

5 تجهیزات

5.1 واحد اندازه‌گیری، مجهز به کنترل دما و تأمین آب، که از یک صفحه فلزی با ضخامت تقریبی 3 mm و حداقل مساحت 0,04 m² (برای مثال، مربعی با طول هر ضلع 200 mm) تشکیل شده است و به یک بلوک فلزی رسانا که حاوی عنصر گرمایش الکتریکی است، متصل می‌شود [شکل 1، اجزای (I) و (6)]. برای اندازه‌گیری مقاومت در برابر بخار آب، صفحه فلزی (I) باید متخلخل باشد. این صفحه توسط یک محافظ حرارتی [جزء (8) شکل 2] احاطه شده است که خود درون یک دهانه در میز اندازه‌گیری (11) قرار دارد.

ضریب گسیلندگی تابشی سطح صفحه (I) باید بیشتر از 0,35 باشد؛ این مقدار در دمای 20 °C، در محدوده طول موج 8 μm تا 14 μm، با پرتو اولیه عمود بر سطح صفحه و بازتاب نیم‌کره‌ای اندازه‌گیری می‌شود.

در سطح بلوک عنصر گرمایش (6)، در محل تماس با صفحه متخلخل، کانال‌هایی تعبیه می‌شوند تا امکان رساندن آب از یک دستگاه پیمانه‌زن (5) فراهم شود.

موقعیت واحد اندازه‌گیری نسبت به میز اندازه‌گیری باید قابل تنظیم باشد، به گونه‌ای که سطح بالایی نمونه‌های آزمون قرار گرفته روی آن بتواند هم‌صفحه با میز اندازه‌گیری شود.

اتلاف حرارت از سیم‌کشی به واحد اندازه‌گیری یا دستگاه اندازه‌گیری دمای آن باید به حداقل برسد؛

برای مثال، با عبور دادن بخش عمده سیم‌کشی در امتداد سطح داخلی محافظ حرارتی (8).

کنترل‌کننده دما (3)، شامل حسگر دمای واحد اندازه‌گیری (2)، باید دمای T، واحد اندازه‌گیری (7) را با ثباتی در محدوده $0,1 \pm K$ ثابت نگه دارد. توان گرمایی H باید

به وسیله یک دستگاه مناسب {4} در سراسر محدوده قابل استفاده آن، با دقت + 2 % قابل اندازه‌گیری باشد.

آب به سطح صفحه فلزی متخلخل (I) به وسیله یک دستگاه پیمانه زن {5}، مانند بورت موتوردار، رسانده می شود. دستگاه پیمانه زن توسط یک کلید فعال می شود که افت سطح آب در صفحه را به میزان بیش از تقریباً 1,0 mm پایین تر از سطح صفحه تشخیص می دهد تا نرخ تبخیر ثابت بماند. کلید کنترل سطح به صورت مکانیکی به واحد اندازه گیری متصل است.

پیش از ورود آب به واحد اندازه گیری، آب باید تا دمای واحد اندازه گیری پیش گرم شود. این کار را می توان با عبور دادن آب از لوله های موجود در محافظ حرارتی، پیش از ورود آن به واحد اندازه گیری، انجام داد.

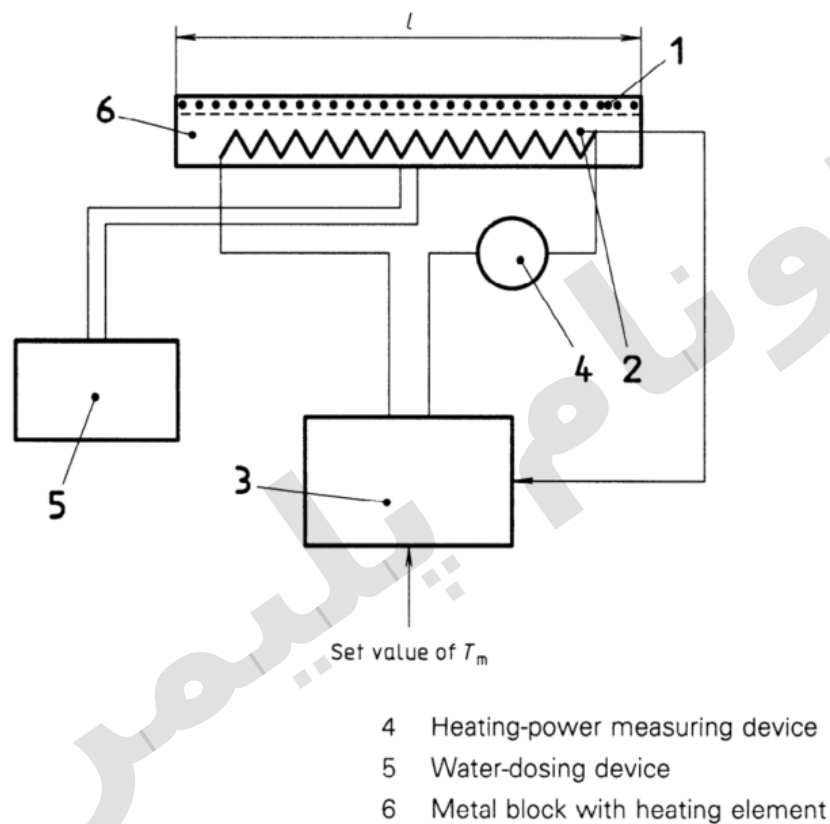
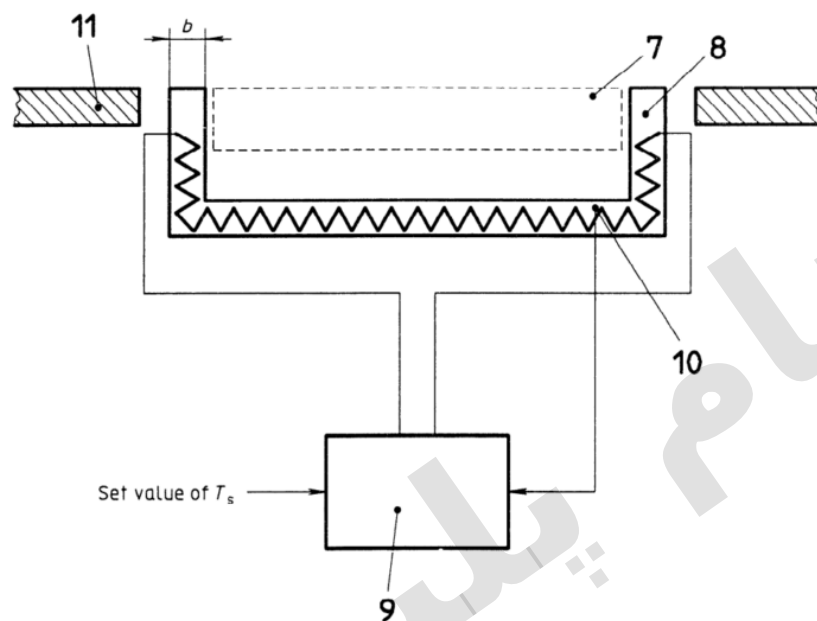


Figure 1 — Measuring unit with temperature and water supply control



- 7 Measuring unit according to 5.1
- 8 Thermal guard
- 9 Temperature controller
- 10 Temperature-measuring device
- 11 Measuring table

Figure 2 — Thermal guard with temperature control

5.2 محافظ حرارتی با کنترل دما [جزء (8) شکل 2]، ساخته شده از ماده‌ای با رسانایی حرارتی بالا، معمولاً فلز، و حاوی عناصر گرمایش الکتریکی. هدف آن جلوگیری از نشت حرارت از کناره‌ها و کف واحد اندازه‌گیری (7) است.

عرض b محافظ حرارتی (شکل 2) باید حداقل 15 mm باشد. فاصله بین سطح بالایی محافظ حرارتی و صفحه فلزی واحد اندازه‌گیری نباید از 1,5 mm بیشتر باشد.

محافظ حرارتی را می‌توان به صفحه‌ای متخلخل و سامانه پیمانه‌زنی آب مشابه سامانه واحد اندازه‌گیری مجهز کرد تا یک محافظ رطوبتی تشکیل شود. دمای T، محافظ حرارتی که توسط حسگر دما {10} اندازه‌گیری می‌شود، باید به وسیله کنترل‌کننده (9) در همان دمای واحد اندازه‌گیری T، و با دقت $\pm 0,1$ K حفظ شود.

5.3 محفظه آزمون، که واحد اندازه‌گیری و محافظ حرارتی در آن نصب شده‌اند و دما و رطوبت هوای محیط در آن کنترل می‌شود.

هوای تنظیم شده باید به گونه‌ای از کانال عبور داده شود که از روی سطح بالایی واحد اندازه‌گیری و محافظ حرارتی و به صورت موازی با آن‌ها جریان یابد. ارتفاع کانال از سطح میز اندازه‌گیری نباید کمتر از 50 mm باشد.

تغییرات دمای T، این جریان هوا در طول مدت آزمون نباید از $\pm 0,1$ K بیشتر شود. برای اندازه‌گیری مقادیر مقاومت حرارتی Z و مقاومت در برابر بخار آب کمتر از $100 \text{ m} \cdot \text{pajw}$ ، دقت $+ 0,5$ K کافی است.

تغییرات رطوبت نسبی R.H. این جریان هوا در طول مدت آزمون نباید از ± 3 % R.H. بیشتر شود.

این جریان هوا در نقطه‌ای به فاصله 15 mm بالاتر از میز اندازه‌گیری، در مرکز واحد اندازه‌گیری بدون پوشش و در دمای هوای T، برابر با 20°C اندازه‌گیری می‌شود. سرعت هوا v، که در این نقطه اندازه‌گیری می‌شود، باید مقدار میانگین 1 m/s داشته باشد و تغییرات آن در طول مدت آزمون نباید از

$\pm 0,05 \text{ mjs}$ بیشتر شود.

مهم است که جریان هوا در این نقطه دارای درجه مشخصی از تلاطم باشد. این تلاطم با تغییرات نسبی سرعت هوا v_{sz} ، بیان می‌شود و باید بین 0,05 و 0,1 باشد؛ اندازه‌گیری باید در فواصل تقریباً 6 s، طی یک بازه زمانی حداقل 10 min و با استفاده از ابزاری با ثابت زمانی کمتر از 1 s انجام شود.

6 نمونه‌های آزمون

6.1 مواد با ضخامت $lt; 5 \text{ mm}$

نمونه‌های آزمون باید سطوح واحد اندازه‌گیری و محافظ حرارتی را به‌طور کامل بپوشانند.

از هر ماده‌ای که باید آزمون شود، حداقل سه نمونه آزمون باید برش داده و آزمون شوند.

پیش از آزمون، نمونه‌های آزمون باید حداقل به مدت 12 h در دما و رطوبت مشخص‌شده در بند 7.3 یا 7.4، حسب مورد، آماده‌سازی شوند.

6.2 مواد با ضخامت $gt; 5 \text{ mm}$

6.2.1 نمونه‌های آزمون قرارگرفته در این دسته، برای جلوگیری از اتلاف حرارت یا آب، به روش آزمون ویژه‌ای نیاز دارند

بخار از لبه‌های خود.

در اندازه‌گیری مقاومت حرارتی، اگر ضخامت نمونه آزمون تقریباً بیشتر از دو برابر عرض b محافظ حرارتی باشد، اعمال اصلاحات مربوط به اتلاف حرارتی لبه‌ها ضروری است (شکل 2). انحراف از رابطه خطی بین

مقاومت حرارتی و ضخامت نمونه آزمون را می‌توان با استفاده از عامل زیر تعیین و اصلاح کرد

$$[1 + (\Delta R_{ct}/R_{ct \text{ measured}})]$$

با استفاده از اندازه‌گیری مقادیر R_{ct} برای چند ضخامت از یک ماده همگن، مانند فوم، تا ضخامت کلی d حداقل برابر با ضخامت نمونه آزمون موردنظر (شکل 3).

6.2.2 اگر محافظ حرارتی به صفحه متخلخل و سامانه پیمانه‌زنی آب مشابه واحد اندازه‌گیری مجهز نباشد، برای اندازه‌گیری مقاومت در برابر بخار آب، اضلاع عمودی نمونه‌های آزمون برش‌خورده باید با قابی نفوذناپذیر در برابر بخار آب احاطه شوند که ارتفاع آن تقریباً با ارتفاع نمونه آزمون آزاد برابر باشد. ابعاد داخلی قاب در تمام اضلاع باید با ابعاد صفحه متخلخل واحد اندازه‌گیری یکسان باشد.

6.2.3 پیش از آزمون، نمونه‌های آزمون باید حداقل به مدت 24 h در دما و رطوبت مشخص‌شده در بند 7.3 یا 7.4، حسب مورد، آماده‌سازی شوند.

6.2.4 نمونه‌های آزمون حاوی مواد پرکننده شل یا دارای ضخامت ناهموار، مانند لحاف و کیسه‌خواب، به روش نصب ویژه‌ای مطابق شرح پیوست A نیاز دارند.

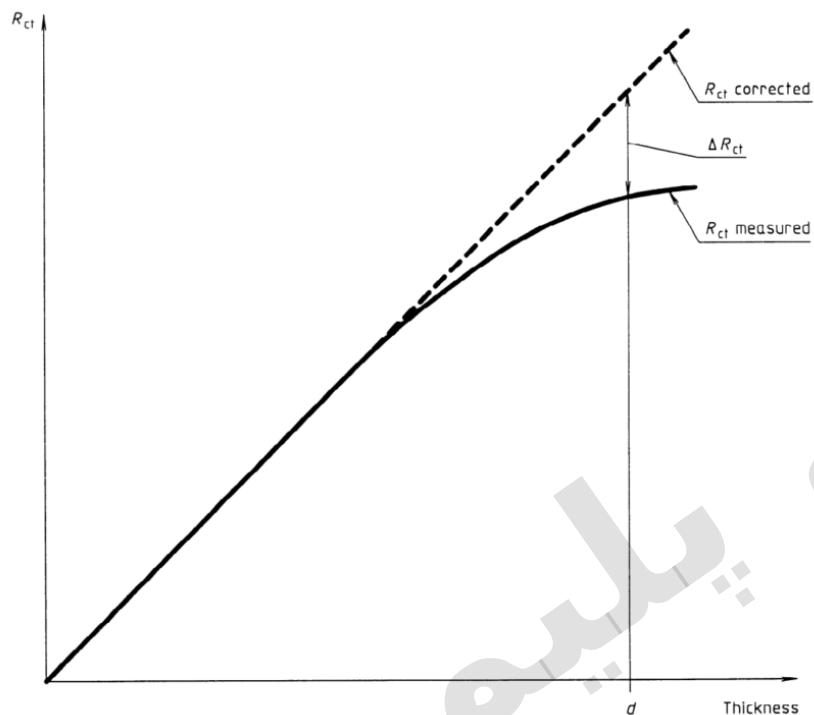
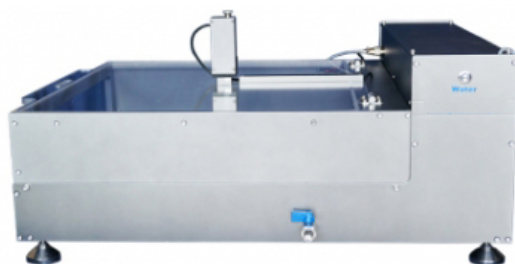


Figure 3 — Corrections for thermal edge losses during the measurement of thermal resistance



آزمون صفحه داغ محافظت شده تعریق طبق ISO 11092

- دمای صفحه آزمون 30-40C
- این دستگاه باید درون محفظه دما-رطوبت استفاده شود
- سرعت باد 0-2 m/s
- مساحت صفحه آزمون 250mm*250
- مساحت نمونه آزمون 512mm*512
- ضخامت نمونه آزمون 0-70mm
- محدوده مقاومت حرارتی 0.002-2 m2K/W
- محدوده مقاومت مرطوب 0-2 Pa/W
- اتصال USB به رایانه
- نرم افزار مبتنی بر Windows included
- پشتیبانی آنلاین 7/24