

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7699-2-7:2013

IEC 60068-2-7:1983

WITH AMENDMENT 1: 1986

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM MÔI TRƯỜNG –
PHẦN 2-7: CÁC THỬ NGHIỆM – THỬ NGHIỆM Ga VÀ
HƯỚNG DẪN: GIA TỐC, TRẠNG THÁI ỔN ĐỊNH**

Basic environmental testing procedures –

Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Qui định chung	5
3 Điều kiện thử nghiệm.....	5
4 Mức khắc nghiệt	6
5 Phép đo ban đầu	7
6 Chịu thử: qui trình thử nghiệm với máy ly tâm	7
7 Phép đo kết thúc	8
8 Thông tin cần nêu trong qui định kỹ thuật liên quan	8
Phụ lục A (qui định) – Hướng dẫn.....	9
Phụ lục B (qui định) – Hướng dẫn bổ sung	11

Lời nói đầu

TCVN 7699-2-7:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-7:1983 và sửa đổi 1:1986;

TCVN 7699-2-7:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E3 *Thiết bị điện tử dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thử nghiệm môi trường –

Phần 2-7: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Gia và hướng dẫn: Gia tốc, trạng thái ổn định

Basic environmental testing procedures –

Part 2-7: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này nhằm chứng minh sự phù hợp của kết cấu và tính năng phù hợp của linh kiện, thiết bị và sản phẩm kỹ thuật điện khác, sau đây gọi là “mẫu”, khi cho mẫu chịu lực được sinh ra bởi môi trường gia tốc ổn định (khác với gia tốc trọng trường) ví dụ như xuất hiện trên các phương tiện vận chuyển, đặc biệt là trên máy bay, các bộ phận chuyển động quay và đầu đạn, và nhằm cung cấp thử nghiệm về tính toàn vẹn về kết cấu cho các linh kiện nhất định.

2 Qui định chung

Thiết bị, linh kiện và các sản phẩm kỹ thuật điện khác được thiết kế để lắp đặt trên phương tiện di chuyển sẽ chịu các lực gây ra bởi gia tốc ổn định. Về bản chất, môi trường như vậy là rõ rệt nhất trong các phương tiện bay và máy quay, mặc dù trong một số điều kiện gia tốc trong các phương tiện mặt đất có thể có độ lớn đáng kể.

Nói chung, gia tốc thường gặp trong dịch vụ có các giá trị khác nhau dọc theo mỗi trục chính của vật thể chuyển động và, ngoài ra, thường có các giá trị khác nhau theo các hướng đối diện của mỗi trục.

Nếu tư thế của mẫu không cố định đối với vật thể chuyển động, thì qui định kỹ thuật liên quan cần qui định một mức có thể áp đặt dọc theo mỗi trục chính và hướng của mẫu, có tính đến gia tốc lớn nhất theo các trục khác nhau của vật thể chuyển động.

Tiêu chuẩn này được sử dụng cùng với TCVN 7699-1 (IEC 60068-1), Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Qui định chung và hướng dẫn.

3 Điều kiện thử nghiệm

3.1 Đặc tính của thiết bị thử nghiệm

TCVN 7699-2-7:2013

3.1.1 Qui định chung

Điều kiện gia tốc được đặt vào bằng một máy ly tâm có gia tốc hướng tâm của hệ thống quay. Tuy nhiên, trong một số trường hợp riêng biệt, mẫu có thể nhạy với cặp hồi chuyển, và chỉ có thể thực hiện thử nghiệm bằng cách sử dụng máy có khả năng cung cấp gia tốc tuyến tính, thì trong trường hợp đó qui định kỹ thuật liên quan phải nêu rõ yêu cầu này.

3.1.2 Gia tốc tiếp tuyến

Khi tăng tốc độ quay của máy ly tâm từ zero đến giá trị cần thiết để đạt được gia tốc qui định, hoặc khi giảm về zero, máy phải được khống chế sao cho mẫu không phải chịu giá trị gia tốc tiếp tuyến lớn hơn 10 % gia tốc qui định.

3.1.3 Độ dốc gia tốc

Các kích thước của máy ly tâm liên quan đến mẫu phải sao cho không có phần nào của mẫu, ngoài các cụm dây dẫn phải chịu giá trị gia tốc nằm ngoài dung sai cho trong 3.1.4.

3.1.4 Dung sai gia tốc

Nếu các kích thước thẳng của mẫu nhỏ hơn 10 cm, gia tốc trên tất cả các bộ phận của mẫu (ngoài các dây dẫn) không được lệch khỏi gia tốc ở trạng thái ổn định qui định quá $\pm 10\%$.

Trong các trường hợp khác, dung sai trên gia tốc ở trạng thái ổn định qui định là -10% đến $+30\%$.

3.2 Lắp đặt

Mẫu phải được lắp đặt trên trang bị thử nghiệm theo yêu cầu của IEC 60068-2-47: Quy trình thử nghiệm môi trường cơ bản. Phần 2: Các thử nghiệm – Lắp đặt linh kiện, thiết bị và các hạng mục khác đối với thử nghiệm động học bao gồm cả xóc (Ea), va chạm (Eb), rung (Fc và Fd) và gia tốc trạng thái ổn định (Ga) và hướng dẫn.

CHÚ THÍCH: Vì lý do an toàn, cần cẩn thận để tránh các mẫu thử nghiệm bị xé rách nếu cơ cấu lắp đặt bị vỡ nhưng cơ cấu an toàn bất kỳ nào được sử dụng không được tạo ra hạn chế bổ sung trong quá trình thử nghiệm.

4 Mức khắc nghiệt

Qui định kỹ thuật liên quan phải qui định giá trị gia tốc cho thử nghiệm, được chọn, nếu có thể, từ các giá trị tiêu chuẩn dưới đây. Phải qui định góc liên quan đến các trục của mẫu, để đặt gia tốc này, nếu cần thiết (Điều A.1, A.2 và B.2).

CHÚ THÍCH: Giá trị qui định đối với gia tốc phải tính đến mục đích của thử nghiệm, để kiểm tra tính toàn vẹn về kết cấu của mẫu hoặc đánh giá khả năng mẫu chịu được các lực xuất hiện trên phương tiện vận chuyển hoặc máy quay.

Các mức tiêu chuẩn của thử nghiệm là:

Gia tốc
m/s^2
30
50
100
200
500
1 000
2 000
5 000
10 000
20 000
50 000
100 000
200 000
300 000
500 000

CHÚ THÍCH: Chú thích này được đưa vào để đem lại lợi ích cho những ai có thể vẫn còn mong muốn cho các giá trị gia tốc trong thuật ngữ "g_n" hoặc chưa được thông qua "g"

g_n được xác định là gia tốc tiêu chuẩn nhờ có trọng lực của trái đất mà bản thân nó thay đổi theo kinh độ và vĩ độ địa lý. Đối với mục đích của tiêu chuẩn này, giá trị của g_n được làm tròn đến gần nhất là 10 m/s².

5 Phép đo ban đầu

Mẫu phải được kiểm tra bằng mắt, kiểm tra về kích thước và kiểm tra chức năng mô tả trong qui định kỹ thuật liên quan.

6 Chịu thử: qui trình thử nghiệm với máy ly tâm

6.1 Nếu không có qui định trong qui định kỹ thuật liên quan, chịu thử của gia tốc phải được áp dụng trong cả hai hướng quay ngược chiều nhau của ba trục vuông góc với nhau và là ba trục chính.

6.2 Máy ly tâm phải được quay ở tốc độ cần thiết để đạt mức qui định.

6.3 Tốc độ quay cần thiết phải được duy trì không nhỏ hơn 10 s hoặc trong khoảng thời gian nêu trong qui định kỹ thuật liên quan.

6.4 Qui định kỹ thuật liên quan phải qui định điều kiện nào trong các điều kiện sau đây để hoạt động hay tồn tại phải được thỏa mãn và mức gia tốc tương ứng (Điều A.2):

TCVN 7699-2-7:2013

- 1) Mẫu hoạt động trong các giới hạn tính năng cho trong qui định kỹ thuật liên quan.
- 2) Mẫu hoạt động, nhưng không nhất thiết trong các giới hạn tính năng nhưng mà không bị trục trặc vĩnh viễn.
- 3) Mẫu không bị trục trặc vĩnh viễn, nhưng không cần phải hoạt động.
- 4) Mẫu không bị long ra, mặc dù nó có thể hỏng hoặc bị trục trặc vĩnh viễn.

6.5 Qui định kỹ thuật liên quan phải mô tả trình tự theo đó các thử nghiệm trong 6.4 được áp dụng (Điều A.2).

7 Phép đo kết thúc

Mẫu phải được kiểm tra bằng mắt, kiểm tra về kích thước và kiểm tra chức năng mô tả trong qui định kỹ thuật liên quan.

8 Thông tin phải nêu trong qui định kỹ thuật liên quan

Khi thử nghiệm này được đề cập trong qui định kỹ thuật liên quan, các nội dung dưới đây phải được nêu trong chừng mực mà chúng có thể áp dụng:

	Điều
a) Kiểu của thiết bị thử nghiệm	3.1
b) và c) Phương pháp lắp đặt mẫu	3.2
d) Các mức gia tốc (Điều A.2 và B.2)	4
e) Trục và hướng của gia tốc (Điều A.1)	4, 6
f) Phép đo ban đầu	5
g) Khoảng thời gian chịu thử	6.3
h) Điều kiện hoạt động hoặc tồn tại (Điều B.1)	6.4
i) Trình tự kiểm tra	6.5
j) Phép đo kết thúc	7

Phụ lục A (qui định)

Hướng dẫn

A.1 Hướng của mẫu cho thử nghiệm

Trong nhiều ứng dụng, đặc biệt là máy bay, các lực trên vật thể chuyển động để tăng tốc nhanh nhất định là phức tạp, nhưng có thể được xem xét, ở thời điểm nào đó, là một lực đơn duy nhất có thể được mô tả theo hướng tạo bởi vị trí góc của nó tương ứng với ba trục chính của vật thể chuyển động. Đối với mục đích thiết kế, các mức gia tốc lớn nhất cho từng vật thể chuyển động riêng biệt được tính toán và qui định ứng với từng trục chính của vật thể chuyển động.

Nếu mỗi mẫu có một tư thế cố định liên quan đến vật thể chuyển động đã cho, và trong trường hợp cần thiết để mô phỏng đồng thời ba thành phần của gia tốc, chúng có thể kết hợp và mẫu chịu một gia tốc duy nhất tương đương về độ lớn và hướng là kết quả của ba mức thành phần. Hoạt động như vậy sẽ đòi hỏi phải có đồ gá lắp khá phức tạp, để định hướng cho mẫu liên quan tới máy thử nghiệm theo cách gia tốc được hướng sát theo đường kết quả của sự tổng hợp. Trừ khi nó là quan trọng để duy trì tỉ lệ góc giữa gia tốc tổng hợp và mẫu, một cách đơn giản hơn và thường thích hợp là đặt gia tốc tạo thành dọc theo trục chính của mẫu có mức thành phần qui định cao nhất trong ba thành phần; trong các trục còn lại, đặt mức gia tốc thành phần thích hợp.

Trong trường hợp chưa biết tư thế tương đối của mẫu so với phương tiện thì mức tổng hợp lớn nhất cho mỗi vật thể chuyển động cụ thể sẽ được áp dụng theo từng hướng lần lượt dọc theo từng trục trong ba trục chính của mẫu.

A.2 Mức gia tốc

Một số giá trị của gia tốc được liệt kê tại Điều 4 đại diện cho môi trường thực tế và các giá trị khác, đặc biệt là ở các mức cao hơn, đại diện cho môi trường nhân tạo được sử dụng cho việc thử nghiệm tính toàn vẹn của kết cấu của một số linh kiện điện tử. Lưu ý các giá trị gia tốc cao có thể xảy ra trong máy quay, các mức thực tế đối với một số mục đích có thể bao trùm lên các mức nhân tạo đối với các mục đích khác.

Việc phê chuẩn thiết kế đối với các thiết bị bay đòi hỏi thiết bị được kiểm tra lần lượt cho các hoạt động và sự tồn tại ở các cấp độ khác nhau của gia tốc. Các yêu cầu về hoạt động và tồn tại liên quan đến nhau bởi một thông số xác định, được nêu trong các yêu cầu thiết kế đối với các thiết bị bay. Thông thường có bốn điều kiện cần được thỏa mãn:

- 1) Mức chịu đựng được hoặc mức hoạt động – thông thường, mẫu được yêu cầu để hoạt động ở mức này, mà không bị suy giảm tính năng vượt ra ngoài giới hạn qui định.

TCVN 7699-2-7:2013

- 2) Một mức cao hơn bổ sung có thể được qui định cho phép mẫu hoạt động mặc dù không nhất thiết phải nằm trong giới hạn được nêu.
- 3) Mức kết cấu hoặc mức cuối cùng – mức cao hơn của gia tốc để kiểm tra khả năng chịu được biến dạng của kết cấu.
- 4) Ngoài ra, việc ổn định gia tốc có thể được yêu cầu như một phương tiện để kiểm tra khả năng của mẫu có thể duy trì số gắn kết vững chắc với cơ cấu lắp đặt để không bị rơi lỏng trong điều kiện khẩn cấp theo cách có thể tạo ra mối nguy hiểm cho nhân viên, hoặc trực tiếp hoặc bởi sự cản trở với lối ra khẩn cấp, v.v..

Qui định kỹ thuật liên quan phải nêu rõ những điều kiện nào trong các điều kiện này cần được đáp ứng, các mức gia tốc được áp dụng, và điều kiện vận hành được thỏa mãn (xem Điều 6.4 và Điều 6.5).

Trong một số ứng dụng, người viết qui định kỹ thuật liên quan có thể không phải luôn luôn qui định các mức riêng rẽ tương ứng từ điểm 1) đến điểm 4) ở trên và thay vào đó có thể công bố một mức duy nhất, mà liên quan bởi một yếu tố an toàn theo thỏa thuận đến giá trị lớn nhất của gia tốc đo được hoặc tính được đối với vật thể chuyển động liên quan. Khi yêu cầu thử nghiệm như vậy, thì qui định liên quan được nêu rõ loại tính năng yêu cầu (xem 6.4 và 6.5).

Khi lựa chọn mức khắc nghiệt của gia tốc để áp dụng, qui định kỹ thuật liên quan cần tính đến một thực tế là trong một hướng cho trước, gia tốc lớn nhất có thể khác nhau đáng kể giữa các vị trí khác nhau trong vật thể chuyển động.

Các linh kiện nhất định, đặc biệt là từ ngành công nghiệp bán dẫn, được kiểm tra tính toàn vẹn về cấu trúc (lắp ráp cơ khí hoàn chỉnh) bằng việc đặt gia tốc rất cao. Mặc dù mức độ như vậy không có mối tương quan thực tế với các điều kiện dịch vụ thực tế, các thử nghiệm được sử dụng như là một phương tiện đơn giản áp dụng cho ứng dụng suất cao, để phát hiện điểm yếu về kết cấu có thể có.

Khi thử nghiệm linh kiện hoặc thiết bị có chứa bộ phận quay, ví dụ con hồi chuyển, một số khó khăn có thể phát sinh khi sử dụng một máy ly tâm, do các khớp nối kết giữa việc quay của một bộ phận và việc quay của máy ly tâm. Trong trường hợp như vậy, qui định kỹ thuật liên quan sẽ đưa ra phương pháp thử phù hợp, và chỉ ra các điều kiện hoạt động thích hợp và các thay đổi chấp nhận được trong dung sai hoạt động cho mẫu trong quá trình ổn định.

Phụ lục B
(qui định)

Hướng dẫn bổ sung

B.1 Mục đích của thử nghiệm

Mục đích của thử nghiệm gia tốc trạng thái ổn định là để tạo ra các ảnh hưởng gia tốc ổn định trong các linh kiện và thiết bị tương tự các ảnh hưởng mà chúng phải chịu khi lắp đặt trong các phần quay, vật phóng, và các phương tiện chuyển động, đặc biệt là phương tiện vận chuyển trong không gian.

Các thử nghiệm này cũng được sử dụng như một phương tiện để thiết lập thiết kế thỏa đáng và chế tạo linh kiện, liên quan đến sự toàn vẹn cấu trúc.

Việc mẫu hoạt động trong thời gian thử nghiệm hoặc chỉ đơn thuần trong điều kiện tồn tại của gia tốc ổn định, thì cần phải được nêu rõ trong qui định kỹ thuật liên quan. Trong cả hai trường hợp, qui định kỹ thuật liên quan luôn luôn qui định dung sai chấp nhận được trong tính năng và/hoặc tình trạng trực tiếp cho phép, như yêu cầu của 6.4, cho phép mẫu được xem là đạt yêu cầu.

B.2 Lựa chọn mức khắc nghiệt của thử nghiệm (xem Điều 4, Điều 6 và Điều 8 điểm d) và điểm g))

Xem các mức thử nghiệm ở Điều A.2 của Phụ lục A.

Người viết qui định kỹ thuật mô tả thử nghiệm này nên tham khảo Điều 8 để đảm bảo rằng tất cả các thông tin này đã đưa vào qui định kỹ thuật liên quan.

Bất cứ nơi nào có thể, mức khắc nghiệt của thử nghiệm áp dụng cho mẫu cần liên quan đến các điều kiện mong đợi mà mẫu phải chịu trong vận chuyển hoặc hoạt động. Nếu thông tin này có sẵn, mức khắc nghiệt thích hợp có thể lựa chọn từ các giá trị được cho trong Điều 4.

Khi mức khắc nghiệt của môi trường không có sẵn, mức khắc nghiệt phù hợp nhất nên được lựa chọn từ Bảng I trong đó liệt kê các ví dụ về mức khắc nghiệt phù hợp với mẫu dành cho các ứng dụng khác nhau.

CHÚ THÍCH: Tham khảo TCVN 7921 (IEC 60721): Phân loại điều kiện môi trường, cho thấy rằng các phần khác nhau của tiêu chuẩn này có liên quan đến giá trị của gia tốc trạng thái ổn định gặp phải trong thực tế, trong khi mục đích của tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn hóa giá trị để thử nghiệm, mà có khả năng tạo ra ảnh hưởng tương tự như môi trường sống thực tế.

Bảng B.1

Ví dụ về mức khắc nghiệt thường được sử dụng cho các ứng dụng khác nhau

Bảng này không bắt buộc, nhưng mức khắc nghiệt liệt kê là điển hình; nên lưu ý rằng sẽ có trường hợp, mức khắc nghiệt thực tế khác với các mức được thể hiện trong bảng.

Gia tốc, a	Ứng dụng
m/s ²	
30 ≤ a ≤ 100	Mức chịu đựng được cho mẫu được lắp đặt trên máy bay.
50 ≤ a ≤ 200	Mức kết cấu hoặc mức tối đa đối với mẫu được lắp đặt trong máy bay và đối với sự an toàn va chạm của lắp đặt.
100 ≤ a ≤ 1 000	Thử nghiệm chung cho ứng dụng không gian
a ≥ 5 000	Các thử nghiệm tính toán vụn về kết cấu đối với thiết bị bán dẫn, mạch tích hợp, v.v...

B.3 Dung sai yêu cầu (xem 3.1.2 và 3.1.4)

Phương pháp thử nghiệm này có khả năng tái lập ở mức cao khi kích thước thẳng của mẫu là nhỏ, ví dụ dưới 10 cm. Đối với mẫu lớn hơn, khả năng tái lập ở mức thấp hơn, phụ thuộc vào các kích thước tương đối của mẫu và máy ly tâm.