حالت (a) یا 100 ml برای حالت (b)، در یک بالن حجمی 1,0 l و با استفاده از بورت، و سپس افزودن الکل تا خط نشانه 1,0 l تهیه شوند. NOTE PA تولوئن دارای خلوص بیشتر از 99,5 % است. مخلوط‌ها باید در سینی‌ای مطابق شرح Clause 6 قرار داده شوند.

10.4 روش آزمون

1 ± 0,01 از محلول‌های آزمون مشخص شده در 10.3 را بسوزانید. حداقل سطح عبور اندازه‌گیری شده I_t را در طول آزمون ثبت کنید.

10.5 محاسبه

پارامتر اندازه‌گیری شده (A_m) را به صورت زیر محاسبه کنید:

$$A_m = \lg_{10} \frac{I_0}{I_{t(\min)}}$$

«که در آن I_0 سطح اولیه عبور نور فرودی و $I_{t(\min)}$ حداقل سطح عبور اندازه‌گیری شده در طول آزمون تأیید صلاحیت است.»
پارامتر استاندارد (AC) را محاسبه کنید:

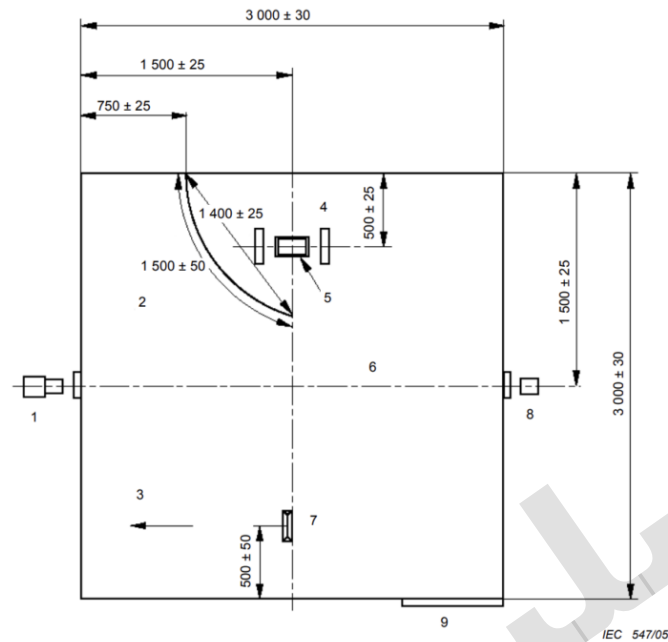
$$A_C = \frac{A_m}{\% \text{ toluene}} \times \frac{\text{Volume of cube (m}^3\text{)}}{\text{Optical light path (m)}}$$

10.6 الزامات

مقادیر محاسبه شده AC باید در محدوده‌های زیر قرار گیرند:

تولون 4 % : 0,18 m2 تا 0,26 m2
تولون 10 % : 0,80 m2 تا 1,20 m2

آوا هونام پلیمر

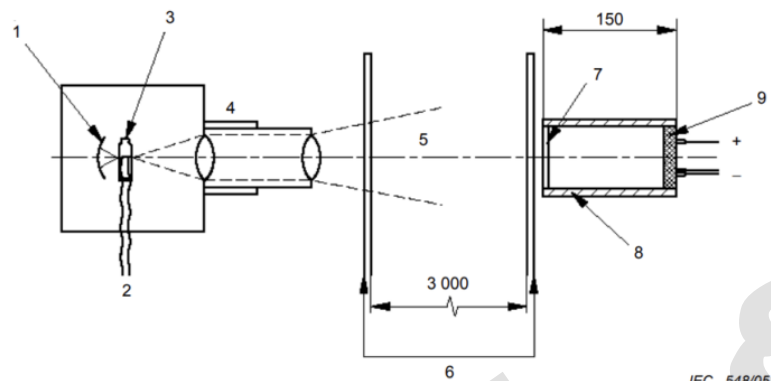


Key

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 light source | 6 optical path height 2 150 ± 100 |
| 2 draught screen (height 1 000 ± 50) | 7 fan flow 7 m ³ /min to 15 m ³ /min |
| 3 direction of air flow from fan | 8 photocell |
| 4 cable support | 9 door |
| 5 alcohol tray | |

Figure 1 – Plan view of test chamber

Dimensions in millimetres



IEC 548/05

Key

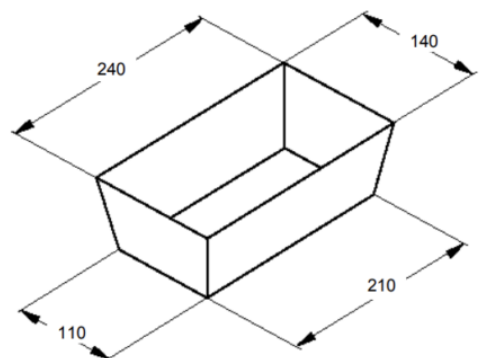
- | | |
|---|------------------------------|
| 1 reflector | 5 light beam |
| 2 voltage supply 12,0 V $\pm$ 0,1 V (stabilized range $\pm$ 0,01 V) | 6 windows of the cube |
| 3 quartz/halogen bulb | 7 window for dust protection |
| 4 lens system | 8 tube, matt finished inside |
| | 9 photocell |

The light source and the photocell shall be physically isolated from the walls of the cube.

The diameter of the cone of light on the opposite face from the source is approximately 1,5 m.

Figure 2 – Photometric system

Dimensions in millimetres



IEC 549/05

Height: 80
Thickness: $1 \pm 0,1$
Other tolerances: ± 2

Figure 3 – Metal tray

ضمیمه A
(اطلاعاتی)
یادداشت‌های راهنما

A.1 محیط محفظه و منبع اشتعال

- (a) الزامات اولیه محفظه آزمون شامل مشخصاتی برای دیوارها بود تا اطمینان حاصل شود که اتلاف حرارت یکنواخت است؛ برای مثال، مشابه دیوار فولادی با ضخامت 2 mm. اکنون، با معرفی روش تأیید با تولوئن، این موضوع اهمیت خود را از دست داده است.
- (b) فراهم کردن شرایط یکسان سازی فشار اهمیت دارد و باید تمهیدات مناسب در نظر گرفته شود.
- (c) چگالش در بخش پایین محدوده دمای کاری می تواند باعث نتایج غیرعادی شود؛ برای مثال، 15°C قابل قبول نیست، 18°C حداقل مقدار و 20°C (مطابق مشخصات) حداقل ایمن است.
- (d) سینی حاوی مخلوط تولوئن باید بالاتر از سطح کف قرار گیرد تا گردش هوا امکان پذیر باشد.
- (e) مقدار آب موجود در الکال می تواند بر مقادیر تولید دود تأثیر چشمگیری بگذارد. بنابراین، برای آزمون کالیبراسیون، توجه به مقدار آب موجود در اتانول اهمیت دارد تا اطمینان حاصل شود درصد آن در محدوده های تعریف شده قرار دارد؛ همچنین آزمون باید حداکثر تا 2 h پس از اختلاط انجام شود.
- (f) دبی فن باید تأیید شده یا با روشی مناسب بررسی شود؛ برای مثال، با استفاده از بادسنج در انتهای لوله ای با قطر برابر با قطر چرخش پره و طول کافی، یعنی 1,0 m.

A.2 سامانه نوری

- (a) دلیلی برای بررسی خروجی منبع نور وجود ندارد، زیرا توان واقعی در دقت آزمون نقشی ندارد و حباب ها را می توان تا زمان خرابی به کار برد؛ دلیل این امر آن است که تمام اندازه گیری های It نسبت به I_0 اولیه انجام می شوند.
- (b) اثر دمای رنگ و گسیلندگی حباب ها در طول موج های مختلف نیز حداقل است، به ویژه با توجه به اینکه پاسخ گیرنده بر اساس پاسخ چشم انسان وزن دهی شده است. کاهش بخشی از شدت در انتهای «آبی» یا افزایش شدت در انتهای «قرمز» طیف، که به دلیل پیرشدن عادی این حباب ها رخ می دهد، بی اهمیت است؛ زیرا این طول موج ها هنگام «وزن دهی» توسط گیرنده، سهم بسیار کمی دارند.
- (c) اثرات فوق همچنین باعث می شوند دقت ولتاژ اولیه d.c. اعمال شده به حباب اهمیت چندانی نداشته باشد. بنابراین، اگر به جای 12,0 V d.c. از 12,1 V یا 11,9 V استفاده شود، اثر آن صرفاً تغییر شدت مطلق و همچنین تغییر دمای رنگ است. همان طور که در بالا بیان شد، این دو اثر تأثیر حداقلی بر نتایج دارند. ویژگی حیاتی ولتاژ اعمال شده به حباب این است که باید با تیرانس بسیار نزدیک پایدار نگه داشته شود. بنابراین، حفظ ولتاژ در مقدار $0,01\text{ V} \pm$ در طول آزمون ایده آل است؛ اما اینکه ولتاژ مطلق روی 12,0 V، 11,9 V یا 12,1 V تثبیت شود، تا حد زیادی بی اهمیت است.

(d) سلول گیرنده برای کارکرد مناسب در محدوده خطی خود طراحی شده است. برای مثال، سلول سلینومی Megatron MF45 در ولتاژ خروجی 40 mV غیرخطی می‌شود. خروجی واقعی در شرایط روشنایی داخل مکعب حدود 3,5 mV است.

(e) استفاده از فیلترهای چگالی خنثی استاندارد برای تعیین این موضوع ضروری است که پاسخ نسبی سامانه، ماه به ماه در همان ترتیب باقی می‌ماند. پیش از کالیبراسیون سامانه فتومتری، بهتر است فیلترها کالیبره شوند تا مقادیر نامی مشخص شده تأیید شوند.

هرگاه پس از کالیبراسیون تغییری در شدت پرتو نور ایجاد شود، باید خطی بودن پاسخ نسبت به فیلترها تأیید شود؛ برای مثال، با استفاده از نورسنج مناسب. (f) ماهیت نسبی اندازه‌گیری I_0/I_t به این معناست که از نظر تئوری، پیش از استفاده نیاز چندانی به تمیزکردن پنجره‌های سامانه نوری وجود ندارد. با این حال، در عمل دلیلی برای تمیزکردن پنجره‌ها پس از هر آزمون وجود دارد. این دلیل به بازتاب از پنجره آشکارساز مربوط می‌شود که با مقادیر اندک دود رسوب کرده، تغییر قابل توجهی می‌کند. ممکن است پس از رسوب مقداری دود، نور عبوری بیشتری ایجاد شود؛ زیرا کیفیت بازتاب سطح کاهش می‌یابد. تمیزکردن پنجره‌ها پس از هر آزمون یا مجموعه‌ای از آزمون‌ها، یکنواختی بیشتری ایجاد می‌کند.

به عنوان جایگزین، می‌توان اجازه داد جریان پیوسته‌ای از هوا با حداکثر نرخ جریان 2 l/min در طول آزمون از روی سطوح پنجره‌ها عبور کند. (g) منبع نور به گونه‌ای تنظیم می‌شود که ناحیه‌ای پخش و خارج از فوکوس ایجاد کند، و این کار دو دلیل دارد. یکی از دلایل قبلاً توضیح داده شد، اما دلیل اصلی این است که فتوسل بتواند بخش کوچکی از یک ناحیه بزرگ با روشنایی یکنواخت را نمونه‌برداری کند. این کار از وضعیتی جلوگیری می‌کند که، برای مثال، لکه‌ای روشن درست خارج از ناحیه تحت پایش سلول وجود داشته باشد و سپس با تولید مقداری دود، نور را به داخل سلول پراکنده کرده و قرائتی نادرست ایجاد کند.

به همین دلیل، قطر ناحیه نور نباید بیش از حد کوچک باشد و باید با محدوده‌های مشخص شده مطابقت داشته باشد.



محفظه چگالی دود مطابق IEC 61034-1

- عرض × عمق × ارتفاع: 3320 x 3250 mm 3320
- وزن: حدود 1000 kg
- کانال تخلیه با خروجی DN 40
- منبع تغذیه 230 VAC 50/60 Hz
- بخش‌های کابل و سیم به طول 1000 mm روی یک سینی حاوی مخلوط الکل قرار می‌گیرند. سپس الکل مشتعل می‌شود و دود با استفاده از فن با هوای محفظه احتراق مخلوط می‌گردد. سامانه فتومتری میزان کدورت ناشی از دود را اندازه‌گیری می‌کند.
- محفظه احتراق 27 m3 با در و حفاظ باد (قاب پروفیل آلومینیومی، پنل‌های دیواری ورق آلومینیومی، کف ورق آج‌دار آلومینیومی)
- رک نمونه آزمون، فولاد زنگ‌نزن
- سینی، فولاد زنگ‌نزن

- فن
- سامانه اندازه‌گیری نور (لامپ هالوژن 3200 K / 3600 lm / 100W، فتوسل سیلیکونی / ولتاژ خروجی 40 mV در ناحیه غیرخطی / ولتاژ خروجی مؤثر در شرایط اتاق آزمون 3,5 mV).
- تابلو کنترل، رایانه یکپارچه با نرم‌افزار