

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 7921-4-7:2013
IEC/TR 60721-4-7:2003**

Xuất bản lần 1

**PHÂN LOẠI ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG –
PHẦN 4-7: HƯỚNG DẪN VỀ TƯƠNG QUAN VÀ CHUYỂN ĐỔI
CÁC CẤP ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG CỦA BỘ TIÊU CHUẨN
TCVN 7921-3 (IEC 60721-3) SANG THỬ NGHIỆM MÔI
TRƯỜNG CỦA BỘ TIÊU CHUẨN TCVN 7699 (IEC 60068) –
SỬ DỤNG DI ĐỘNG VÀ KHÔNG TĨNH TẠI**

Classification environmental conditions –

*Part 4-7: Guidance for the correlation and transformation of environmental
condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 –*

Portable and non-stationary use

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng và mục đích	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Tổng quan.....	7
4 Điều kiện khí hậu	10
5 Các điều kiện động học	28
Phụ lục A (tham khảo) – Sử dụng di động – Các điều kiện khí hậu	37

Lời nói đầu

TCVN 7921-4-7:2013 hoàn toàn tương đương với IEC/TR 60721-4-7:2003

TCVN 7921-4-7:2013 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.

Phân loại điều kiện môi trường –

Phần 4-7: Hướng dẫn về tương quan và chuyển đổi các cấp điều kiện môi trường của bộ tiêu chuẩn TCVN 7921-3 (IEC 60721-3) sang thử nghiệm môi trường của bộ tiêu chuẩn TCVN 7699 (IEC 60068) – Sử dụng di động và không tĩnh tại

Classification of environmental conditions –

Part 4-7: Guidance for the correlation and transformation of environment condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 –

Portable and non-stationary use

1 Phạm vi áp dụng và mục đích

Tiêu chuẩn này là một báo cáo kỹ thuật kết hợp với tương quan và chuyển đổi điều kiện đưa ra trong IEC 60721-3-7 tới các thử nghiệm môi trường đã xác định trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2).

Một môi trường có thể bao gồm một số các điều kiện như động học, khí hậu, và sinh học và các tác động khác, do các hoạt chất hóa học và cơ học. Trong tiêu chuẩn này, chỉ các điều kiện khí hậu và động học được xem xét.

Mục đích của tiêu chuẩn này là cung cấp cho người viết qui định kỹ thuật theo hướng dẫn cùng với tập hợp các bảng để sử dụng tương quan và chuyển đổi những điều kiện này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. 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 60068-1:1988), *Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Quy định chung và hướng dẫn.*

TCVN 7699-2-1:2007 (IEC 60068-1:1988), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-1: Các thử nghiệm A: Lạnh*

TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm B: Nóng khô.*

TCVN 7921-4-7:2013

IEC 60068-2-5:1975, *Environmental testing – Part 2 : Tests – Test Sa : Simulated solar radiation at ground level* (Thử nghiệm môi trường – Phần 2 : Các thử nghiệm – Thử nghiệm Sa : Mô phỏng bức xạ mặt trời ở mức mặt đất).

TCVN 7699-2-6:2009 (IEC 60068-2-6:1995), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-6: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Fc: Rung (hình sin)*.

TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-13, Các thử nghiệm – Thử nghiệm M: Áp suất không khí thấp*.

TCVN 7699-2-14 (TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14)), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-14, Các thử nghiệm – Thử nghiệm N: Thay đổi nhiệt độ*.

TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-18: Các thử nghiệm – Thử nghiệm R và hướng dẫn: Nước*

IEC 60068-2-27:1987, *Environment testing – Part 2 : Test Ea and guidance : Shock* (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-27, Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc)¹

TCVN 7699-2-30:2007 (IEC 60068-2-30 :1980), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, chu kỳ (12 h + chu kỳ 12 h)*.

IEC 60068-2-31:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance : Drop and topple, primarily for equipment type specimen* (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-31: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ec: Roi và lật đổ, chủ yếu dùng cho mẫu dạng thiết bị)².

TCVN 7699-32:2007 (IEC 60068-2-32 :1975), *(Thử nghiệm môi trường – Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ed : Roi tự do)*.

TCVN 7699-2-55:2013 (IEC 60068-2-55) :1987, *(Thử nghiệm môi trường – Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ee và Hướng dẫn : Lấy)*

IEC 60068-2-56:1988, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Cb: Damp heat, steady state, primarily for equipment* (Thử nghiệm môi trường – Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cb : Nóng ẩm, trạng thái ổn định, dùng cho thiết bị)

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fh : Vibration, broadband, random (digital control) and guidance* (Thử nghiệm môi trường – Các thử nghiệm – Thử nghiệm Fh : Rung, băng tần rộng, ngẫu nhiên (khống chế tín hiệu số) và hướng dẫn).

TCVN 7921-2-3 :2009 (IEC 60721-2-3:1997), *(Phân loại điều kiện môi trường – Phần 2-3 : Điều kiện môi trường xuất hiện trong tự nhiên – Áp suất không khí)*.

IEC 60721-2-4:1987, *Classification of environment conditions – Part 2 : Environmental condition appearing in nature – Solar radiation and temperature* (Phân loại điều kiện môi trường – Phần 2-4 : Điều kiện môi trường xuất hiện trong tự nhiên – Bức xạ mặt trời và nhiệt độ)³.

¹ Hệ thống Tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam đã có TCVN 7699-2-27:2007 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-27:2005.

² Hệ thống Tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam đã có TCVN 7999-2-31:2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-31:2008.

³ Hệ thống Tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam đã có TCVN 7999-2-31:2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60068-2-31:2008.

TCVN 7921-4-7:2013

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather-protected locations* (Phân loại điều kiện môi trường – Phân theo nhóm các tham số và độ khắc nghiệt – Mục 3: Sử dụng tĩnh tại ở khu vực có bảo vệ thời tiết)

IEC 60721-3-7:1995, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 7: Portable and non-stationary use* (Phân loại điều kiện môi trường – Phần 3: Phân theo nhóm các tham số và độ khắc nghiệt – Mục 7: Sử dụng di động và không tĩnh tại)

TCVN 7621-4-0:2013 (IEC/TR 60721-4-0), *Phân loại điều kiện môi trường – Phần 4-0: Hướng dẫn cho các tương quan và chuyển đổi của các cấp điều kiện môi trường của IEC 60721-3 cho tới thử nghiệm môi trường của IEC 60068 – Giới thiệu*

ISO 554:1976, *Standard atmospheres for conditioning and/or testing – Specifications* (Áp suất khí quyển tiêu chuẩn đối với điều kiện và/hoặc thử nghiệm – Qui định kỹ thuật)

ISO 2533:1975, *Standard Atmosphere – Addendum 1 (1985), Addendum 2 (1997)* (Áp suất khí quyển tiêu chuẩn – Phụ lục 1 (1995), Phụ lục 2 (1997))

3 Tổng quan

3.1 Các lưu ý chung liên quan đến bộ tiêu chuẩn IEC 6072

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) thiết lập các loại nhóm tham số môi trường với các điều kiện môi trường liên quan của chúng cho các sản phẩm có thể phơi nhiễm trong khi Vận chuyển. Các tham số trong các loại này được đưa ra riêng lẻ, nhưng các sản phẩm có thể bị phơi nhiễm chúng đồng thời. Một số các tham số độc lập trong khi những tham số khác có thể liên quan nhiều đến nhau, ví dụ, bức xạ mặt trời và nhiệt độ.

3.2 Các lưu ý chung liên quan đến bộ tiêu chuẩn IEC 60068

Bộ tiêu chuẩn IEC 60068-2 thiết lập chuỗi các qui trình thử nghiệm môi trường và các điều kiện khắc nghiệt thử nghiệm tương ứng. Việc lựa chọn các điều kiện khắc nghiệt thử nghiệm phụ thuộc vào hệ quả sai hỏng của sản phẩm. Có hai loại sản phẩm có thể được đặt ở các vị trí bao phủ bởi cùng loại môi trường. Tuy nhiên, một kiểu sản phẩm có thể được thử nghiệm dưới các điều kiện khắc nghiệt hơn một cách rõ ràng so với sản phẩm kia bởi vì hệ quả sai hỏng khác biệt của nó. Tiêu chuẩn này chỉ qui định các hệ quả hư hỏng thông thường; đối với các hệ quả hư hỏng cao hơn, mức khắc nghiệt thử nghiệm có thể cần được tăng lên trên cơ sở sự hiểu biết chuyên môn sản phẩm.

TCVN 7921-4-7:2013

3.3 Các điều kiện khắc nghiệt

IEC 60721-3-7) thiết lập các loại điều kiện môi trường có xác suất thấp để vượt quá, bao gồm các điều kiện cực kỳ ngắn hạn mà các sản phẩm có thể bị phơi nhiễm. Các mức khắc nghiệt thử nghiệm đề xuất đã đưa ra trong các bảng của tiêu chuẩn này có tính đến điều kiện này. Đối với thông tin bổ sung, tham khảo TCVN 7921-4-0 (TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0)), các điều như một giới thiệu trong bộ tiêu chuẩn IEC 60721-4.

3.4 Thử nghiệm được khuyến cáo

Trong các bảng dưới đây, hai kiểu thử nghiệm được trình bày. Kiểu đầu tiên chi tiết thử nghiệm bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) tương đương sử dụng các mức khắc nghiệt được khuyến cáo gần nhất. Kiểu thứ hai là phương pháp thử nghiệm được khuyến cáo và các mức khắc nghiệt được xem xét để phù hợp hơn với việc thử nghiệm hầu hết các sản phẩm kỹ thuật điện.

3.5 Xem xét động học

Sản phẩm được di chuyển một cách thường xuyên từ địa điểm này tới địa điểm khác. Trong khi vận chuyển, không có việc đóng gói đặc biệt cho sản phẩm. Thời gian vận chuyển tổng cộng có thể lên tới một phần đáng kể của tuổi thọ sản phẩm. Sản phẩm không được lắp đặt thường xuyên trên bất cứ cấu trúc nào hoặc được đặt trên một chỗ cố định. Sản phẩm có thể được vận hành trong khi ở cả trạng thái cố định hoặc trạng thái vận chuyển.

Các mức rung và các dải tần số qui định trong bảng 6 của IEC 60721-3-7) đề cập tới các phần cấu trúc của vị trí. Các sản phẩm sử dụng di động và không tĩnh tại không thường được nối cứng tới những phần này, và bản chất của thiết bị và vị trí cụ thể phải được xem xét nếu dữ liệu này được sử dụng cho thiết kế một qui định kỹ thuật thử nghiệm.

Tác động của các loại này do đó yêu cầu không có dây buộc hoặc các phương tiện khác cố định thiết bị vào bảng thử nghiệm. Các gia tốc rung thẳng đứng lớn hơn xấp xỉ 10 m/s^2 sẽ gây ra các tác động giống như "nảy", phương pháp được mô tả trong TCVN 7699-2-55 (IEC 60068-2-55), phương pháp A, với gia tốc đỉnh $1,1 g_n$. Điều này ngụ ý thiếu các điểm cố định được qui định đối với sản phẩm. TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) và TCVN 7699-2-64 (IEC 60068-2-64) yêu cầu các điểm cố định được xác định đối với mẫu đang được thử nghiệm; người dùng do đó phải xác định các điểm này trước khi thử nghiệm rung.

3.6 Thử nghiệm môi trường cho sử dụng tĩnh tại và không cố định

Các loại sử dụng di động và không tĩnh tại qui định các điều kiện môi trường các sản phẩm di động phải chịu trong khi đang được sử dụng, bao gồm các chu kỳ vận chuyển, thời gian dừng, bảo dưỡng và sửa chữa. Các điều kiện môi trường tạo bởi các sản phẩm cùng vị trí trong một vỏ bọc không được bao gồm trong loại này.

TCVN 7921-4-7:2013

Thông số kỹ thuật liên quan phải qui định khi nào, trong suốt chương trình thử nghiệm môi trường, sản phẩm ở trong trạng thái vận hành của nó, và các yêu cầu tính năng nào phải được đo trước, trong và sau khi thử nghiệm, cùng với tiêu chí sai hỏng.

3.7 Khoảng thời gian thử nghiệm

Khoảng thời gian đã khuyến cáo từ Bảng 1 đến Bảng 7 được lựa chọn trên cơ sở mà kinh nghiệm đã chỉ ra rằng chúng đủ để chứng minh ảnh hưởng của điều kiện trên hầu hết các sản phẩm. Tuy nhiên, người sử dụng có thể thay đổi các giá trị này nếu kinh nghiệm về một ứng dụng cụ thể đảm bảo điều này. Để hỗ trợ người dùng, các chú thích liên quan tới các bảng trong tiêu chuẩn điển giải tại sao khoảng thời gian khuyến cáo được lựa chọn.

3.8 Môi trường xung quanh

Thuật ngữ "môi trường xung quanh" được sử dụng cho một số thử nghiệm khuyến cáo đề cập tới điều kiện áp suất khí quyển tiêu chuẩn đã mô tả trong 5.3.1 của IEC 60068-1, đó là, giữa 15 °C và 35 °C và từ 25% đến 75% RH với một độ ẩm tuyệt đối lớn nhất 22 g/m³ và tại áp suất không khí từ 86 kPa đến 106 kPa. Chi tiết của các điều kiện áp suất khí quyển tiêu chuẩn được cung cấp trong ISO 2533 và phụ lục của chúng, trong khi một tóm tắt được đưa ra trong IEC 60721-2-3. Một "điều kiện chuẩn" đối với việc thử nghiệm được mô tả trong ISO 554.

Bảng 1 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7K1

(sử dụng tại vị trí có vỏ bọc không chế nhiệt độ, không không chế độ ẩm)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K1	Gắn nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
<p>Hình 1 – Biểu đồ khí hậu loại 7K1</p>				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+40 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	+5 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+30 °C, 86 %, 96 h	1), 3)
a) Nhiệt độ không khí thấp	+5 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
b) Nhiệt độ không khí cao	+40 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	5 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	85 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	1 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	25 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	+5 °C/ +25 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-14: Na	+5 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ ≤ 3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	70 kPa	TCVN 7699-2-13: M	70 kPa, 30 min	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)
j) Tốc độ thay đổi áp suất	Không đáng kể	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)		7)

Bảng 1 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K1	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
k) Bức xạ mặt trời	700 W/m ²	60068-2-5: Sa Qui trình C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Thêm 10 °C cho thử nghiệm nhiệt khô và đánh giá vật liệu về các phản ứng quang hóa		8)
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)		9)
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)		10)
n) Ngưng tụ	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-30: Db Phương án 2	+40 °C, 90 % đến 100 % RH Hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	No ^a					
p) Cường độ mưa	No ^a					
q) Nhiệt độ mưa thấp	No ^a					
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Ra hoặc Rb	Xem chú thích 12)	12)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	No ^a					

CHÚ THÍCH: "Không" trong cột loại có nghĩa là không có điều kiện IEC 60721-3-7 nào được qui định.

Các chú thích điển giải cho Bảng 1 – Lớp 2K2

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, các sản phẩm trong loại này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 2K1 và 3K3.

1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:

- Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối phải không vượt quá 50 % nhưng không được kiểm soát đặc biệt;
- Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;
- Thử nghiệm nhiệt ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát

Những thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp khả dụng.

2) Nhiệt độ thử nghiệm là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm để chứng minh thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này. IEC 60721-3-3 bao gồm một điều kiện đặc biệt +55 °C có thể áp dụng cho các điều kiện của lớp này. Nếu điều kiện đặc biệt này có thể áp dụng cho sản phẩm, một thử nghiệm thay thế +55 °C với 16 h được khuyến cáo.

3) Các điều kiện khắc nghiệt này là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.

4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế. Khoảng thời gian t_1 và số các chu kỳ được quy định trong thử nghiệm Na của TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14).

5) Đối với các sản phẩm được bít kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13) được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.

6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

8) Thử nghiệm qui trình C của IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy giảm quang. Mặc dù mức khắc nghiệt của lớp này là 700 W/m², chỉ điều kiện thử nghiệm Sa của IEC 60068-2-5 là cho giá trị bức xạ mặt trời 1 120 W/m².

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 10 °C và

đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0)).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 oC môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khắc nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hành đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khắc nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khắc nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kỳ (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khắc nghiệt thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

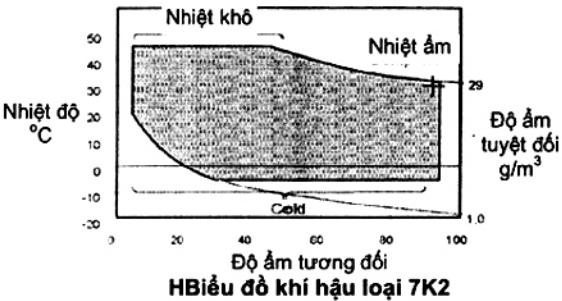
a) Nước nhỏ giọt: nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng dường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng °C, và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

b) Nước phun: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ mây, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m², tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

c) Nước bắn vào: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 - ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

d) Nước tia: nếu các tia nước dường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

Bảng 2 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7K2
(sử dụng tại vị trí có vỏ bọc không chống chế nhiệt độ, có thể gia nhiệt khi nhiệt độ thấp)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K2	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
 <p>HBiểu đồ khí hậu loại 7K2</p>				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+40 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	-5 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+30 °C, 93 %, 96 h	1), 3)
a) Nhiệt độ không khí thấp	-5 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
b) Nhiệt độ không khí cao	+45 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	5 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	95 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	1 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	29 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	-5 °C/ +25 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-14: Na	-5 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ ≤ 3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	70 kPa	TCVN 7699-2-13: M	70 kPa, 30 min	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)
j) Tốc độ thay đổi áp suất	Không đáng kể	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)		7)

Bảng 2 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K1	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
k) Bức xạ mặt trời	700 W/m ²	60068-2-5: Sa Qui trình C	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C	Thêm 10 °C cho thử nghiệm nhiệt khô và đánh giá vật liệu về các phản ứng quang hóa		8)
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)		9)
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)		10)
n) Ngưng tụ	Yes ^a	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-30: Db Phương án 1	+40 °C, 90 % đến 100 % RH Hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	No ^a					
p) Cường độ mưa	No ^a					
q) Nhiệt độ mưa thấp	No ^a					
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Ra hoặc Rb	Xem chú thích 12)	12)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	Yes ^a					

CHÚ THÍCH: "Không" trong cột loại có nghĩa là không có điều kiện IEC 60721-3-7 nào được qui định.

Chú thích điển giải cho bảng 2 – Lớp 7K2

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, các sản phẩm trong lớp này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 2K1 và 3K3.

1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:

- Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối sẽ không vượt quá 50% nhưng không được kiểm soát đặc biệt;
- Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;
- Thử nghiệm nhiệt ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát

Những thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp khả dụng.

2) Nhiệt độ thử nghiệm là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm để chứng minh thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này. IEC 60721-3-3 bao gồm một điều kiện đặc biệt +55 °C có thể áp dụng cho các điều kiện của lớp này. Nếu điều kiện đặc biệt này có thể áp dụng cho sản phẩm, một thử nghiệm thay thế +55 °C với 16 h được khuyến cáo.

3) Các điều kiện khắc nghiệt này là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.

4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế. Khoảng thời gian t_1 và số các chu kỳ được qui định trong thử nghiệm Na của TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14).

5) Đối với các sản phẩm được bít kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13) được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.

6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

8) Thử nghiệm qui trình C IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy thoái quang. Mặc dù mức khắc nghiệt của lớp này là 700 W/m², chỉ điều kiện thử nghiệm Sa của IEC 60068-2-5 là cho giá trị bức xạ mặt trời 1 120 W/m².

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 10 °C và đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0)).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 °C môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khắc nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hành đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khắc nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khắc nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kì (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khắc nghiệt thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

a) Nước nhỏ giọt: nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng dường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng 0°, và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

b) Nước phun: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ mái, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m², tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

c) Nước bắn vào: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 – ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

d) Nước tia: nếu các tia nước dường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

13) Không thử nghiệm phù hợp nào tồn tại trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) ngoại trừ thử nghiệm lạnh (thử nghiệm Ab/Ad); tuy nhiên, điều kiện này cần được xem xét khi thiết kế các sản phẩm đối với lớp này, và nói riêng, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi sản phẩm bao gồm các bộ phận chuyển động.

Bảng 3 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7K3

(sử dụng tại các vị trí được bảo vệ một phần hoặc hoàn toàn chống thời tiết trong các khu vực với các kiểu khí hậu Nhiệt Ẩm, Khô Ẩm, Khô Ẩm Ôn hòa, Cực kì Khô Ẩm, Ẩm Nóng và tại các vị trí không được bảo vệ chống thời tiết bởi nhóm giới hạn các khí hậu ngoài trời)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K3	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
<p>Hình 3 – Biểu đồ khí hậu loại 7K3</p>				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+70 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	-25 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+40 °C, 93 %, 96 h	1), 3)
a) Nhiệt độ không khí thấp	-25 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
b) Nhiệt độ không khí cao	+70 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	5 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	100 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	0,5 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	48 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	-25 °C/ +30 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-14: Na	-25 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ ≤ 3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	70 kPa	TCVN 7699-2-13:	70 kPa, 30 min M	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)
j) Tốc độ thay đổi áp suất	Không đáng kể	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)		7)

Bảng 3 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K3	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
k) Bức xạ mặt trời	700 W/m ²	60068-2-5: Sa Qui trình C	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C	Thêm 15 °C cho thử nghiệm nhiệt khô và đánh giá vật liệu về các phản ứng quang hóa		8)
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)		9)
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)		10)
n) Ngưng tụ	Yes ^a	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-30: Db Phương án 1	+40 °C, 90 % đến 100 % RH Hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 12)		12)
p) Cường độ mưa	6 mm/min	Như thử nghiệm được khuyến nghị				13)
q) Nhiệt độ mưa thấp	No ^a					14)
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Rb Phương pháp 2.2	Phơi nhiễm: 1min/m ² Khoảng thời gian: 5 min tối thiểu	15)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm				16)

TCVN 7921-4-7:2013

Chú thích diễn giải cho bảng 3 – Lớp 7K3

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, các sản phẩm trong lớp này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 2K3 và 4K1.

1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:

- Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối sẽ không vượt quá 50% nhưng không được kiểm soát đặc biệt;
- Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;
- Thử nghiệm đốt nóng ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát

Những thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp khả dụng.

2) Nhiệt độ thử nghiệm là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm để chứng minh thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này.

3) Các điều kiện khắc nghiệt này là các giá trị ưu tiên gần nhất trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) và các thay đổi nhỏ trong cả nhiệt độ và độ ẩm từ tham số môi trường của IEC 60721-3-7 được xem là không đáng kể và nằm trong các dung sai phép đo thông thường. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.

4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Tuy nhiên, trong lớp này, sự ngưng tụ có thể xảy ra, do đó một phạm vi được đề xuất vượt qua đường biên 0 °C để cho phép sự ngưng tụ xuất hiện đối với các sản phẩm tiêu hao nhiệt thấp. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế.

5) Đối với các sản phẩm được bít kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13) được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.

6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

8) Thử nghiệm qui trình C IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy thoái quang. Mức khắc nghiệt của lớp này là 1 120 W/m² tương thích với điều kiện thử nghiệm Sa của IEC 60068-2-5.

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 10 °C và đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 °C môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khắc nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hiện đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khắc nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khắc nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kỳ (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với lượng mưa. Tác động của mưa được bao gồm trong thử nghiệm mưa (xem bảng dòng p)). Các tác động của mưa đá và tuyết cần được đánh giá khi lựa chọn các vật liệu và tính đến khi thiết kế các sản phẩm để sử dụng trong lớp này.

13) TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) khuyến cáo thử nghiệm Ra 1 đối với các sản phẩm phơi nhiễm mưa. Tuy nhiên điều này không tương ứng với độ nhạy mưa của lớp IEC 60721 này và không thể thực hành đối với các đối tượng lớn. Thử nghiệm Rb 2.2 do đó được khuyến cáo từ việc nó là một thử nghiệm đơn giản, có thể lặp lại, có thể được thực hiện trên các sản phẩm với mọi kích cỡ.

14) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo cũng như không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại. Các thử nghiệm nước sẽ được thực hiện sử dụng nước vòi sạch, tuân theo TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18), và do đó nhiệt độ không được kiểm soát. Tác động làm mát cũng được bao hàm một phần bởi thử nghiệm thay đổi nhiệt độ nhanh chóng (thử nghiệm Na).

15) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khắc nghiệt thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

TCVN 7921-4-7:2013

a) Nước nhỏ giọt: nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng đường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng 0°, và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

b) Nước phun: nếu sản phẩm đường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ mây, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m², tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

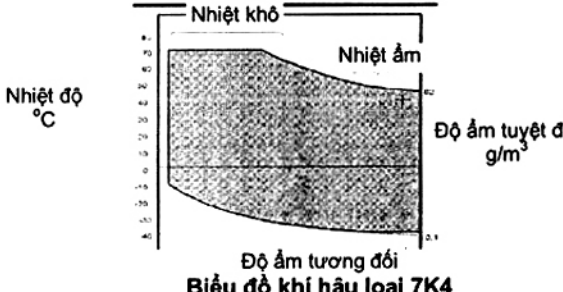
c) Nước bắn vào: nếu sản phẩm đường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 – ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

d) Nước tia: nếu các tia nước đường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

16) Không thử nghiệm phù hợp nào tồn tại trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) ngoại trừ thử nghiệm lạnh (thử nghiệm Ab/Ad); tuy nhiên, điều kiện này cần được xem xét khi thiết kế các sản phẩm đối với lớp này, và nói riêng, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi sản phẩm bao gồm các bộ phận chuyển động.

Bảng 4 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7K4

(sử dụng tại các vị trí được bảo vệ một phần hoặc hoàn toàn chống thiết tiết ở các vùng thuộc các nhóm khí hậu ôn hòa lạnh và tại các vị trí không được bảo vệ chống thời tiết thuộc nhóm ôn hòa các khí hậu ngoài trời)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K4	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
 <p>Biểu đồ khí hậu loại 7K4</p>				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+70 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	-40 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+40 °C, 93 %, 96 h	1), 3)
a) Nhiệt độ không khí thấp	-40 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
b) Nhiệt độ không khí cao	+70 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	5 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	100 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	0,1 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	62 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	-40 °C/ +30 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-14: Na	+5 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ <= 3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	70 kPa	TCVN 7699-2-13: M	70 kPa, 30 min	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)
j) Tốc độ thay đổi áp suất	Không đáng kể	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)		7)

Bảng 4 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K4	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
k) Bức xạ mặt trời	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Qui trình C	1 120 W/m ² , 72 h, +55 °C	Thêm 15 °C cho thử nghiệm nhiệt khô và đánh giá vật liệu về các phản ứng quang hóa		8)
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)		9)
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)		10)
n) Ngưng tụ	Yes ^a	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-30: Db Phương án 1	+40 °C, 90 % đến 100 % RH Hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 12)		12)
p) Cường độ mưa	6 mm/min	Như thử nghiệm được khuyến nghị				13)
q) Nhiệt độ mưa thấp	+5 °C			Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 14)		14)
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Ra hoặc Rb	Xem chú thích 15)	15)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 16)		16)

Chú thích điển giải cho bảng 4 – Lớp 7K4

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, các sản phẩm trong lớp này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 2K4, 3K7 và 4K2.

1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:

- Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối phải không vượt quá 50 % nhưng không được kiểm soát đặc biệt;
- Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;
- Thử nghiệm nhiệt ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát

Những thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp khả dụng.

2) Nhiệt độ thử nghiệm là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm để chứng minh thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này.

3) Các điều kiện khắc nghiệt này là các giá trị ưu tiên gần nhất trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) và các thay đổi nhỏ trong cả nhiệt độ và độ ẩm từ tham số môi trường của IEC 60721-3-7 được xem là không đáng kể và nằm trong các dung sai phép đo thông thường. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.

4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Tuy nhiên, trong lớp này, sự ngưng tụ có thể xảy ra, do đó một phạm vi được đề xuất vượt qua đường biên 0 °C để cho phép sự ngưng tụ xuất hiện đối với các sản phẩm tiêu hao nhiệt thấp. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế.

5) Đối với các sản phẩm được bit kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13) được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.

6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

8) Thử nghiệm qui trình C IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy thoái quang. Mức khắc nghiệt của lớp này là 1 120 W/m² tương thích với điều kiện thử nghiệm Sa của IEC 60068-2-5.

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 10 °C và

TCVN 7921-4-7:2013

đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 °C môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khắc nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hiện đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khắc nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khắc nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kỳ (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với lượng mưa. Tác động của mưa được bao gồm trong thử nghiệm mưa (xem bảng dòng p)). Các tác động của mưa đá và tuyết cần được đánh giá khi lựa chọn các vật liệu và tính đến khi thiết kế các sản phẩm để sử dụng trong lớp này.

13) TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) khuyến cáo thử nghiệm Ra 1 đối với các sản phẩm phơi nhiễm mưa. Tuy nhiên điều này không tương ứng với độ nhạy mưa của lớp IEC 60721 này và không thể thực hành đối với các đối tượng lớn. Thử nghiệm Rb 2.2 do đó được khuyến cáo từ việc nó là một thử nghiệm đơn giản, có thể lặp lại, có thể được thực hiện trên các sản phẩm với mọi kích cỡ.

14) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo theo như không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại. Các thử nghiệm nước sẽ được thực hiện sử dụng nước vòi sạch, tuân theo TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18), và do đó nhiệt độ không được kiểm soát. Tác động làm mát cũng được bao hàm một phần bởi thử nghiệm thay đổi nhiệt độ nhanh chóng (thử nghiệm Na).

15) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khắc

nghiệt thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

a) Nước nhỏ giọt: nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng dường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng 0°, và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

b) Nước phun: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ máy, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m², tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

c) Nước bắn vào: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 - ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

d) Nước tia: nếu các tia nước dường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

16) Không thử nghiệm phù hợp nào tồn tại trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) ngoại trừ thử nghiệm lạnh (thử nghiệm Ab/Ad); tuy nhiên, điều kiện này cần được xem xét khi thiết kế các sản phẩm đối với lớp này, và nói riêng, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi sản phẩm bao gồm các bộ phận chuyển động.

5 Các điều kiện động học

Bảng 5 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7M1

(những vị trí chỉ có rung mức thấp, hoặc với xóc mức trung bình. Xử lý và chuyển đổi cẩn thận)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện cơ				Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm động học						
Tham số môi trường	Đơn vị	Loại 7M1			Gắn nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo			Chú thích
					Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt		
a) Rung hình sin tĩnh tại ^a					Nhu thử nghiệm được khuyến cáo	60068-2-6 Fc: Rung hình sin	3,5 10 1 – 500			1)
Dịch chuyển	mm	3,5								
Gia tốc	m/s ²		10	15						
Dải tần số	Hz	2-9	9-200	200-500						
Số trục							3			2)
Chu kỳ quét							10			
b) Rung ngẫu nhiên tĩnh tại ^a					Nhu thử nghiệm được khuyến cáo	60068-2-6 Fh: Rung ngẫu nhiên băng rộng	1,0 -3 10 - 100 100 - 200 200 - 2000			3)
Phổ mật độ gia tốc ^a	m ² /s ³	1,0	0,3							
Độ dốc	dB/octave									
Dải tần số	Hz	10 - 200	200 - 2000							
Trục của rung										
Khoảng thời gian/trục	min						3 30			4)

Bảng 5 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện cơ					Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm động học					
Tham số môi trường	Đơn vị	Loại 7M1			Gán nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo			Chú thích
					Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt		
c) Xóc Phổ đáp tuyến xóc Gia tốc đỉnh Khoảng thời gian Số xóc/va đập Hướng của xóc/va đập	m/s ² ms	Kiểu I 100 11		Kiểu II Không	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-27 Ea: Xóc (nửa – sin)	150 11 3 ở mỗi hướng 6		5)
d) Rơi tự do Số lần rơi Khối lượng Chiều cao rơi	Kg m	<1 0,025	<10 0,025	<50 0,025	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Hai lần rơi trong mỗi tư thế qui định			6)
							<1	<10	<50	
		0,025	0,025	0,025			0,025	0,025	0,025	

^a Khuyến cáo rằng chỉ nên lựa chọn một trong hai thử nghiệm hình sin hoặc ngẫu nhiên

Chú thích diễn giải cho bảng 5 – Lớp 7M1

1) Tần số giao nhau thực tế rơi vào giữa 8 Hz và 9 Hz và được quyết định từ các tính toán để thực hiện một chuyển đổi trơn tru giữa sự dịch chuyển và gia tốc. Nơi được biết rằng sản phẩm không chứa bất cứ cộng hưởng nào dưới 10 Hz, cho phép thay đổi dải tần số đưa ra trong IEC 60068-2-6 từ 1 Hz đến 5 Hz để làm thuận tiện cho việc sử dụng thiết bị thử nghiệm tiêu chuẩn.

Các phép đo biểu diễn rằng một bước trong mức rung ở 200 Hz là ít thực tế hơn và do đó không thích hợp. Như một xu thế chung, các mức rung giảm theo tần số tăng.

2) Rung chiếm ưu thế trải nghiệm bởi sản phẩm trong khi vận chuyển là ngẫu nhiên về bản chất và do đó, các thử nghiệm rung ngẫu nhiên được khuyến cáo như mô tả trong IEC 60068-2-64. Sự sử dụng nghiên cứu cộng hưởng hình sin trước hoặc trong khi thử nghiệm rung ngẫu nhiên được khuyến khích.

3) Dải tần số của mức ASD tối đa đối với thử nghiệm được vượt quá tới 100 Hz. Giá trị r.m.s. của phổ thử nghiệm đã mô tả là 49,8 m/s². Giá trị của ASD bằng 0,5 được chọn và sẽ đầy đủ cho hầu hết sản phẩm.

4) Nói chung, khoảng thời gian 30 phút/trực được xem là đủ. Nếu sản phẩm được dự tính vận chuyển qua những khoảng cách dài, hoặc nếu nó có thể được vận chuyển nhiều lần, khuyến cáo mở rộng khoảng thời gian này.

5) Mức khắc nghiệt được chọn từ một trong các giá trị gần nhất trong thử nghiệm Ea của IEC 60068-2-27. Nếu một sản phẩm được biết có một hướng tới hạn, sau đó một trong các trục thử nghiệm cân bằng hàng với hướng tới hạn này. Các thử nghiệm này không được khuyến cáo trong lớp "đang trong sử dụng" này từ việc số sốc tại mức khắc nghiệt này không được dự tính là cao.

6) Thử nghiệm rơi tự do là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Trong khi thông số kĩ thuật thử nghiệm rơi tự do IEC 60068-2-32 không phân hạng bởi khối lượng, IEC 60721-3-7 lớp 7M1 lại có. Do đó khuyến cáo mức khắc nghiệt thử nghiệm phản ánh sự phân hạng này của IEC 60721-3-7.

Đối với các sản phẩm thường được sử dụng trong các khu vực với vật liệu làm thảm hoặc các vật liệu tương tự, một thử nghiệm rơi tự do, tác động trên các vật liệu ngoại trừ thép được đệm gỗ phía sau, có thể thích hợp hơn.

Bảng 6 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7M2
(những vị trí chỉ có rung mức thấp, hoặc xóc mức cao. Xử lý và chuyển đổi ít cẩn thận hơn)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện cơ				Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm động học						
Tham số môi trường	Đơn vị	Loại 7M2			Gán nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo			Chú thích
					Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt		
b) Rung hình sin tĩnh tại ^a					Nhu thử nghiệm được khuyến cáo	60068-2-6 Fc: Rung hình sin	3,5 10 1 – 500 3 10			1) 2)
Dịch chuyển	mm	3,5								
Gia tốc	m/s ²		10	15						
Dải tần số	Hz	2-9	9-200	200-500						
Số trục										
Chu kỳ quét										
b) Rung ngẫu nhiên tĩnh tại ^a					Nhu thử nghiệm được khuyến cáo	60068-2-64 Fh: Rung ngẫu nhiên băng rộng	1,0 0,5 -3 10 - 100 100 - 200 200 - 2000 3 30			3) 4)
Phổ mật độ gia tốc ^a	m ² /s ³	1,0	0,3							
Độ dốc	dB/octave									
Dải tần số	Hz	10 - 200	200 - 2000							
Trục của rung										
Khoảng thời gian/trục	min									

Bảng 6 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện cơ				Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm động học							
Tham số môi trường	Đơn vị	Loại 7M2			Gắn nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo			Chú thích	
					Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt			
c) Xóc Phổ đáp tuyến xóc Gia tốc đỉnh Khoảng thời gian Số xóc/va đập Hướng của xóc/va đập	m/s ² ms	Kiểu I 100 11		Kiểu II 300 6		Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-27 Ea: Xóc (nửa – sin)	Kiểu I 150 11 3 ở mỗi hướng 6	Kiểu II 300 6	5)
d) Rơi tự do Số lần rơi Khối lượng Chiều cao rơi	Kg m	<1 0,25	<10 0,1	<50 0,05	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-32 Ed: Rơi tự do Qui trình 1	Hai lần rơi trong mỗi tư thế qui định			6)
e) Rơi và lật ^b 1) Rơi trên góc Khối lượng Độ cao Góc	kg m	No					60068-2-31 Ec: Rơi và lật	<50 0,1 hoặc 30° Bất cứ cái nào nhỏ hơn	>50 0,05 hoặc 30°	7)	
2) Lật (hoặc làm đổ) Khối lượng Cạnh							60068-2-31 Ec: Rơi và lật	1 lần rơi trên mỗi góc thích hợp			8)

^a Khuyến nghị mỗi thử nghiệm hình sin hay ngẫu nhiên được chọn, nhưng không phải cả hai

^b Không có điều kiện IEC 60721-3-7 nào được qui định đối với việc rơi và lật đồ; xem chú thích 7) và 8).

Chú thích diễn giải cho bảng 6 – Lớp 7M2

1) Tần số giao nhau thực tế rơi vào giữa 8 Hz và 9 Hz và được quyết định từ các tính toán để thực hiện một chuyển đổi trơn tru giữa sự dịch chuyển và gia tốc. Nơi được biết rằng sản phẩm không chứa bất cứ cộng hưởng nào dưới 10 Hz, cho phép thay đổi dải tần số đưa ra trong IEC 60068-2-6 từ 1 Hz đến 5 Hz để làm thuận tiện cho việc sử dụng thiết bị thử nghiệm tiêu chuẩn.

Các phép đo biểu diễn rằng một bước trong mức rung ở 200 Hz là ít thực tế hơn và do đó không thích hợp. Như một xu thế chung, các mức rung giảm theo tần số tăng.

2) Rung chiếm ưu thế trải nghiệm bởi sản phẩm trong khi vận chuyển là ngẫu nhiên về bản chất và do đó, các thử nghiệm rung ngẫu nhiên được khuyến cáo như mô tả trong IEC 60068-2-64. Sự sử dụng nghiệm cứu cộng hưởng hình sin trước hoặc trong khi thử nghiệm rung ngẫu nhiên được khuyến khích.

3) Dải tần số của mức ASD tối đa đối với thử nghiệm được vượt quá tới 100 Hz. Giá trị r.m.s. của phổ thử nghiệm đã mô tả là $32,55 \text{ m/s}^2$. Giá trị của ASD bằng 0,5 được chọn và sẽ đầy đủ cho hầu hết sản phẩm di động. Nếu sản phẩm không có khả năng trải nghiệm rung đáng kể từ các nguồn cao tần, dải tần phải được giảm xuống tới 500 Hz.

4) Nói chung, khoảng thời gian 30 phút/trực được xem là đủ. Nếu sản phẩm được dự tính vận chuyển qua những khoảng cách dài, hoặc nếu nó có thể được vận chuyển nhiều lần, khuyến cáo mở rộng khoảng thời gian này.

5) Mức khắc nghiệt được chọn từ một trong các giá trị gần nhất trong thử nghiệm Ea của TCVN 7699-2-27 (IEC 60068-2-27) (Nếu một sản phẩm được biết có một hướng tới hạn, sau đó một trong các trục thử nghiệm cần thẳng hàng với hướng tới hạn này. Các thử nghiệm này không được khuyến cáo trong lớp "đang trong sử dụng" này từ việc số sốc tại mức khắc nghiệt này không được dự tính là cao.

6) Thử nghiệm rơi tự do là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Trong khi thông số kỹ thuật thử nghiệm rơi tự do IEC 60068-2-32 không phân hạng bởi khối lượng, IEC 60721-3-7 lớp 7M2 lại có. Do đó khuyến cáo mức khắc nghiệt thử nghiệm phản ánh sự phân hạng này của IEC 60721-3-7.

Đối với các sản phẩm thường được sử dụng trong các khu vực với vật liệu làm thảm hoặc các vật liệu tương tự, một thử nghiệm rơi tự do, tác động trên các vật liệu ngoại trừ thép được đệm gỗ phía sau, có thể thích hợp hơn.

7) Mặc dù không được qui định trong IEC 60721-3-7, được khuyến cáo rằng thử nghiệm IEC 60068-2-31, rơi trên một góc, được thực hiện bổ sung cho thử nghiệm rơi tự do đối với một số sản phẩm di động trên mặt (các mặt) mà trên đó nó thường sẽ đứng khi sử dụng. Ví dụ, một số osciloscop di động và các vôn kế có thể được sử dụng đứng trên một số bề mặt bất kì. Rơi trên mỗi cạnh trong số bốn cạnh liên quan mỗi mặt sẽ thường đứng khi sử dụng được khuyến cáo.

8) Mặc dù không được qui định trong IEC 60721-3-7, được khuyến cáo rằng thử nghiệm IEC 60068-2-31, lật đổ, được thực hiện bổ sung cho thử nghiệm rơi tự do đối với một số sản phẩm di động. Thử nghiệm này sẽ được thực hiện trên mặt (các mặt) của bốn cạnh liên quan mỗi mặt mà nó sẽ thường đứng trong khi sử dụng. Việc lật đổ không cần được đánh giá đối với các sản phẩm di động thường được sử dụng trong các định hướng ổn định. Các hình dạng sản phẩm cần được đánh giá tính ổn định đối với các yêu cầu của 4.1 IEC 60068-2-31. Đối với các sản phẩm với khối lượng nhỏ hơn 20 kg, việc lật đổ được xem là ít khắc nghiệt hơn thử nghiệm rơi tự do và do đó thử nghiệm không được khuyến cáo.

Bảng 7 – Các thử nghiệm được khuyến cáo cho IEC 60721-3-7 Lớp 7M3
(những vị trí có rung đáng kể, hoặc xóc mức cao. Xử lý và chuyển đổi khó khăn)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện cơ					Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm động học					
Tham số môi trường	Đơn vị	Loại 7M3			Gắn nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo			Chú thích
					Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt		
a) Rung hình sin tĩnh tại ^a					60068-2-6 Fc: Rung hình sin	7,5 20 1-200	50 200 - 500	60068-2-6 Fc: Rung hình sin	7,5 20 1 – 500	1)
Dịch chuyển	mm	7,5								
Gia tốc	m/s ²		20	40						
Dải tần số	Hz	2-8	8-200	200-500						
Số trục										
Chu kỳ quét					10			10		
b) Rung ngẫu nhiên tĩnh tại ^a					Như thử nghiệm được khuyến cáo	60068-2-64 Fh: Rung ngẫu nhiên băng rộng	5,0	0,5	-7	3)
Phổ mật độ gia tốc ^a	m ² /s ³	3,0		1,0						
Độ dốc	dB/octave									
Dải tần số	Hz	10 - 200		200 - 2000						
Trục của rung										
Khoảng thời gian/trục	min							30		4)

Bảng 7 (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện cơ				Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm động học						
Tham số môi trường	Đơn vị	Loại 7M3			Gắn nhất đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo			Chú thích
					Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt		
c) Xóc Phổ đáp tuyến xóc Gia tốc đỉnh Khoảng thời gian Số xóc/va đập Hướng của xóc/va đập	m/s ² ms	Kiểu I 300 11	Kiểu II 1000 6	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-27 Ea: Xóc (nửa – sin)	Kiểu I 300 11 3 ở mỗi hướng 6	Kiểu II 1000 6	5)	
d) Rơi tự do Số lần rơi Khối lượng Chiều cao rơi	Kg m	<1 1,0	<10 0,5	<50 0,25	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-32 Ed: Rơi tự do Qui trình 1	Hai lần rơi trong mỗi tư thế qui định <1 <10 <50 1,0 0,5 0,25	6)	
e) Rơi và lật ^b 1) Rơi trên góc Khối lượng Độ cao Góc 2) Lật (hoặc làm đổ) Khối lượng Cạnh	kg m	Non					60068-2-31 Ec: Rơi và lật	<50 >50 0,1 hoặc 0,05 hoặc 30° 30° Bất cứ cái nào nhỏ hơn 1 lần rơi trên mỗi góc thích hợp	7)	
						60068-2-31 Ec: Rơi và lật	1 lần lật đổ trên mỗi bốn cạnh đáy		8)	

^a Khuyến nghị mỗi thử nghiệm hình sin hay ngẫu nhiên được chọn, nhưng không phải cả hai
^b Không có điều kiện IEC 60721-3-7 nào được qui định đối với việc rơi và lật đổ; xem chú thích 7) và 8).

Chú thích điển giải cho bảng 7 – Lớp 7M3

1) Tần số giao nhau thực tế rơi vào giữa 8 Hz và 9 Hz và được quyết định từ các tính toán để thực hiện một chuyển đổi trơn tru giữa sự dịch chuyển và gia tốc. Nơi được biết rằng sản phẩm không chứa bất cứ cộng hưởng nào dưới 10 Hz, cho phép thay đổi dải tần số đưa ra trong TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) từ 1 Hz đến 5 Hz để làm thuận tiện cho việc sử dụng thiết bị thử nghiệm tiêu chuẩn.

Các phép đo biểu diễn rằng một bước trong mức rung ở 200 Hz là ít thực tế hơn và do đó không thích hợp. Như một xu thế chung, các mức rung giảm theo tần số tăng.

2) Rung chiếm ưu thế trải nghiệm bởi sản phẩm trong khi sử dụng là ngẫu nhiên về bản chất và do đó, các thử nghiệm rung ngẫu nhiên được khuyến cáo như mô tả trong TCVN 7699-2-64 (IEC 60068-2-64). Sự sử dụng nghiệm cứu cộng hưởng hình sin trước hoặc trong khi thử nghiệm rung ngẫu nhiên được khuyến khích.

3) Dải tần số của mức ASD tối đa đối với thử nghiệm được vượt quá tới 100 Hz. Giá trị r.m.s. của phổ thử nghiệm đã mô tả là 49,8 m/s². Giá trị của ASD bằng 0,5 được chọn và sẽ đầy đủ cho hầu hết sản phẩm di động. Nếu sản phẩm không có khả năng trải nghiệm rung đáng kể từ các nguồn cao tần, dải tần phải được giảm xuống tới 500 Hz.

4) Nói chung, khoảng thời gian 30 phút/trục được xem là đủ. Nếu sản phẩm được dự tính vận chuyển qua những khoảng cách dài, hoặc nếu nó có thể được vận chuyển nhiều lần, khuyến cáo mở rộng khoảng thời gian này.

5) Mức khắc nghiệt được chọn từ một trong các giá trị gần nhất trong thử nghiệm Ea của TCVN 7699-2-27 (IEC 60068-2-27). Nếu một sản phẩm được biết có một hướng tới hạn, sau đó một trong các trục thử nghiệm cần thẳng hàng với hướng tới hạn này. Các thử nghiệm này không được khuyến cáo trong lớp “đang trong sử dụng” này từ việc số sốc tại mức khắc nghiệt này không được dự tính là cao.

6) Thử nghiệm rơi tự do là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Trong khi thông số kĩ thuật thử nghiệm rơi tự do TCVN 7699-2-32 (IEC 60068-2-32) không phân hạng bởi khối lượng, IEC 60721-3-7 lớp 7M3 lại có. Do đó khuyến cáo mức khắc nghiệt thử nghiệm phản ánh sự phân hạng này của IEC 60721-3-7.

Đối với các sản phẩm thường được sử dụng trong các khu vực với vật liệu làm thảm hoặc các vật liệu tương tự, một thử nghiệm rơi tự do, tác động trên các vật liệu ngoại trừ thép được đệm gỗ phía sau, có thể thích hợp hơn.

7) Mặc dù không được qui định trong IEC 60721-3-7, được khuyến cáo rằng thử nghiệm IEC 60068-2-31, rơi trên một góc, được thực hiện bổ sung cho thử nghiệm rơi tự do đối với một số sản phẩm di động trên mặt (các mặt) mà trên đó nó thường sẽ đứng khi sử dụng. Ví dụ, một số osciloscop di động và các vôn kế có thể được sử dụng đứng trên một số bề mặt bất kì. Rơi trên mỗi cạnh trong số bốn cạnh liên quan mỗi mặt sẽ thường đứng khi sử dụng được khuyến cáo.

8) Mặc dù không được qui định trong IEC 60721-3-7, được khuyến cáo rằng thử nghiệm IEC 60068-2-31, lật đổ, được thực hiện bổ sung cho thử nghiệm rơi tự do đối với một số sản phẩm di động. Thử nghiệm này sẽ được thực hiện trên mặt (các mặt) của bốn cạnh liên quan mỗi mặt mà nó sẽ thường đứng trong khi sử dụng. Việc lật đổ không cần được đánh giá đối với các sản phẩm di động thường được sử dụng trong các định hướng ổn định. Các hình dạng sản phẩm cần được đánh giá tính ổn định đối với các yêu cầu của 4.1 IEC 60068-2-31. Đối với các sản phẩm với khối lượng nhỏ hơn 20 kg, việc lật đổ được xem là ít khắc nghiệt hơn thử nghiệm rơi tự do và do đó thử nghiệm không được khuyến cáo.

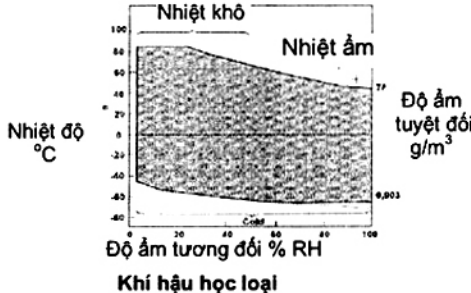
Phụ lục A

(tham khảo)

Sử dụng linh động – Các điều kiện khí hậu

Bảng A.1 – Các thử nghiệm khuyến nghị cho IEC 60721-3-7 – Lớp 7K5

(khí hậu ngoài trời không mở trên toàn thế giới)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K5	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+85 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	-65 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+40 °C, 93 %, 96 h	1), 3)
	a) Nhiệt độ không khí thấp	-65 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên	
b) Nhiệt độ không khí cao	+85 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	4 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	100 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	0,003 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	78g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	-65 °C/ +30 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-14: Na	-65 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ = 3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	30 kPa	TCVN 7699-2-13: M	30 kPa, 30 min	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)

Bảng A1 – kết thúc

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu			
Tham số môi trường	Loại 7K5	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo	Chú thích
j) Tốc độ thay đổi áp suất	6 kPa/min	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)	7)
k) Bức xạ mặt trời	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Qui trình C	1 120 W/m ² , hai chu kì, +55 °C	Tác động đốt nóng của bức xạ mặt trời được bao hàm sẵn trong giá trị nhiệt độ không khí cao của dòng b)	8)
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)	9)
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)	10)
n) Ngưng tụ	Yes ^a	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-30: Db +55 °C, 90 % đến 100 % RH Hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 12)	12)
p) Cường độ mưa	15 mm/min	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-18: Rb Phơi nhiễm: 3min/m ² Phương pháp 2.2 Khoảng thời gian: 15 min tối thiểu	13)
q) Nhiệt độ mưa thấp	+5 °C	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 14)	14)
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Ra hoặc Rb	Xem chú thích 15)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 16)	16)

Chú thích diễn giải cho bảng A.1 – Lớp 7K5

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, thiết bị trong lớp này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 2K5, 3K8 và 4K4.

1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:

– Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối phải không vượt quá 50 % nhưng không được kiểm soát đặc biệt;

– Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;

– Thử nghiệm nhiệt ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát

Những thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp khả dụng.

2) Nhiệt độ thử nghiệm là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm để chứng minh thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này.

3) Các điều kiện khắc nghiệt này là các giá trị ưu tiên gần nhất trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) và các thay đổi nhỏ trong cả nhiệt độ và độ ẩm từ tham số môi trường của IEC 60721-3-7 được xem là không đáng kể và nằm trong các dung sai phép đo thông thường. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.

4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Tuy nhiên, trong lớp này, sự ngưng tụ có thể xảy ra, do đó một phạm vi được đề xuất vượt qua đường biên 0 °C để cho phép sự ngưng tụ xuất hiện đối với các sản phẩm tiêu hao nhiệt thấp. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế.

5) Đối với các sản phẩm được bít kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13) được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.

6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

8) Thử nghiệm qui trình C của IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy thoái quang. Mức khắc nghiệt của lớp này là 1 120 W/m² tương thích với điều kiện thử nghiệm có trong IEC 60068-2-5: Sa.

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 10 °C và

TCVN 7921-4-7:2013

đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 °C môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khác nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hành đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khác nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khác nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kỳ (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với lượng mưa. Tác động của mưa được bao gồm trong thử nghiệm mưa (xem bảng dòng p)). Các tác động của mưa đá và tuyết cần được đánh giá khi lựa chọn các vật liệu và tính đến khi thiết kế các sản phẩm để sử dụng trong lớp này.

13) TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) khuyến cáo thử nghiệm Ra 1 đối với các sản phẩm phơi nhiễm mưa. Tuy nhiên điều này không tương ứng với độ nhạy mưa của lớp IEC 60721 này và không thể thực hành đối với các đối tượng lớn. Thử nghiệm Rb 2.2 do đó được khuyến cáo từ việc nó là một thử nghiệm đơn giản, có thể lặp lại, có thể được thực hiện trên các sản phẩm với mọi kích cỡ.

14) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo theo như không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại. Các thử nghiệm nước sẽ được thực hiện sử dụng nước vòi sạch, tuân theo TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18), và do đó nhiệt độ không được kiểm soát. Tác động làm mát cũng được bao hàm một phần bởi thử nghiệm thay đổi nhiệt độ nhanh chóng (thử nghiệm Na).

15) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khác

nghiệm thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

e) Nước nhỏ giọt: nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng dường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng 0° , và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

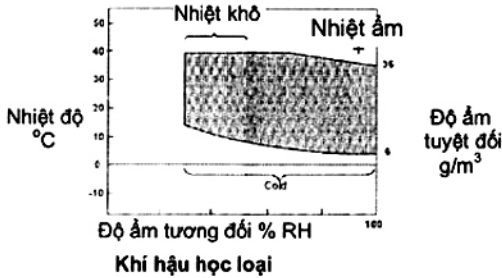
f) Nước phun: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ máy, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m^2 , tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

g) Nước bắn vào: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 - ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

h) Nước tia: nếu các tia nước dường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

16) Không thử nghiệm phù hợp nào tồn tại trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) ngoại trừ thử nghiệm lạnh (thử nghiệm Ab/Ad); tuy nhiên, điều kiện này cần được xem xét khi thiết kế các sản phẩm đối với lớp này, và nói riêng, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi sản phẩm bao gồm các bộ phận chuyển động.

Bảng A.2 – Các thử nghiệm khuyến nghị cho IEC 60721-3-7 – Lớp 7K6
(khí hậu ẩm nhiệt đới)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K6	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
 <p>Khí hậu học loại</p>				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+40 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	+5 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+40 °C, 93 %, 96 h	1), 3)
a) Nhiệt độ không khí thấp	+5 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
b) Nhiệt độ không khí cao	+40 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	30 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	100 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	6 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	36 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	+5 °C/ +30 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		60068-2-14: Na	+5 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ = 2-3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	70 kPa	TCVN 7699-2-13: M	70 kPa, 30 min	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)
j) Tốc độ thay đổi áp suất	6 kPa/min	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)		7)

Bảng A,2 – (kết thúc)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu			
Tham số môi trường	Loại 7K6	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo	Chú thích
k) Bức xạ mặt trời	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Quy trình C	1 120 W/m ² , ba chu kì, +40 °C	Thêm 15 °C vào thử nghiệm nhiệt khô và đánh giá vật liệu đối với các phản ứng quang hóa	8)
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)	9)
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)	10)
n) Ngưng tụ	Yes ^a	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-30: Db +40 °C, 90-100% RH, hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 12)	12)
p) Cường độ mưa	15 mm/min	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-18: Rb Phơi nhiễm: 3min/m ² Khoảng thời gian: 15 min tối thiểu	13)
q) Nhiệt độ mưa thấp	+5 °C	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 14)	14)
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Ra hoặc Rb	Xem chú thích 15)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 16)	16)

Chú thích diễn giải cho bảng A.2 – Lớp 7K6

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, thiết bị trong lớp này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 1K10, 3K9 và 4K5.

- 1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:
 - Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối sẽ không vượt quá 50% nhưng không được kiểm soát đặc biệt;
 - Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;
 - Thử nghiệm nhiệt ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soátNhững thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm IEC 60068-2 phù hợp khả dụng.
- 2) Nhiệt độ thử nghiệm là tương đương với tham số môi trường của IEC 60721-3-7 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm để chứng minh thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này.
- 3) Các điều kiện khắc nghiệt này là các giá trị ưu tiên gần nhất trong IEC 60068-2 và các thay đổi nhỏ trong cả nhiệt độ và độ ẩm từ tham số môi trường của IEC 60721-3-7 được xem là không đáng kể và nằm trong các dung sai phép đo thông thường. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.
- 4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Tuy nhiên, trong lớp này, sự ngưng tụ có thể xảy ra, do đó một phạm vi được đề xuất vượt qua đường biên 0 °C để cho phép sự ngưng tụ xuất hiện đối với các sản phẩm tiêu hao nhiệt thấp. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế.
- 5) Đối với các sản phẩm được bit kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của IEC 60068-2-13 được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.
- 6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm IEC 60068-2 nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.
- 7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm IEC 60068-2 đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.
- 8) Thử nghiệm quy trình C IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy thoái quang. Mức khắc nghiệt của lớp này là 1 120 W/m² tương thích với điều kiện thử nghiệm có trong IEC 60068-2-5: Sa.

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 10 °C và đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 °C môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khắc nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hành đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khắc nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khắc nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kỳ (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với lượng mưa. Tác động của mưa được bao gồm trong thử nghiệm mưa (xem bảng dòng p)). Các tác động của mưa đá và tuyết cần được đánh giá khi lựa chọn các vật liệu và tính đến khi thiết kế các sản phẩm để sử dụng trong lớp này.

13) TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) khuyến cáo thử nghiệm Ra 1 đối với các sản phẩm phơi nhiễm mưa. Tuy nhiên điều này không tương ứng với độ nhạy mưa của lớp IEC 60721 này và không thể thực hành đối với các đối tượng lớn. Thử nghiệm Rb 2.2 do đó được khuyến cáo từ việc nó là một thử nghiệm đơn giản, có thể lặp lại, có thể được thực hiện trên các sản phẩm với mọi kích cỡ.

14) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo theo như không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại. Các thử nghiệm nước sẽ được thực hiện sử dụng nước vôi sạch, tuân theo TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18), và do đó nhiệt độ không được kiểm soát. Tác động làm mát cũng được bao hàm một phần bởi thử nghiệm thay đổi nhiệt độ nhanh chóng (thử nghiệm Na).

15) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khắc nghiệt thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

a) **Nước nhỏ giọt:** nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng dường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng 0°, và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

b) **Nước phun:** nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ mây, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m², tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

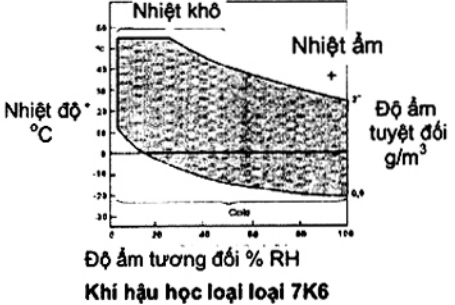
c) **Nước bắn vào:** nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 - ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

d) **Nước tia:** nếu các tia nước dường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

16) Không thử nghiệm phù hợp nào tồn tại trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) ngoại trừ thử nghiệm lạnh (thử nghiệm Ab/Ad); tuy nhiên, điều kiện này cần được xem xét khi thiết kế các sản phẩm đối với lớp này, và nói riêng, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi sản phẩm bao gồm các bộ phận chuyển động.

Bảng A.3 – Các thử nghiệm khuyến nghị cho IEC 60721-3-7 – Lớp 7K7

(khí hậu khô nhiệt đới)

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K7	Gắn nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo		Chú thích
		Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	Phương pháp thử	Mức khắc nghiệt	
 <p>Nhiệt độ °C</p> <p>Nhiệt độ °C</p> <p>Độ ẩm tương đối % RH</p> <p>Khí hậu học loại loại 7K6</p>				x) Nhiệt khô TCVN 7699-2-2: Bb/Bd	+55 °C, 16 h	1), 2)
				y) Lạnh TCVN 7699-2-1: Ab/Ad	-20 °C, 16 h	1), 2)
				z) nhiệt ẩm TCVN 7699-2-56: Cb	+40 °C, 93 %, 96 h	1), 3)
a) Nhiệt độ không khí thấp	-20 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
b) Nhiệt độ không khí cao	+55 °C	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
c) Độ ẩm tương đối thấp	4 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
d) Độ ẩm tương đối cao	100 %	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
e) Độ ẩm tuyệt đối thấp	0,9 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
f) Độ ẩm tuyệt đối cao	27 g/m ³	Như thử nghiệm được khuyến cáo		Xem ở trên		
g) Thay đổi nhanh chóng của nhiệt độ	-20 °C/ +30 °C	60068-2-14: Na	-25 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ = 2-3 min	60068-2-14: Na	-20 °C với môi trường xung quanh, năm chu kì, t ₁ = 3h, t ₂ = 2-3 min	4)
h) Áp suất không khí thấp	70 kPa	TCVN 7699-2-13: M	70 kPa, 30 min	Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 5)		5)
i) Áp suất không khí cao	106 kPa	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 6)		6)
j) Tốc độ thay đổi áp suất	6 kPa/min	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 7)		7)

Bảng A.3 – Kết thúc

TCVN 7921-3-7 (IEC 60721-3-7) – Điều kiện khí hậu		Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) – Thử nghiệm khí hậu				
Tham số môi trường	Loại 7K7	Gần nhất đối với Bộ tiêu chuẩn TCVN 7699-2 (IEC 60068-2)		Thử nghiệm được khuyến cáo	Chú thích	
k) Bức xạ mặt trời	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Quy trình C	1 120 W/m ² , ba chu kì, +55 °C	Thêm 15 °C vào thử nghiệm nhiệt khô và đánh giá vật liệu đối với các phản ứng quang hóa	8)	
l) Bức xạ nhiệt Sử dụng lựa chọn từ 7Z1, 7Z2 hoặc 7Z3		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 9)	9)	
m) Di chuyển của không khí xung quanh hoặc sử dụng từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 10)	10)	
n) Ngưng tụ	Yes ^a	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-30: Db Phương án 1	+40 °C, 90-100% RH, hai chu kì	11)
o) Giáng thủy (mưa, tuyết, mưa đá,...v.v)	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 12)		12)
p) Cường độ mưa	15 mm/min	Như thử nghiệm được khuyến nghị		60068-2-18: Rb phương pháp 2.2	Phơi nhiễm: 3min/m ² Khoảng thời gian: 15 min tối thiểu	13)
q) Nhiệt độ mưa thấp	+5 °C	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 14)		14)
r) Nước từ các nguồn khác ngoài mưa Sử dụng lựa chọn từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13		IEC 60068-2 không có thử nghiệm		60068-2-18: Ra hoặc Rb	Xem chú thích 15)	15)
s) Sự hình thành nước đá và sương muối	Yes ^a	IEC 60068-2 không có thử nghiệm		Thử nghiệm thường không yêu cầu – Xem chú thích 16)		16)

TCVN 7921-4-7:2013

Chú thích diễn giải cho bảng A.3 – Lớp 7K7

Ghi chú – Như đã mô tả trong IEC 60721-3-7, thiết bị trong lớp này cũng sẽ đạt được các yêu cầu của các lớp 1K11, 3K10 và 4K6.

1) Đối với việc thử nghiệm các sản phẩm chống lại các điều kiện của biểu đồ khí hậu, chỉ 3 thử nghiệm thường được sử dụng:

- Thử nghiệm đốt nóng khô, độ ẩm tương đối phải không vượt quá 50 % nhưng không được kiểm soát đặc biệt;
- Thử nghiệm lạnh, độ ẩm không được kiểm soát;
- Thử nghiệm nhiệt ẩm trạng thái ổn định, cả nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát

Những thử nghiệm này được biểu diễn như các thử nghiệm x, y và z trong biểu đồ khí hậu. Các điều kiện đường biên khác của biểu đồ khí hậu thường không được thử nghiệm từ việc không có thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp khả dụng.

2) Mức khắc nghiệt thử nghiệm TCVN 7699-2-1 (IEC 60068-2-1) gần nhất -25 °C được biểu diễn. Tuy nhiên, khuyến cáo rằng nhiệt độ là -20 °C để phản ánh các điều kiện của IEC 60721-3-6 đối với lớp này. Lựa chọn khoảng thời gian 16 h được xem là đủ cho hầu hết các mẫu tiêu hao nhiệt để chứng minh thiết kế của chúng đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở nhiệt độ này.

3) Các điều kiện khắc nghiệt này là các giá trị ưu tiên gần nhất trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) và các thay đổi nhỏ trong cả nhiệt độ và độ ẩm từ tham số môi trường của IEC 60721-3-7 được xem là không đáng kể và nằm trong các dung sai phép đo thông thường. Khoảng thời gian 96 h được xem là đủ cho hầu hết các thiết bị để chứng minh rằng thiết kế của nó đủ sức chịu đựng để thực hiện chức năng ở độ ẩm này.

4) Thử nghiệm thay đổi nhiệt độ thường được sử dụng để kiểm tra dung sai thiết kế và phạm vi là không quan trọng. Tuy nhiên, trong lớp này, sự ngưng tụ có thể xảy ra, do đó một phạm vi được đề xuất vượt qua đường biên 0 °C để cho phép sự ngưng tụ xuất hiện đối với các sản phẩm tiêu hao nhiệt thấp. Các điều kiện môi trường xung quanh, như mô tả trong 3.8, được đề xuất như nhiệt độ bên trên để cho phép phương pháp khoang đơn được sử dụng, do đó việc thực hiện thử nghiệm được kinh tế. Nhiệt độ thử nghiệm TCVN 7699-2-14 (IEC 60068-2-14) gần nhất -25 °C được biểu diễn. Tuy nhiên khuyến cáo rằng nhiệt độ -20 °C được sử dụng để phản ánh các điều kiện của IEC 60721-3-7 đối với lớp này.

5) Đối với các sản phẩm được bít kín hoặc các sản phẩm chứa/xử lý chất lỏng, thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13) được khuyến cáo. Đối với các ứng dụng bình thường mà tác động của áp suất không khí được đánh giá ở mức độ thành phần, không thử nghiệm nào được khuyến cáo.

6) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) nào đối với điều kiện này, điều kiện mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

7) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không có giá trị mức khắc nghiệt IEC 60721-3-7 hoặc phương pháp thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) đối với điều kiện này mà được xem là ôn hòa đối với hầu hết các sản phẩm.

8) Thử nghiệm qui trình C IEC 60068-2-5 đối với việc mô phỏng các tác động của bức xạ mặt trời tại mức mặt đất được chọn từ việc nó tạo ra bức xạ mặt trời liên tục do đó cho phép đánh giá các tác động suy thoái quang. Mức khắc nghiệt của lớp này là 1 120 W/m² tương thích với điều kiện thử nghiệm có trong IEC 60068-2-5: Sa.

Các thử nghiệm mặt trời không được xem xét thỏa đáng, từ việc khó tái tạo bức xạ thực tế trải nghiệm trong thực hành. Khuyến cáo điều kiện này nên được đánh giá bằng việc tăng nhiệt độ của thử nghiệm nóng khô 15 °C và đánh giá các vật liệu và thành phần đối với các phản ứng quang hóa. Để có thêm thông tin chi tiết xem TCVN 7921-4-0 (IEC 60721-4-0).

Với mức bức xạ mặt trời này, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn 25 °C môi trường xung quanh. Nhiệt độ bề mặt cũng có thể giảm xuống vào ban đêm do bức xạ nhiệt (xem IEC 60721-2-4). Các tác động này cần được tính đến khi lựa chọn vật liệu và một thử nghiệm nhiệt độ giảm xuống cần được xem xét đối với thử nghiệm nhiệt độ thấp (thử nghiệm Ab/Ad).

Các sản phẩm phải được bảo vệ khỏi tác động của bức xạ mặt trời, ví dụ, bằng việc lắp tấm chắn nhiệt hiệu quả, trong trường hợp nhiệt độ đánh giá đối với thử nghiệm nóng khô có thể được bỏ qua hoặc giảm xuống trong mức khác nghiệt phụ thuộc và tính hiệu quả của các biện pháp phòng ngừa. Nên thực hành đơn giản đến hiện đại các biện pháp phòng ngừa như vậy để đem lại sự tin tưởng về khả năng chống lại bức xạ mặt trời của sản phẩm.

9) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với bức xạ nhiệt và tác động thường được bao gồm trong thử nghiệm nóng khô. Đối với các sản phẩm gần nguồn nhiệt cao, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt như các tấm chắn nhiệt hoặc cách nhiệt có thể cần thiết hoặc một thử nghiệm nhiệt độ tăng cao bổ sung có thể được yêu cầu, cấp tăng cao phụ thuộc vào mức khác nghiệt của nguồn nhiệt.

10) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Người dùng được khuyến khích lựa chọn một điều kiện từ 7Z4, 7Z5, 7Z6 hoặc 7Z7 dựa trên các phép đo thực địa. Không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại do đó người dùng phải phát triển phương pháp của mình nếu điều kiện được đánh giá.

11) Nhiệt độ thử nghiệm không tương thích với mức khác nghiệt đặc trưng độ ẩm tuyệt đối cao như nó là giá trị ưu tiên cao nhất kế tiếp trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2). Tuy nhiên, khuyến cáo mạnh rằng nhiệt độ này được làm thấp hơn tới 30 °C để thử nghiệm nằm trong các giới hạn đã mô tả của biểu đồ khí hậu. Khoảng thời gian hai chu kỳ (48 h) được xem là đủ đối với hầu hết sản phẩm. Đối với các sản phẩm có tiêu hao nhiệt cao, bỏ qua thử nghiệm này từ việc tác động tự đốt nóng được bao hàm bởi thử nghiệm Cb (thử nghiệm z). Phương án 1 của thử nghiệm Db được chọn để làm tối đa hóa các cơ hội tạo ra ngưng tụ. Nếu mẫu tạo nhiệt thấp, phương án 2 có thể được sử dụng.

12) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo. Không giá trị nào khả dụng trong IEC 60721-3-7 đối với lượng mưa. Tác động của mưa được bao gồm trong thử nghiệm mưa (xem bảng dòng p)). Các tác động của mưa đá và tuyết cần được đánh giá khi lựa chọn các vật liệu và tính đến khi thiết kế các sản phẩm để sử dụng trong lớp này.

13) TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) khuyến cáo thử nghiệm Ra 1 đối với các sản phẩm phơi nhiễm mưa. Tuy nhiên điều này không tương ứng với độ nhạy mưa của lớp IEC 60721 này và không thể thực hành đối với các đối tượng lớn. Thử nghiệm Rb 2.2 do đó được khuyến cáo từ việc nó là một thử nghiệm đơn giản, có thể lặp lại, có thể được thực hiện trên các sản phẩm với mọi kích cỡ.

14) Không thử nghiệm nào được khuyến cáo theo như không thử nghiệm TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) phù hợp nào tồn tại. Các thử nghiệm nước sẽ được thực hiện sử dụng nước vòi sạch, tuân theo TCVN 7699-2-18 (IEC

TCVN 7921-4-7:2013

60068-2-18), và do đó nhiệt độ không được kiểm soát. Tác động làm mát cũng được bao hàm một phần bởi thử nghiệm thay đổi nhiệt độ nhanh chóng (thử nghiệm Na).

15) Nếu dữ liệu thích hợp tồn tại, người dùng được khuyến khích chọn một điều kiện từ 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 hoặc 7Z13. Người dùng sau đó sẽ phải chọn thử nghiệm thích hợp, cùng với khoảng thời gian và mức khắc nghiệt thử nghiệm từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18). Như một hướng dẫn, dưới đây sẽ trợ giúp người dùng trong việc lựa chọn một thử nghiệm thích hợp:

a) Nước nhỏ giọt: nếu sản phẩm thường được bảo vệ khỏi mưa, nhưng dường như bị phơi nhiễm của các hạt đang chảy xuống từ sự ngưng tụ hoặc rò rỉ từ các bề mặt bên trên, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Ra 2 – hộp nhỏ giọt với độ cao nhỏ giọt 2 m, góc nghiêng 0°, và khoảng thời gian 1h – là phương pháp ưu tiên.

b) Nước phun: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước từ các hệ thống bình tưới nước hoặc phun từ mây, các thử nghiệm TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18) Rb 2.1 - ống dao động – hoặc Rb 2.2 – vòi sen cầm tay, 1 min/m², tối đa 30 min – là các phương pháp được ưu tiên.

c) Nước bắn vào: nếu sản phẩm dường như bị ảnh hưởng bởi nước bắn vào hoặc xối vào, TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): Rb 3 - ống mềm – là phương pháp được ưu tiên.

d) Nước tia: nếu các tia nước dường như hướng về sản phẩm, chọn từ TCVN 7699-2-18 (IEC 60068-2-18): các thử nghiệm Ra hoặc Rb để chứng minh rằng sản phẩm được thiết kế cho chức năng chịu các điều kiện này.

16) Không thử nghiệm phù hợp nào tồn tại trong TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) ngoại trừ thử nghiệm lạnh (thử nghiệm Ab/Ad); tuy nhiên, điều kiện này cần được xem xét khi thiết kế các sản phẩm đối với lớp này, và nói riêng, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt cần được thực hiện khi sản phẩm bao gồm các bộ phận chuyển động.