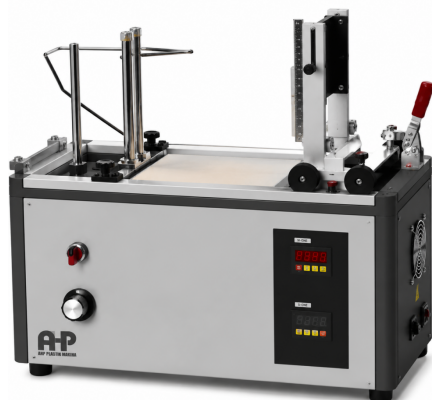




4 شرح دستگاه آزمون

4.1 سیم گلویی

سیم گلویی از سیم نیکل/کروم (& (Cr) 1 % $\pm$ 20 % Ni/77 % gt; با قطر کلی ($4,00 \text{ mm} \pm 0,07 \text{ mm}$ پیش از خم کاری) ساخته می‌شود. ابعاد حلقه سیم گلویی مطابق شکل 1 است.

سیم گلویی جدید باید پیش از استفاده در آزمون، در مجموع حداقل به مدت 10 h و با اعمال جریان حداقل A 120 بازیخت شود. زمان کل بازیخت را می‌توان به صورت تجمعی تأمین کرد. برای جلوگیری از آسیب، ترموکوپل نباید هنگام بازیخت نصب شود. در پایان بازیخت، عمق سوراخ محل ترموکوپل باید بررسی شود.

یادداشت 1 دمای سیم گلویی جدیدی که بازیخت نشده است، در چند ساعت نخست عبور جریان به تدریج کاهش می‌یابد. پس از مدتی، دما به حالت تعادل می‌رسد.

دستگاه آزمون باید به گونه‌ای طراحی شود که سیم گلویی در صفحه‌ای افقی نگه داشته شده و هنگام اعمال سیم گلویی، نیرویی برابر با $0,95 \text{ N} \pm 0,10$ به نمونه آزمون وارد کند.

هنگام حرکت افقی سیم گلویی یا نمونه آزمون به سمت یکدیگر، نیرو باید در همین مقدار حفظ شود. نفوذ نوک سیم گلویی به داخل و از میان نمونه آزمون

باید به $7 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ محدود شود. دستگاه آزمون باید به گونه ای طراحی شود که ذرات شعله ور یا گداخته ای که از نمونه آزمون سقوط می کنند، بدون مانع روی لایه مشخص شده در 4.4 فرود آیند. دو نمونه متداول از دستگاه آزمون در شکل های 3a و 3b نشان داده شده اند. یادداشت 2 دستگاه نشان داده شده در شکل 3b برای آزمون نمونه های آزمون سنگین و/یا با شکل نامناسب مفید است.

4.2 مدار آزمون و اتصالات

سیم گلویی توسط یک مدار الکتریکی ساده مطابق شکل 2 گرم می شود. نباید هیچ سازوکار یا مداری برای حفظ دما وجود داشته باشد. منبع تغذیه دستگاه آزمون سیم گلویی باید یک منبع ولتاژ پایدار شده ($\pm 2\%$ rms) باشد. مدار آزمون باید دارای وسیله ای برای اندازه گیری جریان باشد که مقدار واقعی rms را با حداکثر خطای 1,0 % نشان دهد. با توجه به جریان های زیاد مورد استفاده، ضروری است تمامی اتصالات الکتریکی سیم گلویی بتوانند جریان را بدون تأثیر بر عملکرد یا پایداری بلندمدت مدار عبور دهند. برای اتصال سیم گلویی به پایه، سطح تماس کافی (معمولاً حداقل 60 mm^2 در هر انتها) برای ایجاد جریان پایدار و بدون تلفات مورد نیاز است. اتصال سیم گلویی به پایه ها باید با پیچ کاری محکم، لحیم کاری یا لحیم سخت کاری بین سیم گلویی و پایه ها انجام شود. یادداشت جریان معمول مورد نیاز برای گرم کردن نوک تا دمای 960°C ، بین A 120 و A 150 است.

4.3 سامانه اندازه گیری دما

دمای نوک سیم گلویی باید با یک ترموکوپل سیم نازک، عایق معدنی و غلاف فلزی، از کلاس 1 (مطابق IEC 60584-2) و دارای اتصال عایق شده اندازه گیری شود. قطر اسمی کلی آن باید $1,0 \text{ mm}$ باشد. سیم های ترموکوپل باید برای کارکرد پیوسته در دماهای تا 960°C مناسب باشند (برای مثال کرومل/آلومل (Type K) - مطابق IEC 60584-1). نقطه جوش باید درون غلاف و تا حد امکان نزدیک به نوک قرار گیرد. غلاف باید از فلزی ساخته شده باشد که در برابر کارکرد پیوسته در دمای حداقل 1050°C مقاوم باشد. یادداشت غلاف ساخته شده از آلیاژ مقاوم به حرارت پایه نیکل، الزامات فوق را برآورده می کند. سیم گلویی همراه با ترموکوپل نصب شده در شکل 1، جزئیات Z، نشان داده شده است.

ترموکوپل در سوراخی تعبیه می‌شود که در پشت نوک سیم گلویی ایجاد شده و مطابق جزئیات Z شکل 1، به صورت کاملاً چفت در جای خود نگه داشته می‌شود. قطر سوراخ محل ترموکوپل باید کمترین قطری باشد که امکان قرارگیری ترموکوپل وارد شده را فراهم کند تا احتمال آلودگی در طول آزمون کاهش یابد. تماس حرارتی بین نوک ترموکوپل و انتهای سوراخ ایجاد شده باید حفظ شود. باید دقت شود که ترموکوپل بتواند تغییرات ابعادی نوک سیم گلویی را که در اثر گرمایش ایجاد می‌شوند، دنبال کند. ابزار اندازه‌گیری ولتاژهای ترموکوپل می‌تواند هر دماسنج دیجیتال تجاری دارای اتصال مرجع داخلی باشد. می‌توان از تجهیزات اندازه‌گیری دمای دیگری نیز استفاده کرد، اما در صورت بروز اختلاف، باید از روش ترموکوپل استفاده شود.

4.4 لایه مشخص شده

برای ارزیابی احتمال گسترش آتش، برای مثال بر اثر سقوط ذرات شعله‌ور یا گداخته از نمونه آزمون، یک لایه مشخص شده در زیر نمونه آزمون قرار می‌گیرد. مگر آنکه خلاف آن مشخص شده باشد، یک لایه کاغذ بسته‌بندی که روی سطح بالایی یک قطعه تخته چوبی (صاف و هموار و با ضخامت حداقل 10 mm) قرار گرفته و با آن تماس کامل دارد، در فاصله $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ زیر محل اعمال سیم گلویی به نمونه آزمون قرار داده می‌شود. به شکل‌های 3a و 3b مراجعه شود. کاغذ بسته‌بندی (مطابق ISO 4046-4:2002، بند 4.215) کاغذی نرم، مستحکم و سبک برای بسته‌بندی است که جرم آن در واحد سطح بین 12 g/m^2 و 30 g/m^2 است.

4.5 محفظه آزمون

دستگاه باید در محیطی عاری از جریان هوا و با حجم کافی کار کند، به گونه‌ای که - کاهش اکسیژن در طول آزمون تأثیر قابل توجهی بر نتیجه نداشته باشد؛ و - نمونه آزمون بتواند حداقل در فاصله 100 mm از هر سطحی نصب شود. یادداشت 1 محفظه‌ای با حجم حداقل $0,5 \text{ m}^3$ دارای حجم کافی برای آزمون در نظر گرفته می‌شود. در محل آزمون، نور محیطی تابیده شده به نمونه آزمون، بدون احتساب نور سیم گلویی، نباید از 20 lx بیشتر باشد. این مقدار با لوکس‌متر قرار گرفته در محل نمونه آزمون و رو به بخش پشتی محل، اندازه‌گیری می‌شود.

یادداشت 2 استفاده از یک ماده زمینه تیره معمولاً به دستیابی به حد $20 \times$ کمک می‌کند. پس از هر آزمون، محل آزمون باید تهویه شود تا اکسیژن مصرف شده جایگزین شود.

4.6 وسیله زمان سنجی

وسیله زمان سنجی باید دارای تفکیک پذیری 0,2 s یا کمتر باشد.

5 صحنه گذاری دستگاه

5.1 صحنه گذاری نوک سیم گلوبی

پیش از هر سری آزمون، لازم است نوک سیم گلوبی با اندازه گیری و ثبت بعد "A" مطابق جزئیات Z شکل 1، بازرسی شود. هنگامی که این اندازه گیری به 97,5 % یا کمتر از اندازه گیری ثبت شده پیش از اولین استفاده کاهش یابد، سیم گلوبی باید تعویض شود. پس از پایان هر آزمون، در صورت لزوم نوک را تمیز کنید تا هرگونه باقی مانده از ماده آزمون قبلی، برای مثال با استفاده از برس سیمی، برطرف شود؛ سپس نوک سیم گلوبی را از نظر وجود ترک بازرسی کنید. اگر تمیز کردن نوک بدون آسیب زدن به آن ممکن نباشد (برای مثال در صورت وجود باقی مانده الیاف شیشه مذاب)، سیم گلوبی باید تعویض شود.

5.2 صحنه گذاری سامانه اندازه گیری دما

سامانه اندازه گیری دمای شرح داده شده در 4.3 باید به صورت دوره ای و با استفاده از روش زیر صحنه گذاری شود. صحنه گذاری تک نقطه ای دمای سیم گلوبی را می توان با استفاده از یک ورق نقره با خلوص حداقل 99,8 %، با مساحت تقریبی 2 mm² و ضخامت تقریبی 0,06 mm، که روی سطح بالایی نوک سیم گلوبی قرار می گیرد، انجام داد. دمای سیم گلوبی ابتدا کمی کمتر از نقطه ذوب ورق تنظیم شده و اجازه داده می شود پایدار شود. سپس دمای سیم گلوبی با نرخ گرمایش آهسته افزایش می یابد تا نقطه ذوب به دقت مشاهده شود. هنگامی که نقره شروع به ذوب شدن می کند، دماسنج باید مقدار $960 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ را نشان دهد. سیم گلوبی، در حالی که هنوز داغ است، باید بلافاصله پس از این فرایند صحنه گذاری از هرگونه آثار نقره پاک شود تا احتمال آلیاژ شدن کاهش یابد. در صورت بروز اختلاف، باید از این روش صحنه گذاری با استفاده از ورق نقره استفاده شود.

7 روش معمول آزمون

7.1 نگهداری نمونه آزمون

نمونه آزمون باید به گونه‌ای نصب یا مهار شود که
(a) اتلاف حرارت ناشی از تجهیزات نگهدارنده یا تثبیت‌کننده ناچیز باشد (شکل 4)؛
(b) سطح مسطح نمونه به صورت عمودی قرار گیرد؛
(c) نوک سیم گلویی در مرکز سطح مسطح اعمال شود.
پیش از هر مجموعه آزمون، نیروی اعمال سیم گلویی باید با وسیله‌ای مناسب بررسی شود. همچنین، حرکت آزاد کالسکه در تمام مسیر باید بررسی شود.

7.2 دمای سیم گلویی

احتیاط:

برای حفاظت از سلامت کارکنانی که آزمون‌ها را انجام می‌دهند، باید اقدامات احتیاطی لازم در برابر موارد زیر اتخاذ شود:

- خطرهای انفجار، سوختگی یا آتش‌سوزی؛
- خطر سوختگی و برق‌گرفتگی؛
- استنشاق دود و/یا محصولات سمی؛ و
- خطرهای ناشی از باقی‌مانده‌های سمی.

سیم گلویی تا دمای مشخص شده گرم می‌شود؛ این دما با استفاده از سامانه اندازه‌گیری دمای کالیبره شده اندازه‌گیری می‌شود. پیش از تماس دادن نوک سیم گلویی با نمونه آزمون، باید اطمینان حاصل شود که

(a) این دما به مدت حداقل 60 s در محدوده 5 K ثابت باشد؛

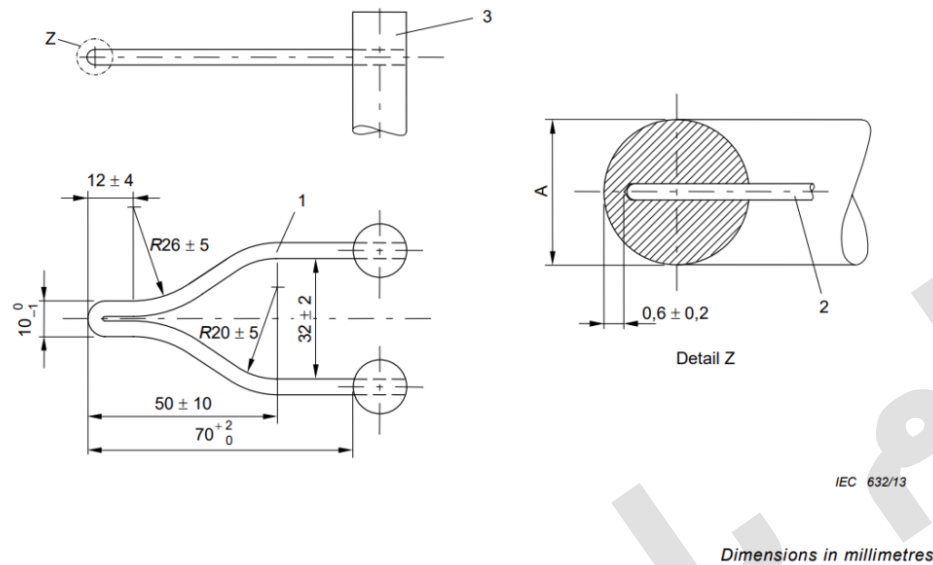
(b) در سوراخ ترموکوپل ایجاد شده در سیم گلویی هیچ آلودگی وجود نداشته باشد و تماس مناسبی بین ترموکوپل و سیم گلویی برقرار باشد. برای ایجاد تماس مناسب، ترموکوپل باید به آرامی تا انتهای کامل سوراخ ایجاد شده به داخل رانده شود؛

(c) تابش حرارتی در این مدت بر نمونه آزمون تأثیر نگذارد؛ این امر با ایجاد فاصله مناسب، یعنی حداقل 5,0 cm، بین نمونه آزمون و سیم گلویی یا با استفاده از حفاظ مناسب انجام می‌شود؛ و

(d) تا پایان آزمون هیچ تنظیم دیگری در جریان گرمایش انجام نشود.

7.3 اعمال سیم گلویی

سپس نوک سیم گلویی به صورت یکنواخت و به مدت $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ با نمونه آزمون تماس داده می‌شود. نرخ تقریبی نزدیک‌شدن و عقب‌کشیدن، برابر با 10 mm/s تا 25 mm/s، مناسب تشخیص داده شده است. باین‌حال، هنگام تماس باید نرخ نزدیک‌شدن تقریباً به صفر کاهش یابد تا از ایجاد نیروهای ضربه‌ای بیش از 1,05 N جلوگیری شود. در مواردی که ماده از سیم گلویی دور شده و ذوب می‌شود، نباید سیم گلویی در تماس با نمونه آزمون باقی بماند. پس از پایان زمان اعمال، سیم گلویی و نمونه آزمون باید به آرامی از یکدیگر جدا شوند؛ به گونه‌ای که از هرگونه گرمایش بیشتر نمونه آزمون و هرگونه حرکت هوا که ممکن است بر نتیجه آزمون تأثیر بگذارد، جلوگیری شود. نفوذ نوک سیم گلویی به داخل و از میان نمونه آزمون باید به $7 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ محدود شود.



Glow-wire material: Nickel/Chromium (>77 %Ni/20 ± 1 %Cr)

Diameter: 4,0 mm ± 0,07 mm (before bending)

Dimension A: (after bending) see 5.1

When forming the glow-wire, care shall be taken to avoid fine cracking at the tip.

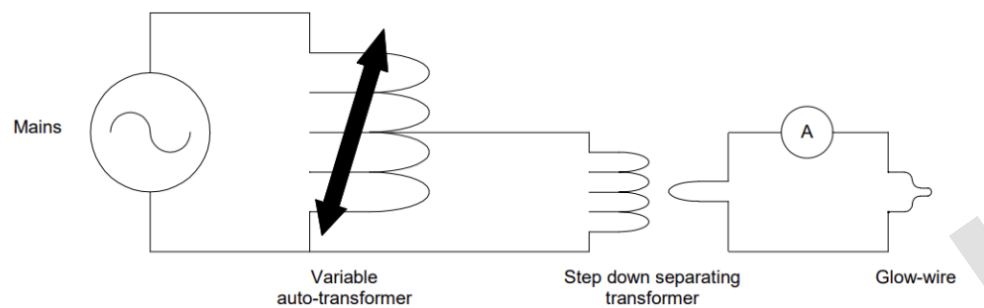
NOTE Annealing is a suitable process for prevention of fine cracking at the tip.

Key

- 1 Glow-wire
- 2 Thermocouple
- 3 Stud

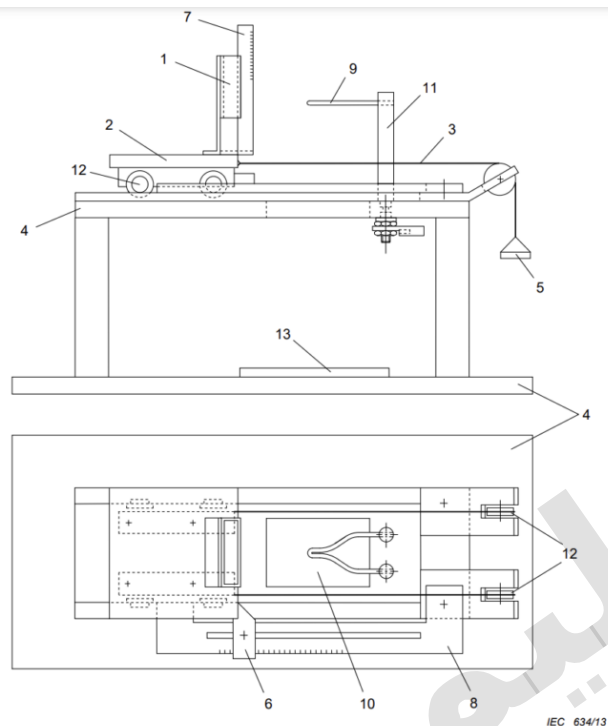
Figure 1 – Glow-wire and position of thermocouple

Figure 1 – Glow-wire and position of thermocouple



IEC 633/13

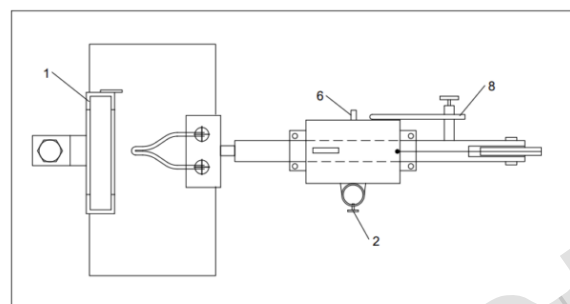
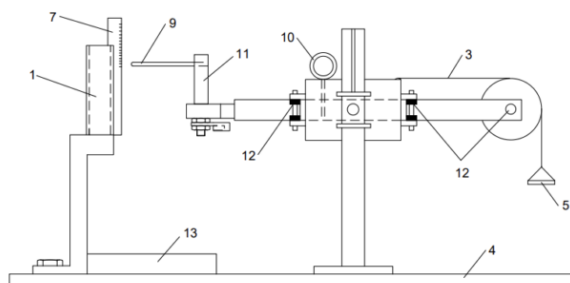
Figure 2 – Test circuit



Key

- | | |
|--|--|
| 1 Test specimen support (see Figure 4) | 8 Penetration adjustment |
| 2 Carriage | 9 Glow-wire |
| 3 Tensioning cord | 10 Cut-out in base plate for falling particles |
| 4 Base plate | 11 Glow-wire mounting stud |
| 5 Weight | 12 Low-friction rollers |
| 6 Adjustable stop | 13 Specified layer |
| 7 Scale to measure height of flame | |

a) Test apparatus– static glow-wire, moving test specimen (example)



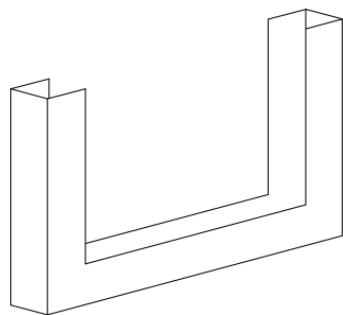
IEC 635/13

Key

- | | |
|--|----------------------------|
| 1 Test specimen support (see Figure 4) | 8 Penetration adjustment |
| 2 Height adjustment screw | 9 Glow-wire |
| 3 Tensioning cord | 10 Restraining pin |
| 4 Base plate | 11 Glow-wire mounting stud |
| 5 Weight | 12 Low-friction rollers |
| 6 Adjustable stop | 13 Specified layer |
| 7 Scale to measure height of flame | |

b) Test apparatus – moving glow-wire, static test specimen (example)

Figure 3 – Test apparatus examples



IEC 636/13

NOTE 1 The design proposed above is to ensure that thermal losses are insignificant.

NOTE 2 No tolerances or dimensions are shown because it is an example only.

Figure 4 – Test specimen support (example – see Figures 3a and 3b)

راهنمای مشاهده «اشتعال» و «شعله‌وری»

B.1 کلیات

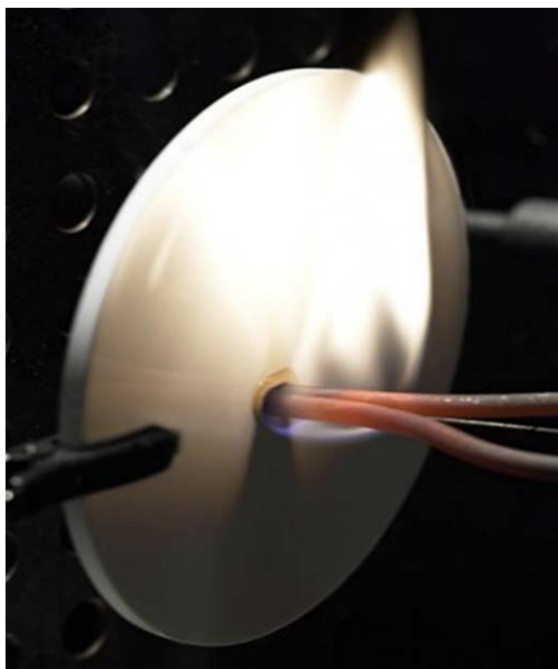
در آزمون‌هایی که مطابق IEC 60695-2-11، IEC 60695-2-12 و IEC 60695-2-13 انجام می‌شوند، برای مشاهده «اشتعال» و شعله‌وری، تعیین موارد زیر اعمال می‌شود؛

a) شعله‌ای که مستقیماً روی نمونه آزمون مشاهده شود (شکل B.1)، باید نشانه‌ای روشن از اشتعال تلقی شود. برخی مواد به‌جای شعله درخشان و روشن، شعله‌ای کم‌رنگ نشان می‌دهند.

b) گاهی یک هاله حلقوی را می‌توان در اطراف نوک سیم گلویی مشاهده کرد (شکل B.2). این هاله از گاز یونیزه تشکیل شده، عمدتاً به رنگ آبی است و در مجاورت مستقیم سیم گلویی قرار دارد. این پدیده نباید اشتعال نمونه آزمون تلقی شود، مشروط بر آنکه مطابق بند a) به اشتعال نمونه آزمون منجر نشود.

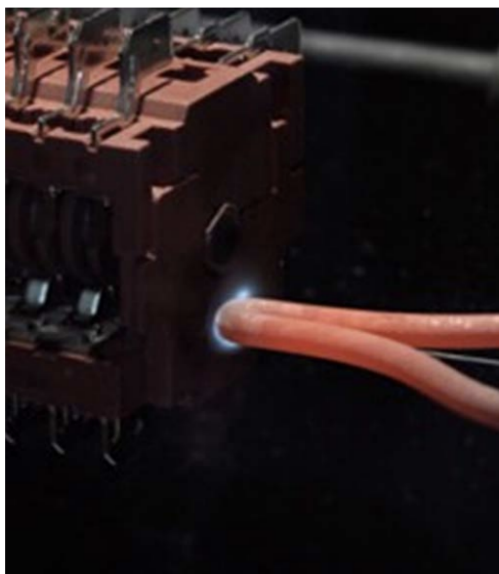
(c) گازهای یونیزه گاهی در امتداد سیم گلویی مشاهده می‌شوند (شکل B.3). این پدیده نباید اشتعال نمونه آزمون تلقی شود، مشروط بر آنکه مطابق بند (a) به اشتعال نمونه آزمون منجر نشود.

B.2 نمونه‌هایی از اشتعال و عدم اشتعال



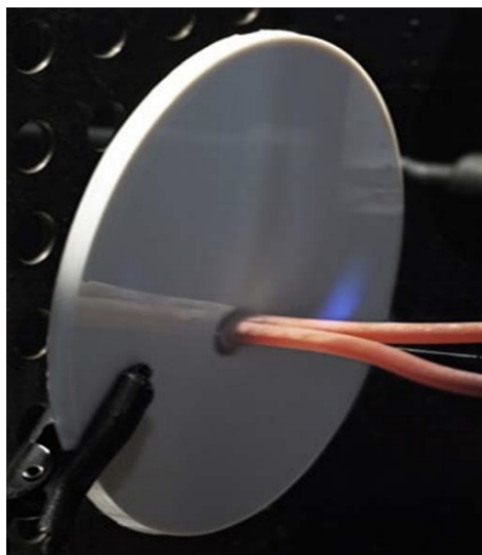
IEC 637/13

Figure B.1 – Example of a brightly shining flame



IEC 638/13

Figure B.2 – Example of a blue corona at the glow-wire tip



IEC 639/13

Figure B.3 – Example of a blue corona near the glow-wire tip



دستگاه آزمون سیم گلوبی

مطابق با:

این دستگاه مطابق با الزامات IEC 60695-2-10:2013, IEC 60950-1, IEC 60335-1, IEC 60884-1, IEC 60238, IEC 60695-2-11, IEC 60695-2-12, IEC 60745-1, IEC 60400, IEC 60730-1, IEC 60598-1, IEC 61050, IEC 60320-1, IEC 61058-1, IEC 60742, IEC 60669-1, UL 746A, BS EN 60695-2-1, BS 6458 NF C20-921-1 ساخته شده است.

ویژگی‌های اصلی

- حرکت رفت و برگشت کاملاً خودکار و موتوردار کالسنکه به همراه نمونه آزمون
- دو سرعت - هر دو سرعت قابل تنظیم هستند - نرخ نزدیک شدن پیش از تماس کاهش می‌یابد (موقعیت کاهش سرعت قابل تنظیم است)

- رگولاتور تحت کنترل ریزپردازنده - پایدارساز منبع تغذیه
- آمپر متر که مقدار واقعی rms را با حداکثر خطای 1,0 % نشان می‌دهد
- حلقه سیم (& Ni/20 ± 1 % Cr; 77 % gt; با ابعاد $4,00 \text{ mm} \pm 0,07 \text{ mm}$ پیش از خم کاری)، شکل‌دهی شده مطابق استاندارد، با نوک آینه‌ای برای تسهیل تمیزکاری و سوراخی با قطر 1,1 mm. حلقه سیم به دیسک‌های اتصال لحیم‌سخت شده و کاربر به راحتی می‌تواند آن را تعویض کند.
- برای ردیابی/کالیبراسیون، شماره سریال هر حلقه روی آن حک شده است.
- هر حلقه سیم گلویی پیش از استفاده، به مدت بیش از 10 h در اتمسفر محافظ بازپخت می‌شود.
- تایمری که با تماس نمونه با حلقه سیم به‌طور خودکار شروع به کار می‌کند و پس از زمان تنظیم شده (30 seconds)، حرکت معکوس کالسکه را فعال می‌کند
- تنظیم دقیق دما در دو محدوده - پتانسیومتر عددی 10 دور (0-999)
- ترموکوپل Type K، کلاس 1 (مطابق IEC 60584-2)، عایق معدنی، غلاف فلزی و سیم‌نازک با اتصال عایق شده، با قطر خارجی 1 mm؛ غلاف فلزی مقاوم تا 1000 deg. C.
- سطح استنلس‌استیل آینه‌ای که تخته چوبی به‌همراه کاغذ بسته‌بندی روی آن قرار می‌گیرد و تمیزکردن پلاستیک سوخته و سایر باقی‌مانده‌های حاصل از سوختن را آسان می‌کند
- دماسنج مبتنی بر ریزکنترلگر با جبران‌سازی دمای محیط، حفاظت در برابر اتصال کوتاه، حفاظت در برابر قطع ترموکوپل و حفاظت در برابر گرمای بیش از حد
- محدودکننده نفوذ قابل تنظیم
- مقیاس نفوذ به‌همراه لغزنده برای خواندن عمق نفوذ
- کالسکه دارای 4 چرخ با بلبرینگ‌های دقیق استنلس‌استیل که روی 2 ریل حرکت می‌کند و هنگام تماس نمونه با حلقه سیم، با نیروی 0,95 N از پیش بارگذاری شده است.
- روی کالسکه، نگهدارنده سوراخ‌دار استنلس‌استیل نمونه آزمون نصب شده است که امکان تعیین دقیق موقعیت نمونه را فراهم می‌کند (4 تنظیم)
- خط‌کش دقیق برای اندازه‌گیری ارتفاع شعله
- pcs. 200 کاغذ - کاغذ بسته‌بندی، مطابق 6.86 استاندارد ISO 4046

واحد مکانیکی

مکانیزم شامل حلقه سیم، ترموکوپل و محرک موتور روی پوشش واحد الکتریکی قرار گرفته است. ترانسفورماتور گرمایش و ترانسفورماتور جریان در قسمت زیرین پوشش نصب شده‌اند؛ بنابراین کل پوشش به راحتی قابل جداسازی است. کالسکه به همراه نگهدارنده نصب نمونه به گونه‌ای طراحی شده است که بتوان آن را به سادگی از ریل‌های هدایت خارج کرد. تمامی اجزای تنظیم‌کننده مکانیزم به پیچ‌های دسته‌دار مجهز هستند تا کاربری آسانی داشته باشند. حلقه سیم و ترموکوپل به راحتی قابل تعویض هستند. دستگاه همچنین دارای مقیاس‌هایی برای خواندن عمق نفوذ و ارتفاع شعله، همراه با تنظیم نقطه صفر، است.

حفاظت

دستگاه در برابر گرمای بیش از حد، اتصال کوتاه و قطع شدن مدار محافظت می‌شود. دماسنج به سه مقایسه‌گر حدی مجهز است که نخستین مقایسه‌گر برای حفاظت در برابر دماهای بیش از حد بالا به کار می‌رود؛ زیرا این دماها می‌توانند عمر ترموکوپل را کاهش دهند. این مقایسه‌گر، گرمایش سیم گلوبی را در دمای 1000C قطع می‌کند؛ این مقدار 40C بیشتر از حداکثر دمای مورد نیاز استاندارد (960C) است. در صورت بروز اتصال کوتاه، پردازنده شرایط غیرعادی را تشخیص داده و گرمایش را قطع می‌کند.

مشخصات فنی

منبع تغذیه 230(120) Hz ± 2 Hz, 50(60) Hz, $\pm 10\%$ V سایر گزینه‌ها به صورت سفارشی)

تنظیم دما 370C-1000C در دو محدوده

سامانه کنترل دمای PID

ترموکوپل Ni-Cr-Ni Type K، قطر 1 mm؛ -200C-1150C

دماسنج دیجیتال قابل برنامه‌ریزی، دقت $\pm 0.2\%$ ، -200C-1000C

آمپر متر دیجیتال 150 A RMS

ابعاد W x D x H: 550 x 380 x 490 mm، وزن: 20 kg

متعلقات (مشمول قیمت)

- 1 pcs. حلقه سیم برای دستگاه آزمون سیم گلوبی، مناسب ترموکوپل با قطر 1 mm - نوک آینه‌ای برای تمیزکاری آسان‌تر - بازیخت‌شده به مدت 10 h
- 1 pcs. ترموکوپل با قطر 1 mm برای دستگاه آزمون سیم گلوبی
- 1 pcs. وسیله زمان‌سنجی با تفکیک‌پذیری بهتر از 0,2 s
- 1 pcs. صفحه استنلس‌استیل آینه‌ای که تمیزکردن باقی‌مانده‌های احتمالی پلاستیک سوخته را آسان می‌کند
- 1 pcs. تخته چوبی صاف و هموار با ضخامت حداقل 10 mm
- 200 pcs. کاغذ بسته‌بندی، مطابق 6.86 استاندارد ISO 4046