

Thử nghiệm môi trường –**Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, chu kỳ
(chu kỳ 12 h + 12 h)***Environmental testing –**Part 2-30: Tests – Test A: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)***1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này xác định sự thích hợp của các linh kiện, thiết bị hoặc các sản phẩm khác để sử dụng, vận chuyển, bảo quản trong các điều kiện có độ ẩm cao – kết hợp với sự thay đổi nhiệt độ theo chu kỳ và thường tạo ra sự ngưng tụ trên bề mặt mẫu. Nếu thử nghiệm được sử dụng để kiểm tra tính năng của mẫu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản có bao gói thì bao gói này thường được lắp vào khi áp dụng các điều kiện thử nghiệm.

Đối với các mẫu cỡ nhỏ, khối lượng nhỏ, có thể khó tạo ra sự ngưng tụ trên bề mặt của mẫu khi sử dụng qui trình này; người sử dụng có thể xem xét sử dụng qui trình khác cho trong TCVN 7699-2-38 (IEC 60068-2-38).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 7699-1: 2007 (IEC 60068-1:1998), Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Qui định chung và hướng dẫn

TCVN 7699-2-38 (IEC 60068-2-38), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-38: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Z/AD: Thử nghiệm chu kỳ nhiệt độ/độ ẩm hỗn hợp

IEC 60068-3-6, Environmental testing – Part 3-6: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature/humidity chambers (Thử nghiệm môi trường – Phần 3-6: Tài liệu và hướng dẫn hỗ trợ – Phê chuẩn tính năng của tủ thử nhiệt độ/độ ẩm)

IEC 60068-5-2, Environmental testing – Part 5-2: Guide to drafting of test methods – Terms and definitions (Thử nghiệm môi trường – Phần 5-2: Hướng dẫn thiết kế các phương pháp thử nghiệm – Thuật ngữ và định nghĩa)

3 Mô tả chung

Thử nghiệm này gồm một hoặc nhiều chu kỳ nhiệt độ trong đó độ ẩm tương đối được duy trì ở mức cao.

Cho trước hai phương án của chu kỳ giống nhau ngoại trừ trong giai đoạn nhiệt độ giảm; trong phần này của chu kỳ, phương án 2 cho phép các dung sai về độ ẩm tương đối và tốc độ giảm nhiệt độ rộng hơn.

Nhiệt độ giới hạn trên của chu kỳ và số chu kỳ (xem điều 5) quyết định mức khắc nghiệt của thử nghiệm.

Mô tả sơ lược thử nghiệm minh họa qui trình này được cho trong hình 1, 2a, 2b và 3.

Dung sai qui định trong tiêu chuẩn này không tính đến độ không đảm bảo đo.

4 Tủ thử – Yêu cầu về kết cấu

4.1 Nhiệt độ có thể thay đổi theo chu kỳ trong khoảng từ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến nhiệt độ giới hạn trên thích hợp được qui định có dung sai và tốc độ thay đổi qui định trong 7.3 và hình 2a hoặc 2b, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

Dung sai nhiệt độ tổng $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ là thích hợp để tính đến sai số tuyệt đối của phép đo, các thay đổi chậm về nhiệt độ và sự biến đổi nhiệt độ của không gian làm việc. Tuy nhiên, để duy trì độ ẩm tương đối trong phạm vi dung sai yêu cầu, cần phải giữ chênh lệch nhiệt độ giữa hai điểm bất kỳ trong không gian làm việc ở bất kỳ thời điểm nào cũng nằm trong các giới hạn hẹp hơn. Các điều kiện độ ẩm yêu cầu sẽ không đạt được nếu chênh lệch nhiệt độ này vượt quá $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Có thể cần phải giữ dao động trong thời gian ngắn ở phạm vi $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ để duy trì độ ẩm yêu cầu.

4.2 Độ ẩm tương đối trong không gian làm việc có thể được duy trì trong các giới hạn nêu ở 7.3 và hình 2a hoặc 2b, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

4.3 Phải cẩn thận để đảm bảo rằng các điều kiện phổ biến ở điểm bất kỳ trong không gian làm việc là đồng nhất và càng giống càng tốt với các điều kiện trong vùng trung gian lân cận đặt cảm biến nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Tủ thử phải đáp ứng tiêu chí tính năng như mô tả trong IEC 60068-3-6.

4.4 Không được để mẫu cần thử nghiệm chịu bức xạ nhiệt từ các quá trình chịu thử của tủ thử.

4.5 Nước dùng để duy trì độ ẩm của tủ phải có điện trở suất không nhỏ hơn 500 Ωm .

Nước ngưng tụ phải được xả ra liên tục từ tủ thử và không được sử dụng lại cho đến khi nước được làm tinh khiết trở lại.

Cần chú ý để đảm bảo rằng không có nước ngưng tụ rơi lên mẫu.

4.6 Kích thước, đặc tính và/hoặc mang tải điện của mẫu cần thử nghiệm không được ảnh hưởng đáng kể lên các điều kiện bên trong tủ.

5 Mức khắc nghiệt

5.1 Phối hợp của nhiệt độ giới hạn trên và số chu kỳ quyết định mức khắc nghiệt của thử nghiệm.

5.2 Mức khắc nghiệt phải được chọn từ:

a) nhiệt độ giới hạn trên: 40 °C,

số chu kỳ: 2, 6, 12, 21, 56;

b) nhiệt độ giới hạn trên: 55 °C,

số chu kỳ: 1, 2, 6.

6 Phép đo ban đầu

Mẫu phải được xem xét bằng mắt, thử nghiệm chức năng như yêu cầu trong qui định kỹ thuật liên quan.

7 Chịu thử

Mẫu phải được đưa vào tủ thử ở trạng thái không bao gói, ngắt điện, sẵn sàng để sử dụng hoặc như qui định trong qui định kỹ thuật liên quan.

Trong trường hợp không mô tả giá đỡ cụ thể, độ dẫn nhiệt của giá đỡ phải thấp để mẫu được cách nhiệt trong tất cả các mục đích cụ thể.

7.1 Dung sai nhiệt độ

Dung sai nhiệt độ tổng là ± 2 °C và ± 3 °C được cho trong tiêu chuẩn này có tính đến sai số tuyệt đối của phép đo, sự thay đổi chậm về nhiệt độ và sự biến đổi nhiệt độ trong không gian làm việc. Tuy nhiên, để duy trì độ ẩm tương đối trong phạm vi dung sai yêu cầu, cần phải giữ chênh lệch nhiệt độ giữa hai điểm bất kỳ trong không gian làm việc ở bất kỳ thời điểm nào cũng nằm trong các giới hạn hẹp hơn. Các điều kiện độ ẩm yêu cầu sẽ không đạt được nếu chênh lệch nhiệt độ này vượt quá 1 °C. Có thể cần phải giữ dao động trong thời gian ngắn trong phạm vi $\pm 0,5$ °C để duy trì độ ẩm yêu cầu.

7.2 Giai đoạn tạo ổn định

Nhiệt độ của mẫu phải được ổn định ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (định nghĩa về nhiệt độ ổn định được cho trong TCVN 7699-1 (IEC 60068-1) và IEC 60068-5-2). Điều này đạt được bằng cách:

- a) đặt mẫu trong tủ riêng trước khi đưa mẫu vào tủ thử, hoặc
- b) điều chỉnh nhiệt độ tủ thử đến $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ sau khi đưa mẫu vào và duy trì mẫu ở mức này cho đến khi mẫu đạt đến nhiệt độ ổn định.

Trong quá trình ổn định nhiệt độ bằng cả hai phương pháp này, độ ẩm tương đối phải nằm trong các giới hạn qui định cho các điều kiện không khí tiêu chuẩn dùng cho thử nghiệm.

Sau giai đoạn ổn định, với mẫu ở trong tủ thử, độ ẩm tương đối phải được tăng lên không nhỏ hơn 95 % RH ở nhiệt độ xung quanh bằng $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.3 Mô tả chu kỳ 24 h

7.3.1 Nhiệt độ của tủ thử phải được tăng lên nhiệt độ giới hạn trên thích hợp mô tả trong qui định kỹ thuật liên quan. Nhiệt độ giới hạn trên phải đạt được trong thời gian là $3\text{ h} \pm 30\text{ min}$ và với tốc độ nằm trong các giới hạn xác định bởi diện tích được tô đậm trong hình 2a và 2b.

Trong giai đoạn này, độ ẩm tương đối không được nhỏ hơn 95 % RH. Trong suốt 15 min cuối, độ ẩm không được nhỏ hơn 90 % RH.

Sự ngưng tụ có thể xuất hiện trên mẫu trong giai đoạn tăng nhiệt độ này.

CHÚ THÍCH: Trạng thái ngưng tụ nghĩa là nhiệt độ bề mặt của mẫu ở dưới điểm sương của không khí trong tủ thử.

7.3.2 Sau đó, nhiệt độ được duy trì trong các giới hạn qui định đối với nhiệt độ giới hạn trên ($\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) trong vòng $12\text{ h} \pm 30\text{ min}$ tính từ khi bắt đầu chu kỳ.

Trong giai đoạn này, độ ẩm tương đối phải là $93\text{ } \% \text{ RH} \pm 3\text{ } \% \text{ RH}$. Trong 15 min bắt đầu và 15 min kết thúc, độ ẩm phải từ 90 % RH đến 100 % RH.

7.3.3 Sau đó, nhiệt độ phải được hạ xuống tương ứng với một trong hai phương án cho dưới đây.

Phương án 1 (xem hình 2a)

Nhiệt độ phải được hạ xuống $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong thời gian từ 3 h đến 6 h. Tốc độ giảm trong 1h 30 min đầu tiên phải sao cho, nếu duy trì như chỉ ra trên hình 2a thì nhiệt độ hạ xuống $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong $3\text{ h} \pm 15\text{ min}$. Độ ẩm tương đối không được nhỏ hơn 95 % RH. Trong 15 min đầu tiên, độ ẩm không được nhỏ hơn 90 % RH.

CHÚ THÍCH 1: Xem phụ lục A để có mô tả loại mẫu thích hợp cho phương án 1.

Phương án 2 (xem hình 2b)

Nhiệt độ phải được hạ xuống $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong từ 3 h đến 6 h nhưng không có yêu cầu bổ sung cho 1 h 30 min đầu tiên như phương án 1. Độ ẩm tương đối không được nhỏ hơn 80 % RH.

CHÚ THÍCH 2: Xem phụ lục A để có mô tả loại mẫu thích hợp cho phương án 2.

7.3.4 Sau đó, nhiệt độ phải được duy trì ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ với độ ẩm tương đối không được nhỏ hơn 95 % RH cho đến khi kết thúc chu kỳ 24 h.

8 Phép đo trung gian

Qui định kỹ thuật liên quan có thể yêu cầu các thử nghiệm chức năng trong chương trình chịu thử.

CHÚ THÍCH: Các phép đo sau quá trình phục hồi đòi hỏi phải lấy mẫu ra khỏi tủ thử thì không được phép thực hiện trong quá trình thử nghiệm. Nếu cần phải thực hiện các phép đo trung gian thì qui định kỹ thuật liên quan cần xác định phải xác định phải đo cái gì, đo vào lúc nào và thời gian thực hiện phép đo.

9 Phục hồi

Qui định kỹ thuật liên quan phải qui định quá trình phục hồi phải thực hiện ở điều kiện không khí tiêu chuẩn dùng cho thử nghiệm (xem 5.3 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1)) hay ở các điều kiện phục hồi có khống chế (xem 5.4.1 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1)).

Nếu yêu cầu các điều kiện phục hồi có khống chế (xem hình 3), mẫu phải được chuyển sang tủ thử khác trong giai đoạn phục hồi này hoặc có thể giữ trong tủ thử nóng ẩm.

Ở trường hợp trước, thời gian chuyển phải càng ngắn càng tốt và không quá 10 min.

Ở trường hợp sau, độ ẩm tương đối phải giảm đến $75\text{ } \% \text{RH} \pm 2\text{ } \% \text{RH}$ trong không quá 1 h. Sau đó, nhiệt độ phải được điều chỉnh đến nhiệt độ phòng thí nghiệm trong phạm vi $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong không quá một giờ nữa. Đối với mẫu cỡ lớn, qui định kỹ thuật liên quan có thể cho phép thời gian chuyển lâu hơn.

Thời gian phục hồi từ 1 h đến 2 h được tính từ thời điểm khi đạt đến các điều kiện phục hồi qui định.

Mẫu có hằng số thời gian nhiệt lớn có thể được dùng cho quá trình phục hồi trong thời gian đủ để đạt đến nhiệt độ ổn định (xem điều 4 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1)).

Qui định kỹ thuật liên quan phải qui định rõ có cần có các phòng ngừa đặc biệt liên quan đến việc loại bỏ hơi ẩm bề mặt hay không.

10 Phép đo kết thúc

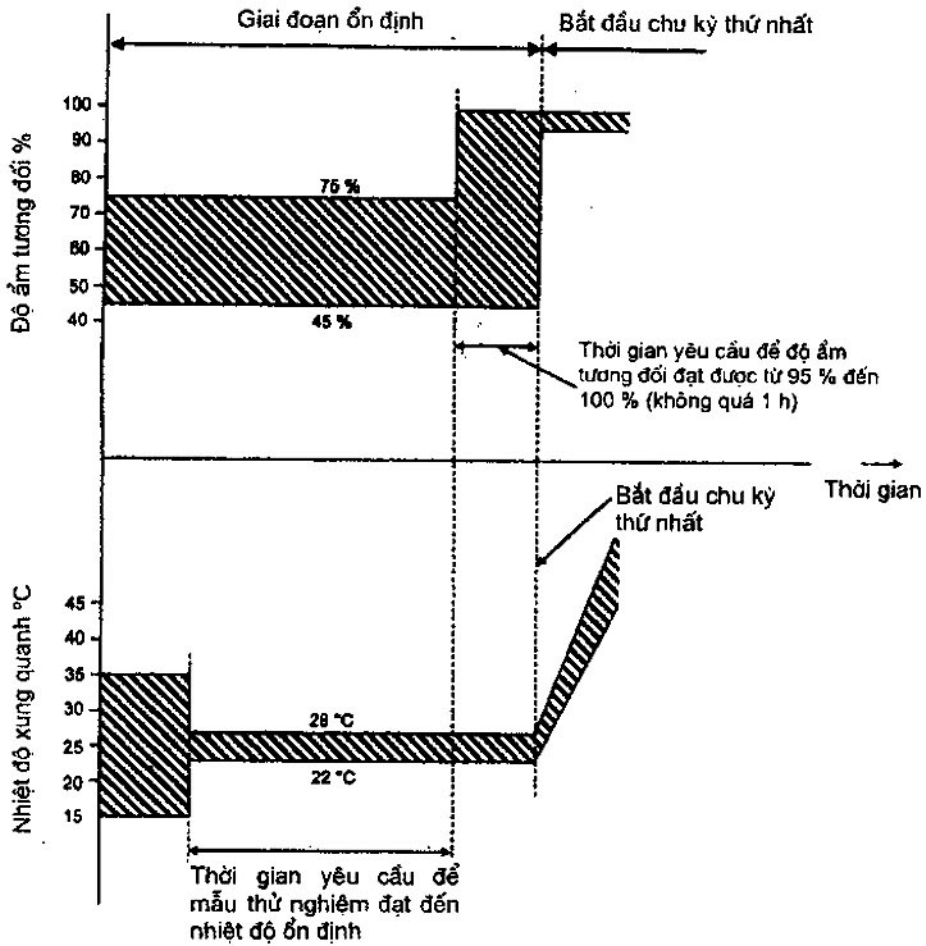
Mẫu phải được xem xét bằng mắt, thử nghiệm hoạt động như yêu cầu trong qui định kỹ thuật liên quan.

Các phép đo phải được bắt đầu ngay sau giai đoạn phục hồi và các tham số nhạy nhất với sự thay đổi độ ẩm tương đối phải được đo trước tiên. Nếu không có qui định khác thì phép đo các tham số này phải được hoàn thành trong vòng 30 min.

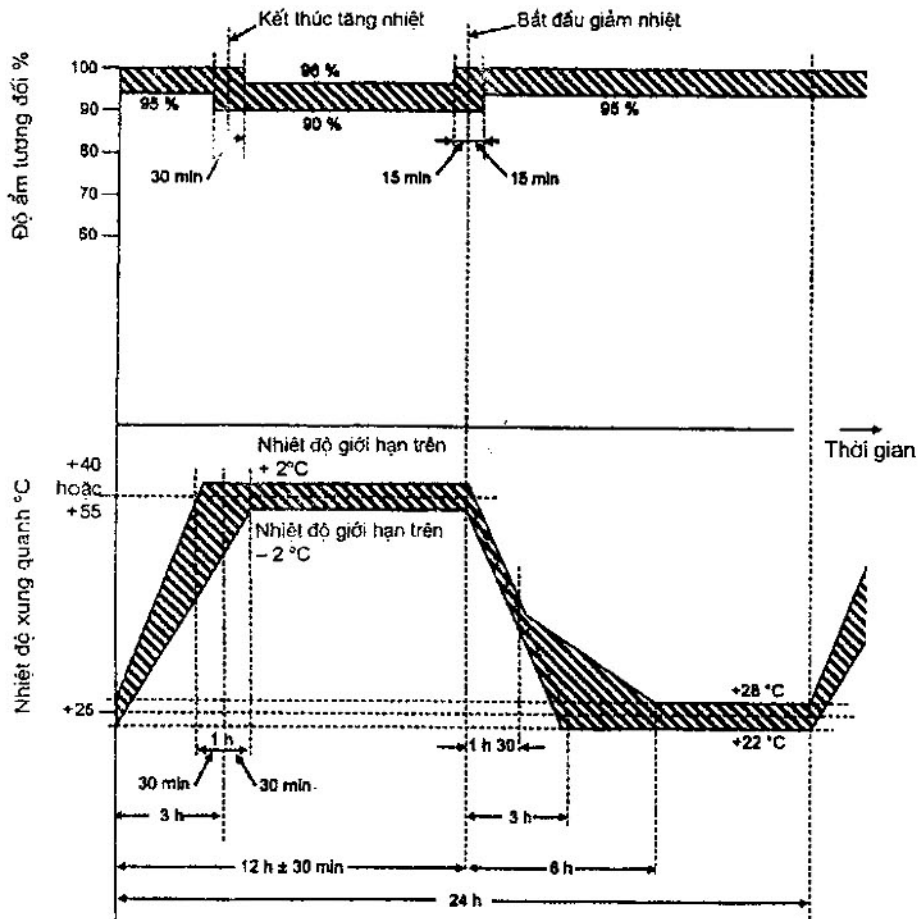
11 Thông tin cần nêu trong qui định kỹ thuật liên quan

Khi thử nghiệm này được qui định trong qui định kỹ thuật liên quan, các nội dung dưới đây phải được đưa ra cùng với khả năng áp dụng của chúng.

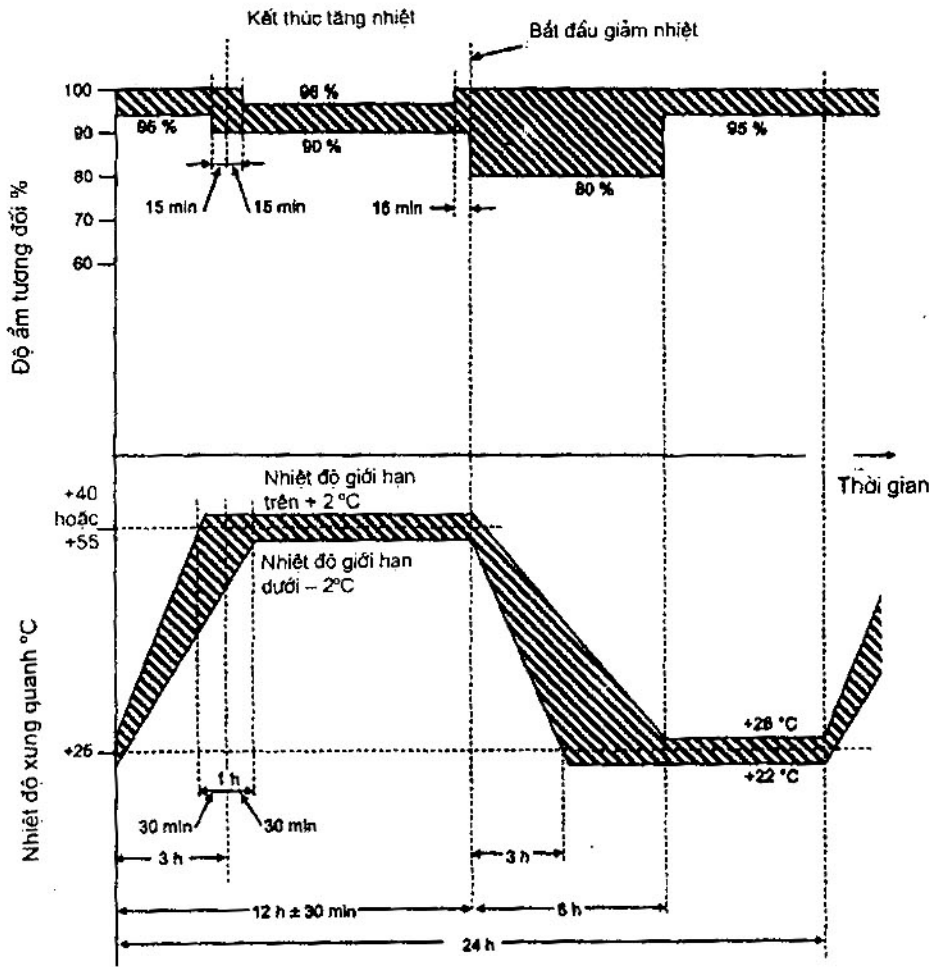
	Điều
a) Mức khắc nghiệt: nhiệt độ và số chu kỳ	5.2
b) Phép đo ban đầu	Điều 6
c) Qui định mẫu trong quá trình chịu thử	Điều 7
d) Mô tả chi tiết về giá lắp đặt hoặc giá đỡ	Điều 7
e) Phương án 1 và phương án 2	7.3.3
f) Phép đo trung gian	Điều 8
g) Điều kiện phục hồi	Điều 9
h) Các phòng ngừa đặc biệt cần chú ý liên quan đến loại bỏ hơi ẩm bề mặt	Điều 9
i) Xem xét bằng mắt và/hoặc thử nghiệm chức năng cần thực hiện khi kết thúc thử nghiệm, các tham số cần đo trước tiên và thời gian lớn nhất cho phép đo các tham số này (phép đo kết thúc)	Điều 10



Hình 1 – Thử nghiệm Db – Giai đoạn ổn định

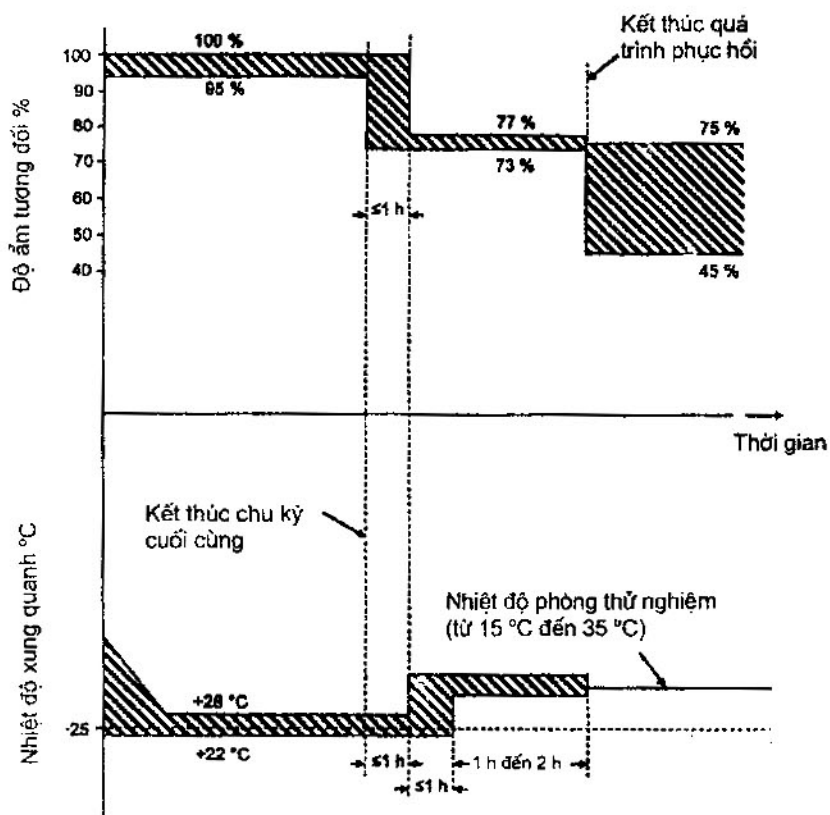


Hình 2a – Thử nghiệm Db – Chu kỳ thử nghiệm – Phương án 1



Hình 2b – Thử nghiệm Db – Chu kỳ thử nghiệm – Phương án 2

Hình 2 – Thử nghiệm Db – Chu kỳ thử nghiệm – Phương án 1 và 2



Hình 3 – Thử nghiệm Db – Phục hồi tại các điều kiện có khống chế

Phụ lục A

(tham khảo)

Lựa chọn phương án đối với giai đoạn giảm nhiệt – Hướng dẫn

Ở thử nghiệm này, có hai phương án đối với giai đoạn giảm nhiệt.

Phương án 1, trong đó, tốc độ giảm nhiệt phải được khống chế chặt chẽ trong 90 min đầu tiên và độ ẩm tương đối không được nhỏ hơn 95 % ngoại trừ 15 min đầu tiên không được nhỏ hơn 90 %. Phương án này yêu cầu tủ thử được thiết kế đặc biệt.

Phương án 1 đặc biệt thích hợp cho các mẫu mà hơi ẩm có thể lọt qua do ảnh hưởng của hơi, ví dụ, mẫu có các khoảng lõm vào mà có thể xuất hiện sự ngưng tụ trên bề mặt bên trong.

Phương án 2 cho độ tái lập thỏa mãn đối với tất cả các loại mẫu.

Các thông tin bổ sung về việc áp dụng thử nghiệm nóng ẩm kể cả so sánh giữa các thử nghiệm trạng thái tĩnh và thử nghiệm chu kỳ có thể xem trong IEC 60068-3-4¹.

¹ IEC 60068-3-4, Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests (Thử nghiệm môi trường – Phần 3-4: Hướng dẫn và Tài liệu hỗ trợ – Thử nghiệm nóng ẩm)