



Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam

Tiêu chuẩn Việt Nam

SẢN PHẨM KỸ THUẬT ĐIỆN VÀ ĐIỆN TỬ

Thử tác động của các yếu tố ngoài

Thử tác động của nhiệt độ cao

TCVN 5199-90

HÀ NỘI

Cơ quan biên soạn: Trung tâm Tiêu chuẩn - Chất lượng

Cơ quan đề nghị ban hành và trình duyệt:

Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường -
Chất lượng

Cơ quan xét duyệt và ban hành: Ủy ban Khoa học Nhà nước
Quyết định ban hành số 724/QĐ ngày 24 tháng 12 năm 1990

SẢN PHẨM KỸ THUẬT ĐIỆN VÀ ĐIỆN TỬ	TCVN 5199-90
Thử tác động của các yếu tố ngoài	
Thử tác động của nhiệt độ cao	Khuyến khích
Basic environmental testing	áp dụng
Procedures for electrotechnical and radio electronic equipments.	
Dry heat test	

Tiêu chuẩn này qui định các phương pháp thử sau :

Phương pháp 2021.1. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhanh nhiệt độ cho mẫu thử không toả nhiệt.

Phương pháp 2021.2. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhiệt độ từ từ cho mẫu thử không toả nhiệt.

Phương pháp 2022.1. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhanh nhiệt độ cho mẫu thử toả nhiệt.

Phương pháp 2022.2. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhiệt độ từ từ cho mẫu thử toả nhiệt.

Phương pháp thử thích hợp được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Sơ đồ hệ thống thử tác động của nhiệt độ nâng cao được cho trong Phụ lục tham khảo 2.

Sơ đồ chỉ dẫn dùng để chọn phương pháp thử tương ứng cho mẫu thử toả nhiệt được cho trong Phụ lục tham khảo 3.

Hướng dẫn cách thử được cho trong Phụ lục tham khảo 6

TCVN

Tiêu chuẩn này được áp dụng đồng thời với TCVN 4256-86.

Tiêu chuẩn này hoàn toàn phù hợp với ST SEV 2722-80.

1. Phương pháp 2021.1. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhanh nhiệt độ cho mẫu thử không toả nhiệt.

1.1. Nội dung của phương pháp

Phép thử để xác định khả năng làm việc và (hoặc) sự bảo toàn sản phẩm ở điều kiện nhiệt độ nâng cao.

Phương pháp này được sử dụng để thử các mẫu và sự thay đổi nhanh nhiệt độ không gây nguy hiểm cho mẫu thử. Phương pháp này không dùng để thử tác động của sự thay đổi nhanh nhiệt độ.

Phương pháp chủ yếu được dùng để thử các mẫu chịu tác động của nhiệt độ nâng cao trong khoảng thời gian đủ để mẫu thử đạt được sự cân bằng nhiệt.

1.2. Qui định chung

1.2.1. Thời gian chịu thử được tính từ thời điểm đạt được sự cân bằng nhiệt của mẫu thử.

1.2.2. Độ khắc nghiệt của phép thử được xác định bởi sự phối hợp giữa nhiệt độ và thời gian chịu thử cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nhiệt độ được chọn theo dãy sau : $473 \pm 2(+200 \pm 2)$;
 $448 \pm 2(+175 \pm 2)$; $428 \pm 2(+155 \pm 2)$; $398 \pm 2(+125 \pm 2)$;
 $373 \pm 2(+100 \pm 2)$; $356 \pm 2(+85 \pm 2)$; $343 \pm 2(+70 \pm 2)$;
 $328 \pm 2(+55 \pm 2)$; $313 \pm 2(+40 \pm 2)$; $303 \pm 2(+30 \pm 2)$ K ($^{\circ}$ C).

Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt cho miền nhiệt độ cao hơn 473K (200° C) đến 1273K (1000° C) thì chọn theo dãy sau :

523 (250) ; 588 (315) ; 673 (400) ; 773 (500) ;
903 (630) ; 1073(800) ; 1273(1000) ; K ($^{\circ}$ C).

Sai lệch đối với mỗi giá trị nhiệt độ đã cho là 2% so với trị số tính theo $^{\circ}$ C.

Nếu không thể đảm bảo được sai lệch đã cho ở trên do kích thước buồng thử thì cho phép sai lệch đến $\pm 3^{\circ}$ C ở nhiệt độ đến 373K (100° C) và $\pm 5^{\circ}$ C ở nhiệt độ đến 473K (200° C).

Trong trường hợp này giá trị của sai lệch phải được ghi trong biên bản thử.

Thời gian chịu thử được chọn theo dãy 2, 16, 72, 96h.

Đối với những sản phẩm có đặc thù riêng, có thể qui định các giá trị nhiệt độ và thời gian chịu thử khác trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nếu sử dụng phương pháp này chỉ để xác định khả năng làm việc của mẫu ở nhiệt độ năng cao, thì trong tiêu chuẩn cho sản phẩm có thể qui định thời gian duy trì cho đến khi mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt nhưng không được nhỏ hơn 30 min.

1.3. Thiết bị thử

1.3.1. Buồng thử đảm bảo điều kiện thử (điều 1.2.2) trong toàn bộ không gian thử. Để đảm bảo sự đồng đều của nhiệt độ, cho phép sử dụng hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức trong buồng thử.

1.3.2. Để hạn chế ảnh hưởng của sự bức xạ, nhiệt độ của thành buồng thử phải không được sai khác vượt quá 3% so với nhiệt độ thử.

Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các phần của thành buồng thử. Ngoài ra mẫu không chịu tác động trực tiếp của các phần tử đốt nóng và làm mát nào mà không đáp ứng yêu cầu này.

1.3.3. Độ ẩm tuyệt đối của không khí phải không được vượt quá $20g/m^3$ (gần tương ứng với độ ẩm tương đối 50% ở nhiệt độ 308K (35°C)). Nếu phép thử được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn 308K (35°C), thì độ ẩm tương đối không được vượt quá 50%.

1.4. Tiến hành thử

1.4.1. Mẫu thử chịu tác động của điều kiện khí hậu chuẩn ổn định theo TCVN 4256-86. Điều kiện ổn định cụ thể được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

1.4.2. Kiểm tra và các phép đo ban đầu

Tiến hành xem xét bên ngoài, đo tất cả các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ học (cơ tính) của mẫu phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

1.4.3. Chịu thử

1.4.3.1. Mẫu không bao gói có nhiệt độ phòng thử, ở tình trạng cất điện và sẵn sàng làm việc đặt theo thể làm việc (nếu các yêu cầu này không qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm) được đưa vào trong buồng thử có nhiệt độ đã định trước.

Nếu mẫu khi làm việc có các giá kẹp kèm theo thì chúng phải được lắp cùng với mẫu khí thử.

1.4.3.2. Sau đó cần phải dự liệu thời gian để đạt được cân bằng nhiệt giữa nhiệt độ của buồng thử và nhiệt độ của mẫu thử theo TCVN 4256-86; (điều 1.10).

1.4.3.3. Khi thử ở trạng thái mẫu làm việc, phải đóng điện hoặc đưa tải điện vào và kiểm tra chức năng làm việc theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

1.4.3.4. Thời gian chịu thử của mẫu được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm phù hợp theo điều 1.2.2.

Khi thử các mẫu có hàng số thời gian nhiệt nhỏ đáng kể so với thời gian chịu thử thì không cần phải kiểm tra việc đạt được trạng thái cân bằng nhiệt.

1.4.3.5. Tiến hành đo trong khi đang thử nếu điều đó qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Trong thời gian thử không được phép lấy mẫu ra khỏi buồng thử. Nếu trước khi kết thúc thử cần thiết tiến hành các phép đo có yêu cầu lấy mẫu ra thì cần tăng số mẫu trong buồng thử. Các thông số kiểm tra, phương pháp đo cũng như thời gian đo phải được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

1.4.3.6. Sau khi kết thúc thời gian chịu thử, mẫu phải qua điều kiện ổn định kết thúc theo TCVN 4256-86 (điều 3.4). Nếu mẫu trong thời gian thử được đặt ở trạng thái làm việc hoặc mang tải thì trước khi tiến hành ổn định kết thúc, mẫu thử phải được cắt điện.

1.4.4. Ổn định kết thúc

1.4.4.1. Mẫu phải chịu tác động của điều kiện khí hậu ổn định kết thúc chuẩn theo TCVN 4256-86 (điều 3.4) cho tới khi đạt được cân bằng nhiệt nhưng không ít hơn 1h.

Khi thử đồng thời một vài mẫu có yêu cầu ổn định kết thúc trong 1h thì khoảng thời gian ổn định kết thúc lớn nhất là 2h và trong khoảng thời gian đó tất cả các phép đo phải hoàn tất.

1.4.4.2. Trong tiêu chuẩn cho sản phẩm cụ thể có thể qui định việc đóng điện cho mẫu thử hoặc cung cấp cho mẫu phụ tải và qui định các phép đo liên tục.

1.4.5. Kiểm tra và các phép đo kết thúc

Mẫu đã qua xem xét ngoài, được đo các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm cụ thể.

2. Phương pháp 2021.2. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhiệt độ từ từ cho mẫu thử không tỏa nhiệt.

2.1. Nội dung của phương pháp.

Phép thử dùng để xác định khả năng đảm bảo tính năng hoạt động, sự vận chuyển về (hoặc) sự bảo toàn tính chất của sản phẩm trong điều kiện nhiệt độ nâng cao.

Phương pháp này dùng để thử cho những mẫu thử chịu tác động của nhiệt độ nâng cao trong khoảng thời gian đủ để đạt được cân bằng nhiệt.

2.2. Qui định chung

2.2.1. Thời gian chịu thử được tính từ thời điểm mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt.

2.2.2. Độ khắt nghiệt của phép thử được xác định bởi sự phối hợp giữa nhiệt độ và thời gian chịu thử cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nhiệt độ được chọn theo dãy sau : $473 \pm 2 (+200 \pm 2)$; $448 \pm 2 (+175 \pm 2)$; $428 \pm 2 (+155 \pm 2)$; $398 \pm 2 (+125 \pm 2)$; $373 \pm 2 (+100 \pm 2)$; $358 \pm 2 (+85 \pm 2)$; $343 \pm 2 (+70 \pm 2)$; $328 \pm 2 (+55 \pm 2)$; $313 \pm 2 (+40 \pm 2)$; $303 \pm 2 (+30 \pm 2)$ K ($^{\circ}$ C).

Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt cho miền nhiệt độ cao hơn 473 K (200° C) đến 1273 K (1000° C) thì chọn theo dãy sau : 523 (250) ; 588 (315) ; 763 (400) ; 903 (630) ; 1073 (800) ; 1273 (1000) K ($^{\circ}$ C).

Sai lệch đối với mỗi giá trị nhiệt độ đã cho là 2% so với giá trị tính theo $^{\circ}$ C.

Nếu không thể đảm bảo được sai lệch đã cho ở trên do kích thước buồng thử thì cho phép sai lệch đến $\pm 3^{\circ}$ C ở nhiệt độ đến 373 K (100° C) và $\pm 5^{\circ}$ C ở nhiệt độ đến 473 K (200° C). Trong trường hợp này giá trị của sai lệch phải được ghi trong báo cáo thử.

Thời gian chịu thử được chọn theo dãy : 2, 16, 72, 96h.

Đối với những sản phẩm có đặc thù riêng, có thể qui định các giá trị nhiệt độ và thời gian chịu thử khác với qui định trên trong tiêu chuẩn cho sản phẩm đó.

Nếu sử dụng phương pháp này chỉ để xác định khả năng làm việc của mẫu thử ở nhiệt độ nâng cao thì trong tiêu chuẩn cho sản phẩm có thể qui định thời gian duy trì cho đến khi mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt nhưng không được nhỏ hơn 30 min.

2.3. Thiết bị thử.

2.3.1. Buồng thử đảm bảo điều kiện thử (điều 2.2.2) trong toàn bộ không gian thử. Để đảm bảo sự đồng đều của nhiệt độ, cho phép sử dụng hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức trong buồng thử.

2.3.2. Để hạn chế ảnh hưởng của sự bức xạ, nhiệt độ của thành buồng thử không được sai khác vượt quá 3% so với nhiệt độ thử theo thang Kelvin.

Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các phần của thành buồng thử. Ngoài ra mẫu không chịu sự tác động trực tiếp của các phân tử đốt nóng hoặc làm mát mà không đáp ứng yêu cầu này.

2.3.3. Độ ẩm tuyệt đối của không khí không được vượt quá $20g/m^3$ /gần tương ứng với độ ẩm tương đối 50% ở nhiệt độ 308K (35°C). Nếu phép thử được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn 308K (35°C) thì độ ẩm tương đối không được vượt quá 50%.

2.4. Tiến hành thử.

2.4.1. Ổn định ban đầu

Mẫu chịu tác động của điều kiện khí hậu ổn định chuẩn theo TCVN 4256-86. Điều kiện ổn định cụ thể cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

2.4.2. Kiểm tra và đo ban đầu.

Tiến hành xem xét bên ngoài, đo tất cả các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ học của mẫu phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

2.4.3. Chịu thử

2.4.3.1. Nhiệt độ trong buồng thử phải tương ứng với nhiệt độ phòng thử. Mẫu không bao gói có nhiệt độ phòng thử ở tình trạng cắt điện và sẵn sàng để đưa vào hoạt động đặt ở tư thế làm việc (nếu các yêu cầu này không qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm) được đưa vào buồng thử.

Nếu mẫu dùng để vận hành với các đồ gá kèm theo thì chúng phải được lắp với mẫu khi thử.

2.4.3.2. Sau đó nhiệt độ trong buồng thử được đặt phù hợp với mức độ khắc nghiệt đã cho và dự tính thời gian để mẫu thử đạt trạng thái cân bằng nhiệt theo TCVN 4256-86 (điều 1.10).

Tốc độ thay đổi nhiệt độ trong buồng thử tính trung bình sau một khoảng thời gian không lớn hơn 5 min, phải không được vượt quá 1K/min ($1^{\circ}\text{C}/\text{min}$).

2.4.3.3. Khi thử ở trạng thái mẫu làm việc, phải đóng hoặc đưa tải điện vào và kiểm tra khả năng làm việc theo tiêu chuẩn cho sản phẩm.

2.4.3.4. Mẫu thử chịu thử trong khoảng thời gian qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm phù hợp theo điều 2.2.2. Tiến hành đo trong khi đang thử nếu điều đó được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

2.4.3.5. Trong thời gian thử không được phép lấy mẫu ra khỏi buồng thử. Nếu trước khi kết thúc thử cần thiết tiến hành các phép đo có yêu cầu lấy các mẫu ra mà các thông số của mẫu thử sẽ chỉ được đo sau ổn định kết thúc thì cần có thêm các mẫu thử bổ sung trong buồng thử. Các thông số kiểm tra, phương pháp đo cũng như thời gian thử phải được cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

2.4.3.6. Sau khi kết thúc thời gian chịu thử, mẫu được lưu lại trong buồng thử và nhiệt độ trong buồng thử được giảm từ từ đến trị số tương ứng với điều kiện khí hậu ổn định kết thúc chuẩn theo TCVN 4256-86 (điều 3.4). Tốc độ thay đổi nhiệt độ, tính trung bình cho một khoảng thời gian không lớn hơn 5 min, phải không được vượt quá 1K/min ($1^{\circ}\text{C}/\text{min}$).

Nếu mẫu trong thời gian thử được đặt ở trạng thái làm việc hoặc mang tải thì trước khi ổn định kết thúc, mẫu thử phải được cắt điện.

Sau đó mẫu phải chịu tác động của điều kiện ổn định kết thúc trong buồng thử hoặc theo cách thức tương ứng khác.

2.4.4. Ổn định kết thúc

2.4.4.1. Mẫu phải được giữ trong điều kiện khí hậu ổn định kết thúc chuẩn theo TCVN 4256-86 (điều 3.4) cho đến khi đạt được cân bằng nhiệt độ, nhưng không nhỏ hơn 1h.

Khi thử đồng thời một vài mẫu đã qua ổn định kết thúc trong 1h thì khoảng thời gian ổn định kết thúc lớn nhất là 2h và trong khoảng thời gian đó tất cả các phép đo phải hoàn tất.

2.4.4.2. Trong tiêu chuẩn cho sản phẩm cụ thể có thể qui định việc đóng điện cho mẫu hoặc cung cấp cho mẫu phụ tải và các phép đo liên tục trong khoảng thời gian ổn định cuối cùng.

2.4.5. Kiểm tra và đo kết thúc.

Mẫu đã qua xem xét ngoài, được đo các thông số điện và kiểm tra tính chất cơ phù hợp với tiêu chuẩn cho sản phẩm.

3. Phương pháp 2022.1. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhanh nhiệt độ cho mẫu thử tỏa nhiệt.

3.1. Nội dung của phương pháp.

Phép thử dùng để xác định khả năng của sản phẩm tỏa nhiệt hoạt động trong điều kiện nhiệt độ nâng cao.

Phương pháp này được sử dụng để thử các mẫu mà dự thay đổi nhanh nhiệt độ không gây nguy hiểm cho mẫu thử. phương pháp này không dùng để thử tác động của sự thay đổi nhanh nhiệt độ.

Ngoài ra phương pháp được dùng để thử những mẫu thử chịu tác động của nhiệt độ nâng cao trong khoảng thời gian đủ để mẫu đạt được cân bằng nhiệt.

3.2. Qui định chung

3.2.1. Thời gian chịu thử được tính từ thời điểm mẫu thử đạt được sự cân bằng nhiệt.

3.2.2. Ở phép thử này, mẫu thử có nhiệt độ phòng thử được đặt vào buồng thử. Buồng thử sẽ được đặt trước ở nhiệt độ theo yêu

cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm. Trong trường hợp buồng thử có hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức thì cần tiến hành đặt nhiệt độ theo điều 3.4.3.

Sau khi mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt cần giữ mẫu trong điều kiện trên trong khoảng thời gian đã qui định.

Chế độ làm việc của mẫu trong quá trình thử được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Cần đảm bảo cho tất cả các bộ phận làm mát thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Các điều kiện thử phải mô phỏng theo tác động lên mẫu của điều kiện trao đổi không khí tự do có đặc tính dẫn nhiệt xác định của giá kệ.

Nên thử không có hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức, ngoại trừ trong trường hợp khó hoặc không thể đảm bảo các điều kiện thử nếu thiếu nó.

3.2.3. Độ khắc nghiệt của phép thử được xác định bởi sự phối hợp giữa nhiệt độ và thời gian chịu thử qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nhiệt độ được chọn theo dãy sau : $473 \pm 2 (+200 \pm 2)$;
 $448 \pm 2 (+175 \pm 2)$; $428 \pm 2 (+155 \pm 2)$; $398 \pm 2 (+125 \pm 2)$;
 $373 \pm 2 (+100 \pm 2)$; $358 \pm 2 (+85 \pm 2)$; $343 \pm 2 (+70 \pm 2)$;
 $328 \pm 2 (+55 \pm 2)$; $313 \pm 2 (+40 \pm 2)$; $303 \pm 2 (+30 \pm 2)$ K ($^{\circ}$ C).

Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt cho nhiệt độ cao hơn $473\text{K}(200^{\circ}\text{C})$ đến $1273\text{K}(1000^{\circ}\text{C})$ thì chọn theo dãy sau : 523 (250); 588 (315); 673 (400); 773 (500); 903 (630); 1073 (800); 1273 (1000) K ($^{\circ}$ C).

Sai lệch đối với mỗi giá trị nhiệt độ đã cho là 2% so với trị số cho theo $^{\circ}$ C.

Nếu không thể đảm bảo được sai lệch đã cho ở trên do kích thước buồng thử thì cho phép sai lệch đến $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ở nhiệt độ đến $373\text{K}(100^{\circ}\text{C})$ và $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ở nhiệt độ đến $473\text{K}(200^{\circ}\text{C})$.

Trong trường hợp này, giá trị sai lệch phải được ghi trong biên bản thử.

Thời gian chịu thử được chọn theo dãy : 2, 16, 72, 96h.

Đối với những sản phẩm có đặc thù riêng, có thể qui định các giá trị nhiệt độ và thời gian chịu thử khác trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nếu sử dụng phương pháp này chỉ để xác định khả năng làm việc của mẫu ở nhiệt độ nâng cao thì trong tiêu chuẩn cho sản phẩm có thể qui định thời gian duy trì cho đến khi mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt, nhưng không nhỏ hơn 30 min.

3.3. Thiết bị thử

3.3.1. Buồng thử

3.3.1.1. Nhiệt độ trong buồng thử phải được đo bằng các cảm biến nhiệt đặt trong buồng thử theo TCVN 4256-86.

3.3.1.2. Trong trường hợp phép thử được tiến hành trong điều kiện không có tuần hoàn không khí cưỡng bức thì buồng thử phải đủ lớn so với kích thước của mẫu thử và so với công suất nhiệt của nó để tạo được điều kiện trao đổi không khí tự do.

Yêu cầu cho kích thước buồng thử nhằm tạo được điều kiện trao đổi không khí tự do phụ thuộc vào kích thước của mẫu thử và công suất tiêu tán nhiệt qua một đơn vị diện tích, được cho trong phụ lục tham khảo 4.

3.3.1.3. Thành buồng thử phải là vật đen và có hệ số hấp thụ không nhỏ hơn 0,7.

Đã hạn chế ảnh hưởng của sự bức xạ, nhiệt độ của thành buồng thử tính theo thang Kelvin phải không sai khác quá 3% so với nhiệt độ thử. Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các phần của thành buồng thử. Khi đó mẫu thử không chịu tác động trực tiếp của các phần tử làm mát và đốt nóng mà không phù hợp với yêu cầu này.

3.3.1.4. Nếu khí thử có sử dụng hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức thì tốc độ luồng khí phải là nhỏ nhất.

3.3.1.5. Độ ẩm tuyệt đối của không khí phải không lớn hơn 20g/m^3 (tương ứng với độ ẩm tương đối 50% ở nhiệt độ 308K (35°C)). Nếu phép thử được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn 308K (35°C) thì độ ẩm tương đối phải không được vượt quá 50%.

3.3.1.6. Nếu qui định chế độ chu kỳ của tải cho mẫu thử thì cần đảm bảo nhiệt độ thử ở trạng thái ngắt tải của mẫu phù hợp với giá trị đã được qui định để chịu thử.

Để thỏa mãn điều kiện này khi thử các mẫu cần đảm bảo luôn phiên đủ các chu kỳ làm việc và không làm việc nếu các phần tử mang tải của mẫu thử được đặt trong buồng thử.

3.3.2. Định vị mẫu thử

3.3.2.1. Độ dẫn nhiệt và các đặc trưng định vị và ghép nối khác của mẫu thử phải được cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Nếu mẫu thử được làm việc với đồ gá xác định, thì khi thử nó phải được sử dụng cùng mẫu.

3.3.2.2. Nếu mẫu làm việc có bộ tản nhiệt mà tính chất của nó không được biết thì bộ tản nhiệt sử dụng khi thử phải có nhiệt dung và độ dẫn điện đủ để giữ nhiệt độ của nó gần với nhiệt độ trong buồng thử.

3.3.2.3. Nếu đã biết rõ tính chất của cơ cấu định vị thì độ dẫn nhiệt của nó phải hạn chế tới mức thấp nhất để cho mẫu thử thực tế là cách nhiệt.

3.3.2.4. Khi thử các bộ phận, có thể cần sử dụng bàn lắp ráp. Trường hợp này, trong tiêu chuẩn cho sản phẩm phải có tất cả các thông tin cần thiết để xác định các tính chất nhiệt của cơ cấu định vị và ghép nối.

3.3.2.5. Nếu tiến hành thử đồng thời một vài mẫu trong buồng thử thì cần sử dụng các biện pháp để các mẫu và cơ cấu định vị của nó không gây ra các ảnh hưởng xấu giữa chúng với nhau.

3.4. Tiến hành thử

3.4.1. Ổn định ban đầu

Mẫu thử chịu tác động của điều kiện khí hậu ổn định chuẩn theo TCVN 4256-86. Các điều kiện ổn định cụ thể cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

3.4.2. Kiểm tra và đo ban đầu

Yêu xét bên ngoài, đo các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

3.4.3. Mẫu thử không có hệ thống làm mát nhân tạo được thử trong buồng thử không có sự tuần hoàn không khí cưỡng bức.

3.4.3.1. Trong trường hợp thử một mẫu

1) Nhiệt độ trong buồng thử phải theo mức độ khác nhiệt đã được quy định để thử.

2) Mẫu không bao gói có nhiệt độ không khí phòng thử, được đặt vào trong buồng thử ở tình trạng cắt điện, sẵn sàng để hoạt động và ở tư thế làm việc bình thường nếu không có các yêu cầu khác.

3) Dự liệu thời gian để đạt được cân bằng nhiệt giữa nhiệt độ buồng thử và mẫu thử.

4) Mẫu thử phải được đóng điện hoặc đưa tải điện vào và kiểm tra chức năng làm việc theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Mẫu thử phải được thử ở trạng thái làm việc dưới tải hay chế độ làm việc chu kỳ, nếu điều này được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

5) Sau đó mẫu được giữ trong điều kiện nhiệt độ nâng cao trong khoảng thời gian qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Thời gian chịu thử được tính từ thời điểm mẫu đạt được cân bằng nhiệt. Khi thử các mẫu mà hàng số nhiệt của nó nhỏ hơn đáng kể so với thời gian chịu thử thì không cần thiết kiểm tra xem có đạt được trạng thái cân bằng nhiệt hay không.

6) Tiến hành các phép đo trong quá trình thử nếu điều đó được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Trong thời gian thử, không được phép lấy mẫu ra khỏi buồng thử.

Nếu trước khi kết thúc phép thử cần tiến hành các phép đo có sử dụng mẫu thử mà các thông số của mẫu sẽ được đo sau khi ổn định kết thúc, thì cần có thêm các mẫu thử bổ sung trong buồng thử. Các thông số kiểm tra phương pháp đo, cũng như thời gian chịu thử phải được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

7) Khi kết thúc thời gian chịu thử, mẫu phải qua ổn định kết thúc. Nếu trong thời gian thử, mẫu đã được đóng điện hay cung cấp tải thì trước khi tiến hành ổn định kết thúc nó phải được cắt điện hoặc cắt tải.

3.4.3.2. Trong trường hợp thử đồng thời một vài mẫu trong một buồng thử thì nhiệt độ bề mặt các mẫu đo tại các điểm phân bố

giống nhau, không được sai khác quá 5K hoặc 5% (lấy giá trị lớn hơn) so với hiệu số giữa nhiệt độ bề mặt và môi trường xung quanh.

Thường tiến hành kiểm tra việc thực hiện yêu cầu đã cho trên trong thời gian chịu thử cho những mẫu được đặt trong buồng thử tại chính vị trí định vị chúng.

Nếu việc kiểm tra này không thể thực hiện được trong buồng thử thì có thể tiến hành ở bên ngoài buồng thử ở điều kiện khí hậu thử chuẩn. Trong trường hợp này các mẫu thử được lắp đặt về định vị ở vị trí cần thiết (ví dụ trên bề) và không bị những tác động ngoài không mong muốn.

Yêu cầu đối với sai lệch dao động nhiệt độ được đo tại các điểm như nhau trên bề mặt của mẫu thử nhằm mục đích hạn chế ảnh hưởng của sự tăng số lượng mẫu trong buồng thử đến gradient nhiệt độ.

Hiệu số nhiệt độ cho phép (5K hay 5% - chọn trị số lớn hơn) là không kể dao động gây ra bởi trị số khuếch tán nhiệt khác nhau của các mẫu thử riêng rẽ. Các dao động này có thể tính được khi kiểm tra trên cùng một mẫu thử được đặt ở các phần khác nhau của buồng thử.

3.4.4. Tiến hành thử mẫu không có làm mát nhân tạo khi thử trong buồng thử có tuần hoàn không khí cưỡng bức.

3.4.4.1. Trong trường hợp thử một mẫu

Hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức được sử dụng trong trường hợp nếu thiếu nó thì không thể bảo đảm điều kiện thử.

Tốc độ dòng không khí phải không lớn (không được vượt quá $0,5 \text{ m.s}^{-1}$).

Phương pháp dựa trên giả thiết cho rằng hiệu số ΔT_1 giữa nhiệt độ điểm đốt nóng trên bề mặt mẫu và nhiệt độ môi trường xung quanh trong điều kiện trao đổi không khí tự do gần như không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường xung quanh.

Giả thiết này chỉ đúng trong trường hợp khi ΔT_1 nhỏ hơn 25K, còn nhiệt độ môi trường xung quanh thay đổi một đại lượng ΔT_2 không vượt quá 30K.

Miền nhiệt độ đã chỉ ra có thể mở rộng đến 80 và 65K nếu sử dụng hiệu chỉnh cho trong phụ lục.

Trong trường hợp sử dụng phương pháp hiệu chỉnh, chú ý rằng khi đó bao gồm cả sai số đối lưu và sai số phát xạ.

Tải qui định để thử ở nhiệt độ nâng cao được cung cấp cho mẫu thử đã lắp ráp trong điều kiện phòng thử và mẫu thử được bảo vệ khỏi các yếu tố ngoài không mong muốn như ánh sáng mặt trời và gió lùa.

Sau khi đạt được cân bằng nhiệt, phải đo nhiệt độ tại điểm nóng nhất. Đối với các mẫu phức tạp hoặc có kích thước lớn thì đo tại một vài điểm đặc trưng. Sự tăng nhiệt độ tại từng điểm đo so với nhiệt độ môi trường xung quanh phải được ghi trong biên bản thử.

Nếu ΔT_1 nhỏ hơn 25K thì phải cung cấp cho mẫu đặt trong buồng thử có nhiệt độ định trước một phụ tải thích hợp.

Đặt nhiệt độ trong buồng thử sao cho giá trị nhiệt độ đo tại các điểm đặc trưng trên bề mặt mẫu thử ở nhiệt độ phòng thử bằng tổng nhiệt độ thử đã cho và giá trị ΔT_1 .

Nếu ΔT_1 lớn hơn 25K thì nhờ toán đồ cho trong phần phụ lục, cần xác định nhiệt độ hiệu chỉnh T_g . Mẫu được đặt vào trong buồng thử có nhiệt độ bằng trị số đã qui định để thử, sau đó mẫu thử phải được đóng điện hoặc cung cấp tải theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm. Đặt nhiệt độ trong buồng thử ở trị số sao cho nhiệt độ của các điểm kiểm tra mẫu trong điều kiện phòng thử được ổn định ở giá trị T_g .

Nhiệt độ này phải được giữ trong toàn bộ thời gian chịu thử. Tiếp theo, phép thử được tiến hành theo điều 3.4.3.1.4; 3.4.3.1.7.

3.4.4.2. Trong trường hợp thử đồng thời một vài mẫu.

Nhiệt độ bề mặt các mẫu thử được đo tại các điểm giống nhau giữa mẫu này với mẫu kia phải không được sai khác quá 5K hay 5% so với hiệu số giữa nhiệt độ bề mặt mẫu và môi trường xung quanh - luôn luôn chọn giá trị lớn hơn.

Thường tiến hành kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu đã cho

trên các mẫu đã được định vị và kẹp chặt trong buồng thử ở chính vị trí như khi thử. Khi đó hệ thống đốt nóng của buồng thử phải được ngắt điện còn hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức phải cho vào hoạt động.

Yêu cầu đối với sai lệch độ dao động nhiệt độ khi đo tại các điểm như nhau trên bề mặt của các mẫu thử nhằm mục đích hạn chế ảnh hưởng của sự tăng số lượng mẫu trong buồng thử đến gradient nhiệt độ.

Hiệu số nhiệt độ cho phép (5K hoặc 5% - lấy giá trị lớn hơn) không bao gồm dao động gây ra bởi giá trị khuếch tán nhiệt khác nhau của các mẫu thử riêng rẽ. Các dao động này có thể tính được khi kiểm tra trên cùng một mẫu thử, đặt vào những phần khác nhau của buồng thử.

1) Cần chọn từ 10 một hoặc một vài mẫu và đặt trong điều kiện trao đổi không khí tự do ở nhiệt độ dễ qui định. Cung cấp cho mẫu phụ tải và sau khi mẫu đạt được cân bằng nhiệt, tiến hành đo nhiệt độ tại một vài điểm đặc trưng trên bề mặt mẫu thử.

2) Sau đó đưa toàn bộ lô mẫu thử vào buồng thử. Nhiệt độ trong buồng thử được duy trì theo mức độ khác nghiệt đã qui định cho việc thử.

Nếu các mẫu được lắp trên giá thì sự cản trở do giá gây ra đối với sự chuyển động tự do của dòng không khí phải được giảm tới mức nhỏ nhất.

Nếu điều đó là có lợi (ví dụ, khi giá có các phần tử đồng nhất được đưa vào trong buồng thử ở những thời điểm khác nhau) thì nhiệt độ trong buồng thử có thể được duy trì theo điều 4.

3) Dự liệu thời gian để khôi phục điều kiện thử trong buồng thử và đạt được cân bằng nhiệt của mẫu thử.

4) Cung cấp cho các mẫu phụ tải, đặt nhiệt độ trong buồng thử sao cho sau khi mẫu thử mang tải đạt được cân bằng nhiệt thì nhiệt độ bề mặt của nó đạt được trị số do theo điều 4.1.

5) Tiếp theo phép thử được tiến hành theo điều 3.4.3.1.5 3.4.3.1.7 .

3.4.5. Mẫu thử có làm mát nhân tạo chịu thử trong buồng thử có hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức.

3.4.5.1. Trong tiêu chuẩn cho sản phẩm phải xác định các tính chất của môi trường làm mát cho mẫu thử. Nếu không khí là môi trường làm mát thì nó phải không bị nhiễm bẩn bởi dầu, còn độ ẩm của nó phải đáp ứng yêu cầu theo điều 3.3.1.5.

3.4.5.2. Khi hệ thống làm mát được cách biệt đối với buồng thử, các mẫu thử độc lập hoặc nhận tác nhân làm mát từ nguồn bên ngoài và ống dẫn vào và ra được cách nhiệt với buồng thử. Các mẫu này được thử theo điều 3.4.3.

3.4.5.3. Khi hệ thống làm mát không cách biệt với buồng thử, không khí làm mát đến mẫu thử từ nguồn bên ngoài và sau khi làm mát mẫu thử sẽ trộn lẫn với không khí của buồng thử. Thử các mẫu này theo điều 3.4.3.

Không khí làm mát đưa tới mẫu thử từ không gian của buồng thử và sau khi làm mát mẫu thử lại quay lại buồng thử. Thử các mẫu này theo điều 3.4.3 của tiêu chuẩn này chỉ khác là luồng không khí đưa tới mẫu thử phải được khống chế. Nhiệt độ của luồng không khí này phải nằm trong giới hạn đã cho.

3.4.6. Ổn định kết thúc

3.4.6.1. Mẫu thử phải được giữ trong điều kiện ổn định kết thúc chuẩn theo TCVN 4256-86 (điều 3.4) cho tới khi mẫu đạt được cân bằng nhiệt nhưng không ít hơn 1h.

Khi thử đồng thời một vài mẫu đã qua ổn định kết thúc trong 1h thì khoảng thời gian ổn định kết thúc lớn nhất là 2h và trong khoảng thời gian đó, tất cả các phép đo phải hoàn tất.

3.4.6.2. Trong tiêu chuẩn cho sản phẩm có thể qui định việc đóng điện cho mẫu hoặc mẫu làm việc có tải và qui định việc đo liên tục trong thời gian ổn định kết thúc.

3.4.7. Kiểm tra và đo kết thúc

Kiểm tra hình dáng bên ngoài, đo các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ học theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

4. Phương pháp 2 22.2. Thử tác động của nhiệt độ cao khi thay đổi nhiệt độ từ từ cho mẫu thử tỏa nhiệt.

4.1. Nội dung của phương pháp

Phương pháp này dùng để xác định khả năng bảo toàn tính cân bằng động của sản phẩm tỏa nhiệt trong điều kiện nhiệt độ nâng cao.

Phương pháp dùng để thử các mẫu chịu tác động của nhiệt độ nâng cao trong khoảng thời gian đủ để mẫu đạt được cân bằng nhiệt.

4.2. Qui định chung

4.2.1. Thời gian chịu thử được tính từ thời điểm mẫu đạt được cân bằng nhiệt.

4.2.2. Nhiệt độ của mẫu thử và buồng thử ở phép thử này bằng nhiệt độ phòng thử. Sau đó nhiệt độ trong buồng thử được đặt đến giá trị phù hợp với mức độ khắc nghiệt đã cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Trong trường hợp buồng thử có tuần hoàn không khí cưỡng bức thì nên tiến hành đặt nhiệt độ theo điều 4.4.3; 4.4.4; 4.4.5.

Sau khi mẫu đạt được cân bằng nhiệt, nó được giữ trong buồng thử ở điều kiện trên trong khoảng thời gian đã qui định.

Chế độ làm việc của mẫu trong quá trình thử phải được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Cần phải đảm bảo để tất cả các tác nhân làm mát cho mẫu đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Điều kiện thử phải mô phỏng theo tác động lên mẫu của điều kiện trao đổi không khí tự do với giá thử có đặc trưng truyền nhiệt xác định.

Nhiệt độ yêu cầu để thử được xác định như nhiệt độ của môi trường xung quanh.

Nếu thử không có tuần hoàn không khí cưỡng bức, nhưng phải sử dụng nó khi điều kiện thử không thể đảm bảo nếu không có tuần hoàn không khí cưỡng bức.

4.2.3. Độ khắc nghiệt của phép thử được xác định bởi sự phối hợp giữa nhiệt độ và thời gian chịu thử qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nên chọn nhiệt độ theo dãy sau : $473 \pm 2 (+200 \pm 2)$;
 $448 \pm 2 (+175 \pm 2)$; $428 \pm 2 (+155 \pm 2)$; $398 \pm 2 (+125 \pm 2)$;
 $373 \pm 2 (+100 \pm 2)$; $358 \pm 2 (+85 \pm 2)$; $343 \pm 2 (+70 \pm 2)$;
 $328 \pm 2 (+55 \pm 2)$; $313 \pm 2 (+40 \pm 2)$; $303 \pm 2 (+30 \pm 2)$ K ($^{\circ}$ C).

Khi không có các chỉ dẫn đặc biệt thì chọn nhiệt độ cao hơn 473K (200°C) đến 1273K (1000°C) theo dãy sau : 523 (250); 588 (315); 673 (400); 773 (500); 903 (630); 1073 (800); 1273 (1000) K ($^{\circ}$ C).

Sai lệch của các giá trị đã cho ở trên là 2% so với trị số tính theo $^{\circ}\text{C}$.

Nếu không thể đảm bảo được sai lệch trên do kích thước của buồng thử thì đối với nhiệt độ đến 373K (100°C), sai lệch có thể mở rộng đến $\pm 3^{\circ}\text{C}$, còn nhiệt độ đến 473K (200°C) mở rộng đến $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Trong trường hợp này giá trị sai lệch phải cho trong biên bản thử.

Thời gian chịu thử được chọn theo dãy sau : 2, 16, 72, 96h.

Đối với những sản phẩm có đặc thù riêng, có thể qui định các giá trị nhiệt độ khác trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Nếu phương pháp chỉ sử dụng để xác định khả năng làm việc của mẫu thử ở nhiệt độ nâng cao thì trong tiêu chuẩn cho sản phẩm có thể qui định thời gian duy trì thử cho tới khi mẫu thử đạt cân bằng nhiệt nhưng không nhỏ hơn 30 min.

4.3. Phương tiện thử

4.3.1. Buồng thử

4.3.1.1. Nhiệt độ trong buồng thử phải được đo bằng các cảm biến nhạy cảm nhiệt được đặt trong buồng thử theo TCVN 4256 - 86. (điều 1.12).

4.3.1.2. Trong trường hợp nếu phép thử được thực hiện không có tuần hoàn không khí cưỡng bức thì buồng thử phải đủ lớn so với kích thước của mẫu thử và đủ công suất nhiệt để tái tạo được điều kiện trao đổi không khí tự do.

4.3.1.3. Thành buồng thử phải là vật đen và có hệ số hấp thụ không nhỏ hơn 0,7. Để hạn chế ảnh hưởng của bức xạ, nhiệt độ thành buồng thử phải không được lớn hơn 3% so với nhiệt độ thử theo

thang Kenvid. Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các phần của thành buồng thử, khi đó mẫu không phải thử tốc đông trực tiếp của các phần tử dốt nóng hoặc làm mát mà không đáp ứng yêu cầu này.

4.3.1.4. Nếu khí thử có sử dụng hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức thì tốc độ dòng không khí phải là nhỏ nhất.

4.3.1.5. Độ ẩm tuyệt đối của không khí phải không lớn hơn 20 g/m^3 /gần tương đương với độ ẩm tương đối 50% ở nhiệt độ 308K (35°C)/. Khi nhiệt độ dưới 308K (35°C) độ ẩm tương đối không được vượt quá 50%.

4.3.1.6. Nếu có qui định cho chế độ làm việc chu kỳ thì cần phải đảm bảo để nhiệt độ thử ở trạng thái cắt điện của mẫu vẫn được duy trì bằng trị số nhiệt độ chịu thử đã qui định.

Khí thử các bộ phận để đảm bảo điều kiện này, chu kỳ làm việc và không làm việc cần luân phiên đủ, nếu các bộ phận mang tải điện được đặt như nhau trong không gian buồng thử.

4.3.2. Định vị các mẫu thử

4.3.2.1. Độ dẫn nhiệt và các tính chất khác của chi tiết định vị và lắp nối của mẫu thử được cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Nếu mẫu thử được làm việc với các chi tiết định vị xác định thì khí thử nó phải được định vị trên mẫu thử đó.

4.3.2.2. Nếu mẫu thử dùng để vận hành có bộ tản nhiệt làm mát mà tính chất của nó không biết thì bộ tản nhiệt sử dụng khí thử phải có nhiệt dung và độ dẫn nhiệt đủ để đảm bảo duy trì nhiệt độ của nó ở mức gần với nhiệt độ trong buồng thử.

4.3.2.3. Nếu hoàn toàn không biết tính chất của phần chi tiết định vị công tác thì độ dẫn nhiệt của chi tiết định vị khí thử phải thật thấp sao cho mẫu thử thực tế được cách nhiệt.

4.3.2.4. Khí thử các bộ phận có thể cần thiết phải sử dụng bên lắp ráp. Trong trường hợp này, trong tiêu chuẩn cho sản phẩm phải cho tất cả các thông tin cần thiết để xác định tính chất nhiệt của chi tiết định vị và ghép nối.

4.3.2.5. Nếu tiến hành thử trong buồng thử đồng thời một vài mẫu thì cần áp dụng các biện pháp để cho các mẫu thử và chi tiết kẹp của nó không gây ra ảnh hưởng xấu tới nhau.

4.4. Tiến hành thử

1. Ổn định ban đầu

Mẫu thử chịu tác động của điều kiện khí hậu ổn định chuẩn theo TCVN 4256-86. Các điều kiện ổn định cụ thể cho trong tiêu chuẩn của sản phẩm.

4.4.2. Kiểm tra và đo ban đầu

Tiến hành xem xét bên ngoài, đo các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

4.4.3. Giữ mẫu không có lem mất nhân tạo khi thử không có tuân hoàn không khí cưỡng bức trong buồng thử.

4.4.3.1. Trường hợp thử một mẫu

1) Nhiệt độ buồng thử phải phù hợp nhiệt độ phòng thử;

2) Nếu không có yêu cầu khác mẫu thử không bao gói, có nhiệt độ phòng thử ở trạng thái sẵn sàng hoạt động, ngắt điện và ở thế làm việc được đặt vào buồng thử;

3) Sau đó nhiệt độ trong buồng thử được đặt theo mức độ khác nhiệt để thử đã qui định và giữ đến thời điểm mẫu thử đạt cân bằng nhiệt;

4) Mẫu thử phải được đóng điện hay cung cấp tải, sau đó kiểm tra khả năng làm việc tuân theo tiêu chuẩn cho sản phẩm.

Nếu điều này không được xét đến trong tiêu chuẩn cho sản phẩm thì mẫu sẽ được giữ ở trạng thái làm việc có tải hoặc ở chế độ làm việc chu kỳ;

5) Sau đó mẫu thử được chịu thử trong điều kiện nhiệt độ nâng cao trong khoảng thời gian cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Thời gian chịu thử được tính từ thời điểm mẫu đạt được cân bằng nhiệt.

6) Các phép đo trong quá trình thử được tiến hành nếu điều đó được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm. Trong thời gian thử không cho phép lấy mẫu ra khỏi không gian thử. Nếu trước khi kết thúc thử cần tiến hành phép đo có sử dụng mẫu thử mà các thông số của mẫu sẽ chỉ được đo sau ổn định kết thúc thì cần có thêm các mẫu thử bổ sung trong buồng thử. Các thông số kiểm tra, phương

pháp đo, cũng như thời gian chịu thử phải cho trong tiêu chuẩn cho sản phẩm;

7) Khi kết thúc thời gian chịu thử, mẫu thử phải được giữ trong buồng thử mà nhiệt độ trong đó được giảm từ từ đến giá trị nằm trong giới hạn điều kiện khí hậu thử chuẩn. Tốc độ thay đổi nhiệt độ tính bình quân cho một khoảng thời gian không lớn hơn 5 min phải không được vượt quá 1K/min.

Nếu mẫu trong thời gian thử ở trạng thái làm việc hoặc mang tải thì trước khi giảm nhiệt độ trong buồng thử, nó phải được cắt điện hoặc cắt tải;

8) Khi kết thúc giai đoạn trên, mẫu thử phải chịu điều kiện ổn định kết thúc trong buồng thử, hoặc theo phương pháp khác tương ứng.

4.4.3.2. Trong trường hợp thử đồng thời một vài mẫu, nhiệt độ trên bề mặt các mẫu thử được đo tại các điểm phân bố như nhau phải không được sai khác vượt quá 5K hoặc 5% (lấy giá trị lớn hơn) so với hiệu số giữa nhiệt độ bề mặt và môi trường xung quanh.

Kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu đưa ra ở trên thường tiến hành trên các mẫu được lắp đặt và định vị ở chính tư thế đặt dùng khi tiến hành thử.

Nếu phép kiểm tra này không thể thực hiện được trong buồng thử thì tiến hành nó ở bên ngoài buồng thử trong điều kiện khí hậu thử chuẩn. Trong trường hợp này các mẫu thử được lắp đặt và định vị ở vị trí yêu cầu để thử (ví dụ trên bàn thử) và phải không chịu những tác động xấu bên ngoài.

Yêu cầu đối với dung sai của dao động nhiệt độ được đo tại các điểm như nhau trên bề mặt mẫu thử nhằm hạn chế ảnh hưởng của sự tăng số mẫu trong buồng thử đến gradient nhiệt độ.

Hiệu số nhiệt độ cho phép (5K hoặc 5% - lấy giá trị lớn hơn), không bao gồm dao động gây ra bởi giá trị khác nhau của sự khuyếch tán nhiệt của các mẫu thử riêng rẽ. Các dao động này có thể tính được khi kiểm tra trên cùng một mẫu thử đặt tại các phần khác nhau của buồng thử.

4.4.4. Giữ mẫu thử không có lem mất nhân tạo khi thử có tuần hoàn không khí cưỡng bức trong buồng thử.

4.4.4.1. Tuần hoàn không khí cưỡng bức được sử dụng trong trường hợp thử một mẫu và nếu thiếu nó sẽ không đảm bảo các điều kiện thử cần thiết. Tốc độ dòng không khí phải luôn luôn không được lớn (tùy theo khả năng nhưng không được vượt quá $0,5m.s^{-1}$).

Phương pháp 1 được sử dụng trong trường hợp nếu kích thước của buồng thử đáp ứng các yêu cầu cho trong phụ lục tham khảo 4 thì việc duy trì nhiệt độ nâng cao trong buồng thử chỉ có thể đạt được bằng cách sử dụng tuần hoàn không khí cưỡng bức.

Đưa mẫu vào bên trong buồng thử khi không có tuần hoàn không khí cưỡng bức và cắt sự cung cấp nhiệt. Mẫu được cấp điện hoặc mang tải theo cách thức đã sử dụng để thử ở nhiệt độ nâng cao.

Sau khi mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt, tiến hành đo nhiệt độ của một loạt các điểm đặc trưng nhờ dụng cụ đo thích hợp. Nhiệt độ đo cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh phải được ghi lại.

Cho hệ thống tuần hoàn không khí hoạt động và lại tiến hành đo nhiệt độ tại các điểm đó của mẫu thử để đạt được cân bằng nhiệt. Nếu nhiệt độ đo so với nhiệt độ đo lúc trước (nhiệt độ đo khi không có tuần hoàn không khí cưỡng bức) mà vượt quá 5K hoặc một giá trị khác đã được ấn định trước thì tốc độ dòng không khí là quá lớn và phải giảm đến trị số sao cho hiệu số nhiệt độ sẽ bằng 5K hoặc giá trị khác đã được qui định trước. Nếu không thể thực hiện được điều đó thì sử dụng phương pháp 2.

Sau đó phép thử được bắt đầu và hệ thống đốt nóng buồng thử được đưa vào hoạt động. Việc đo nhiệt độ môi trường xung quanh phải được tiến hành theo TCVN 4256-86.

Tiếp theo phép thử được tiến hành theo qui định trong điều 4.4.3.

Phương pháp 1 được biểu diễn bằng đồ thị trong phụ lục tham khảo 5.

Phương pháp 2 được sử dụng trong trường hợp nếu không thể đáp ứng các yêu cầu cho trong phụ lục 4.

Phương pháp 2 dựa trên giả thiết hiệu số nhiệt độ T_1 giữa nhiệt độ của điểm đốt nóng trên bề mặt mẫu thử và nhiệt độ môi trường xung quanh trong điều kiện treo đối không khí tự do, hầu như không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường xung quanh. Giả thiết này chỉ đúng trong trường hợp nếu ΔT_1 nhỏ hơn 25K còn nhiệt độ môi trường xung quanh thay đổi trong giá trị ΔT_2 không vượt quá 30K.

Miền nhiệt độ đã chỉ dẫn trên có thể được mở rộng đến 80 và 65K nếu sử dụng hiệu chỉnh cho trong phụ lục. Khi sử dụng hiệu chỉnh cần lưu ý trong đó bao gồm cả sai số đối lưu và sai số bức xạ.

Trong trường hợp hiệu số nhiệt độ ΔT_1 lớn hơn 80K và (hoặc) sự thay đổi nhiệt độ của môi trường xung quanh ΔT_2 lớn hơn 65K thì phương pháp đã cho không bảo đảm được tính đúng đắn.

Ở nhiệt độ phòng thử, phụ tải dễ thử ở nhiệt độ nâng cao được cung cấp cho mẫu thử lắp ráp trong điều kiện phòng thí nghiệm. Mẫu thử được bảo vệ tránh các tác động xấu như ánh sáng mặt trời, gió lùa. Sau khi mẫu thử đạt cân bằng nhiệt, tiến hành đo tại điểm nóng nhất hoặc tại vài điểm đặc trưng khi thử các mẫu phức tạp hoặc có kích thước lớn.

Sự tăng nhiệt độ ΔT_1 tại từng điểm đo so với nhiệt độ môi trường xung quanh phải được ghi nhận trong biên bản thử.

Nếu hiệu nhiệt độ ΔT_1 nhỏ hơn 25K và ΔT_2 nhỏ hơn 30K thì mẫu thử đặt trong buồng thử có nhiệt độ đã cho phải thử theo phương pháp đã qui định. Còn nhiệt độ trong buồng thử sẽ được đặt ở giá trị sao cho nhiệt độ tại các điểm đặc trưng của mẫu đo trong điều kiện phòng thí nghiệm bằng tổng của nhiệt độ thử và giá trị ΔT_1 .

Nếu ΔT_1 lớn hơn 25K đến 80K và ΔT_2 không vượt quá 65K thì nhờ toán đồ cho trong phụ lục cần phải xác định nhiệt độ không hiệu chỉnh T_g . Mẫu được đặt vào trong buồng thử có nhiệt độ bằng nhiệt độ phòng thử. Sau đó mẫu thử được đóng điện hoặc mang tải theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm. Đặt nhiệt độ trong buồng thử ở trị số sao cho nhiệt độ của các điểm kiểm tra mẫu thử khi trước trong điều kiện phòng thử được ổn định ở giá trị

T_g. Nhiệt độ này phải được giữ trong toàn bộ thời gian duy trì thử. Tiếp theo phép thử được tiến hành theo điều 4.4.3.1.4 ;
4.4. . 7. .

Đồ thị phương pháp 2 cho trong phụ lục tham khảo 6.

4.4.4.2. Trong trường hợp thử đồng thời một vài mẫu trong buồng thử, nhiệt độ bề mặt của các mẫu thử được đo tại các điểm giống nhau phải không sai khác quá 5K hoặc 5% so với hiệu số giữa nhiệt độ bề mặt của mẫu và môi trường xung quanh (luôn luôn chọn trị số lớn hơn).

Tiến hành kiểm tra việc thực hiện các yêu cầu đã cho trên các mẫu đã được định vị và kẹp chặt, trong buồng thử ở chính vị trí như khi thử. Khi đó hệ thống đốt nóng của buồng thử phải được ngắt điện còn hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức phải cho vào hoạt động.

Yêu cầu đối với sai lệch của dao động nhiệt độ khi đo tại các điểm như nhau trên bề mặt của các mẫu thử nhằm mục đích hạn chế ảnh hưởng của sự tăng số lượng mẫu trong buồng thử đến gradient nhiệt độ.

Hiệu số nhiệt độ cho phép (5K hoặc 5% - lấy giá trị lớn hơn) không bao gồm dao động gây ra bởi giá trị khuếch tán nhiệt khác nhau của các mẫu thử riêng rẽ. Các dao động này có thể tính được khi kiểm tra trên cùng một mẫu thử, đặt vào những phần khác nhau của buồng thử. Cần chọn từ 10 một hoặc một vài mẫu và cho chín điều kiện trao đổi không khí tự do ở nhiệt độ đã cho. Cung cấp cho mẫu phụ tải và sau khi mẫu thử đạt được cân bằng nhiệt, tiến hành đo nhiệt độ tại một vài điểm đặc trưng trên bề mặt mẫu thử.

Sau đó đưa toàn bộ 10 mẫu thử vào buồng thử. Cho hệ thống cung cấp nhiệt của buồng thử và hệ thống tuần hoàn không khí cưỡng bức làm việc, còn nhiệt độ trong buồng thử được đặt ở giá trị sao cho sự cân bằng nhiệt của mẫu mang tải đạt được ở nhiệt độ của bề mặt mẫu đã được đo theo như chỉ dẫn ở trên.

Nếu các mẫu thử được lắp trên giá thì sự cản trở do giá gây ra đối với sự chuyển động tự do của dòng không khí phải được giảm tới mức nhỏ nhất. Tiếp theo phép thử được tiến hành theo điều 4.4.3.1.

4.4.5. Tiến hành thử mẫu thử có làm mát nhân tạo.

Trong tiêu chuẩn cho sản phẩm cần qui định các tính chất của môi trường làm mát cho mẫu. Nếu môi trường làm mát là không khí thì nó phải không bị nhiễm bẩn bởi các phần tử dầu và có độ ẩm phù hợp theo yêu cầu điều 4.3.1.5.

4.4.5.1. Khí hệ thống làm mát cách biệt đối với buồng thử.

Hệ thống làm mát của mẫu thử hoặc là độc lập hoặc là mẫu thử nhận tác nhân làm mát từ nguồn ngoài. Ngoài ra ống dẫn vào và ống dẫn ra được cách nhiệt với buồng thử. Các mẫu thử này được thử theo điều 4.4.3 hoặc theo phương pháp 1 qui định trong điều 4.4.4.

4.4.5.2. Khí hệ thống làm mát không cách nhiệt đối với buồng thử.

Các mẫu thử nếu được làm mát bởi không khí từ nguồn ngoài và sau khi làm mát mẫu không khí này sẽ được trộn với không khí của buồng thử thì các mẫu này được thử theo điều 4.4.3 của tiêu chuẩn này.

Các mẫu thử nếu được không khí từ không gian của buồng thử làm mát và sau khi làm mát mẫu thử, lại quay lại buồng thử thì các mẫu này được thử theo điều 4.4.3 hoặc theo phương pháp 1 qui định trong điều 4.4.4 của tiêu chuẩn này, nhưng phải không chế luồng không khí cung cấp cho mẫu. Nhiệt độ của dòng không khí này phải nằm trong giới hạn đã cho.

4.4.6. Ổn định kết thúc

4.4.6.1. Mẫu thử phải được giữ trong điều kiện khí hậu ổn định kết thúc chuẩn theo TCVN 4256-86 cho tới khi đạt cân bằng nhiệt nhưng không ít hơn 1h, khoảng thời gian ổn định kết thúc lớn nhất là 2h và trong khoảng thời gian đó tất cả các phép đo phải được hoàn tất.

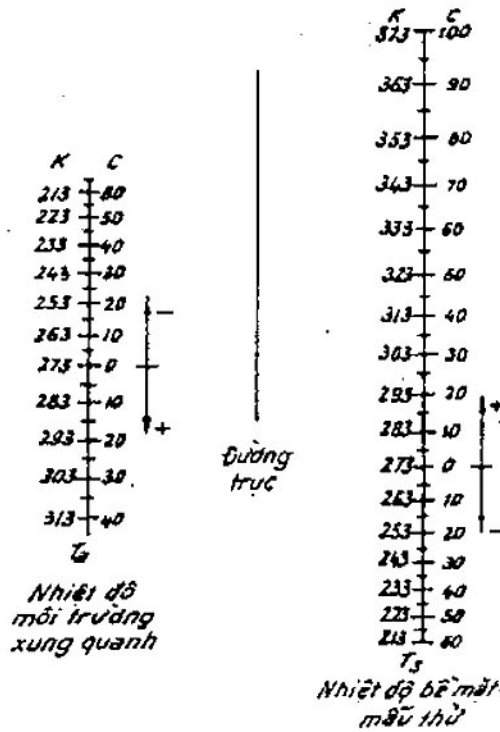
4.4.6.2. Mẫu thử được đóng điện, mang tải trong quá trình ổn định kết thúc và phải được đo liên tục nếu điều này được qui định trong tiêu chuẩn cho sản phẩm.

4.4.7. Kiểm tra các phép đo kết thúc

Thực hành xem xét bên ngoài, đo các thông số điện và kiểm tra các tính chất cơ học của mẫu thử theo yêu cầu của tiêu chuẩn cho sản phẩm.

PHỤ LỤC

Toán đồ hiệu chỉnh nhiệt độ
môi trường xung quanh



Hình 1.

Ví dụ sử dụng toán đồ

số liệu

Nhiệt độ bề mặt mẫu thử đạt tới 70°C , phát sinh bởi công suất xác định trong điều kiện trao đổi không khí tự do ở nhiệt độ môi trường xung quanh 20°C .

Nhiệt độ bề mặt của mẫu thử ở cùng công suất phát nhiệt đó trong điều kiện trao đổi không khí tự do khi nhiệt độ môi trường xung quanh là $+55^{\circ}\text{C}$ sẽ là bao nhiêu ?

Lời giải

Kẻ một đường thẳng từ điểm $+ 20^{\circ}\text{C}$ trên thang T_g đến điểm 70°C trên thang T_g , đánh dấu chỗ giao nhau của nó với đường trục.

Sau đó kẻ một đường thẳng từ điểm $+ 55^{\circ}\text{C}$ trên thang T_g và điểm giao nhau trên đường trục đã nhận được khi trước. Đánh dấu điểm cắt mới của đường này với thang T_g . Điểm sát với T_g chính là nhiệt độ bề mặt mẫu thử cần tìm (98°C).

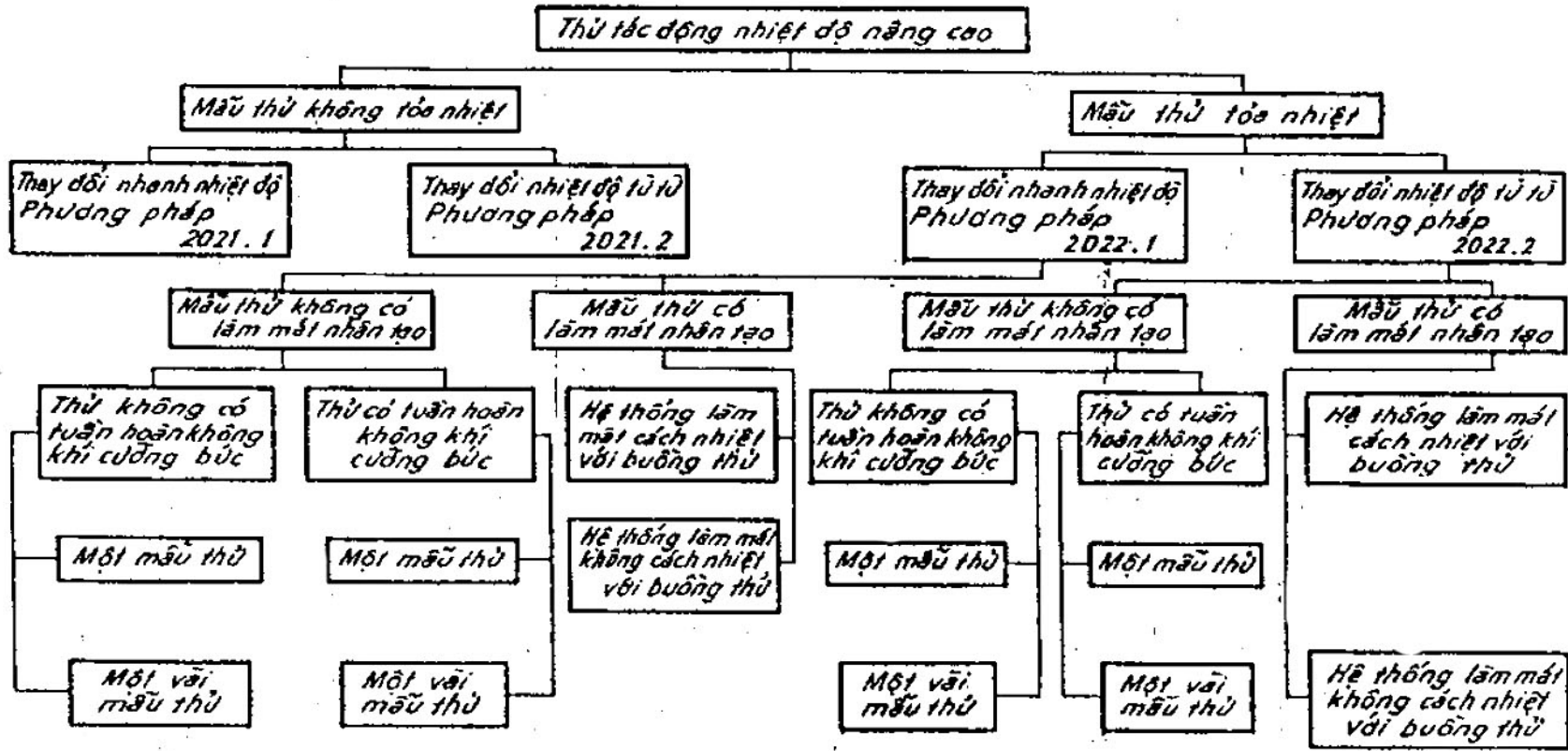
PHỤ LỤC THAM KHẢO 1

Danh mục các vấn đề qui định trong tiêu chuẩn cho loại sản phẩm cụ thể.

Vấn đề	Phương pháp			
	2021.1	2021.2	2022.1	2022.2
1	2	3	4	5
Theo các điều				
Trị số nhiệt độ và thời gian chịu thử	!	!	!	!
Sự cần thiết và các điều kiện ô định bao dầu	!	!	!	!
Kiểm tra và đo bao dầu	!	!	!	!
Lập đặt mẫu khi chịu thử	!	!	!	!
Trạng thái của mẫu khi chịu thử	!	!	!	!
Sự cần thiết cung cấp phụ tải và khả năng làm việc khi chịu thử	!	!	!	!
Sự cần thiết và thời gian đo trong quá trình thử, các thông số kiểm tra, phương phép đo chúng	!	!	!	!
Sự cần thiết cung cấp phụ tải kiểm tra khả năng làm việc và tiến hành đo liên tục khi ô định kết thúc	!	!	!	!
Kiểm tra và các phép đo kết thúc	!	!	!	!
Sự cần thiết xác định chế độ làm việc	!	!	!	!
Đặc tính tải	!	!	!	!
Chế độ làm việc của mẫu trong quá trình thử	!	!	!	!

1	2	3	4	5
Yêu cầu đối với phần làm mát của mẫu	-	-	Id 3.2.2.1	-
Sự cần thiết đặc trưng của tải và kiểm tra chức năng hoạt động	-	-	Id 3.4.3.1	-
Tính chất môi trường làm mát cho mẫu	-	-	Id 3.4.5	Id 4.4.5

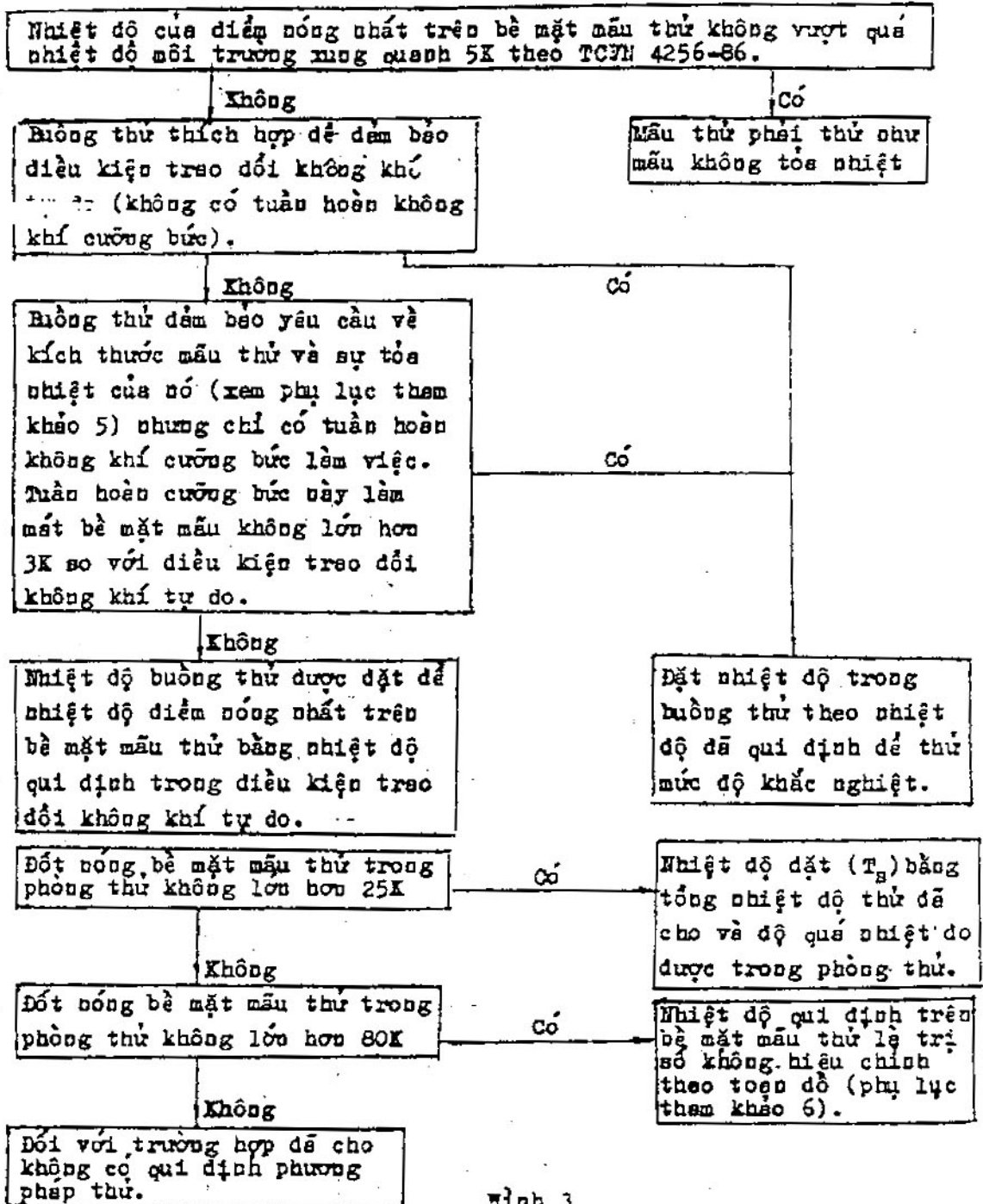
Hệ thống thử tác động của nhiệt độ nóng cao đối với mẫu thử



Hình 2

207M 5100-00 Trang 21/35

PHỤ LỤC THAM KHẢO 3
LƯỢC ĐỒ (LOGIC) THỬ MẪU LOẠI TỎA NHIỆT



Hình 3

PHỤ LỤC THAM KHẢO 4
KÍCH THƯỚC CẦN THIẾT CỦA BUỒNG THỬ
ĐỀ THỬ MẪU THỦ TỎA NHIỆT

1. Thể tích mẫu thử nhỏ hơn hoặc bằng 1 dm^3

1.1. Khi công suất phát nhiệt không lớn hơn 50W, thì khoảng cách nhỏ nhất giữa bề mặt mẫu thử và thành buồng thử tương ứng phải không nhỏ hơn 10cm.

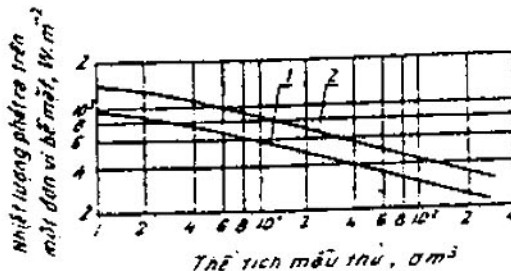
1.2. Khi công suất phát nhiệt lớn hơn 50W nhưng nhỏ hơn 100W thì khoảng cách nhỏ nhất giữa bề mặt mẫu thử và thành buồng thử tương ứng phải không nhỏ hơn 20 cm.

2. Thể tích mẫu thử lớn hơn 1 dm^3

Khoảng cách nhỏ nhất giữa bề mặt mẫu thử và thành buồng thử tương ứng là 10 cm nếu khoảng cách lớn hơn phụ thuộc vào tỷ số giữa thể tích mẫu thử và lượng năng lượng phát ra trên một đơn vị bề mặt của nó không được đáp ứng. Dựa trên đường cong của đồ thị cho bên dưới.

Tỷ số giữa thể tích buồng thử và thể tích của mẫu phải không nhỏ hơn 5 : 1. mẫu thử nên đặt ở trung tâm của buồng thử để có được khoảng cách lớn nhất giữa phần bất kỳ của mẫu thử và các thành của buồng thử.

Do nhiệt độ môi trường trong buồng thử phải tiếp hành theo TCVN 4256-86.



Đường 1. Biểu diễn mối quan hệ giữa sự phát nhiệt cho phép lớn nhất trên một đơn vị diện tích bề mặt và thể tích của mẫu thử khi khoảng cách giữa bề mặt của mẫu và thành buồng thử bằng 10 cm.

Đường 2. Biểu diễn cùng một sự phụ thuộc như vậy khi khoảng cách giữa bề mặt của mẫu và thành buồng thử bằng 20 cm.

Chú thích :

1. Khoảng cách nhỏ nhất giữa mặt bất kỳ của mẫu thử và thành buồng thử tương ứng phải không nhỏ hơn 10 cm.

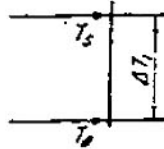
2. Thể tích mẫu thử được xác định như thể tích của một hình hộp nhỏ nhất có thể chứa được mẫu thử.

3. Diện tích bề mặt mẫu thử được xác định coi như diện tích bề mặt ngoài của hình hộp chữ nhật nhỏ nhất mà có thể chứa được mẫu thử. Nếu phụ tải nhiệt không đối xứng thì chỉ cần tính bề mặt ở phía phát nhiệt lớn nhất của mẫu.

PHỤ LỤC THAM KHẢO 5

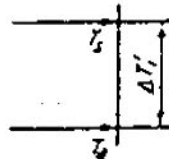
ĐO HÌNH NHIỆT THỦ THEO PHƯƠNG PHÁP 2022.2
TIẾN HÀNH THỦ CÓ SỬ DỤNG HỆ THỐNG TUẦN HOÀN
KHÔNG KHÍ CƯỜNG BỨC

Nhiệt độ mẫu thử



Nhiệt độ môi trường xung quanh khí hệ thống cung cấp nhiệt không hoạt động.

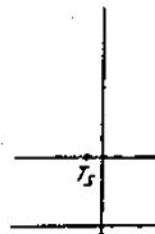
Nhiệt độ mẫu thử



Nhiệt độ môi trường xung quanh khí hệ thống cung cấp nhiệt không làm việc

Nhiệt độ mẫu thử

Nhiệt độ thử đã cho bằng nhiệt độ của buồng thử



GIAI ĐOẠN 1

Mẫu thử mang tải. Do nhiệt độ mẫu khí hệ thống tuần hoàn cường bức và hệ thống cung cấp nhiệt không làm việc.

GIAI ĐOẠN 2

Mẫu thử mang tải. Do nhiệt độ mẫu thử khi hệ thống tuần hoàn không khí cường bức không làm việc và hệ thống cung cấp nhiệt không làm việc.
($\Delta T_1 - \Delta T_1'$) < 3K

GIAI ĐOẠN 3

Mẫu thử mang tải. Kiểm tra nhiệt độ thử đã cho khi tuần hoàn không khí cường bức và hệ thống cung cấp nhiệt không làm việc.

Hình 5

PHỤ LỤC 6

ĐO HÌNH NHIỆT THỦ THEO PHƯƠNG PHÁP 2022.1 VÀ 2022.2
(PHƯƠNG PHÁP 2). TIỀN HÀNH THỦ CÓ SỬ DỤNG HỆ THỐNG
TUẦN HOÀN KHÔNG KHÍ CƯỜNG BỨC

Nhiệt độ mẫu thử



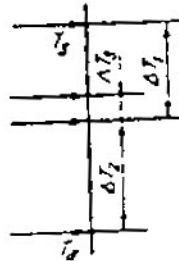
Nhiệt độ không khí
phòng thử.

GIẢI ĐOẠN 1
Mẫu thử mang tải.
Đo nhiệt độ mẫu thử
trong điều kiện phòng
thử không có tuần hoàn
không khí cưỡng bức.

Nhiệt độ mẫu thử

Nhiệt độ buồng thử

Nhiệt độ thử dễ cho



Nhiệt độ không khí
phòng thử

GIẢI ĐOẠN 2
Mẫu thử mang tải.
Thử trong buồng thử có
tuần hoàn không khí
cưỡng bức.
Đo nhiệt độ mẫu thử.

$$|\Delta T_3| \leq 0,2$$

Đo nhiệt độ buồng thử
phải tiến hành theo
TCVN 4256-86.

Hình 6