

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
Lời giới thiệu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Định nghĩa	8
4 Yếu tố và tham số môi trường	9
4.1 Yêu cầu chung	9
4.2 Bản liệt kê các yếu tố và tham số môi trường đơn lẻ và độ khắc nghiệt	9
4.3 Các yếu tố môi trường kết hợp	10
4.4 Trình tự yếu tố môi trường	10

Lời nói đầu

TCVN 7921-1: 2008 thay thế TCVN 1443: 1982;

TCVN 7921-1: 2008 hoàn toàn tương đương với IEC 60721-1: 2002 (IEC 60721-1: 1990, sửa đổi 1: 1992 và sửa đổi 2: 1995);

TCVN 7921-1: 2008 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.

Lời giới thiệu

TCVN 7921-1: 2008 là một phần của bộ Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7921.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7921 (IEC 60721), Phân loại điều kiện môi trường, gồm các phần sau:

TCVN 7921-1: 2008 (IEC 60721-1: 2002), Phần 1: Tham số môi trường và độ khắc nghiệt

TCVN 7921-2-1: 2008 (IEC 60721-2-1: 2002), Phần 2-1: Điều kiện môi trường xuất hiện trong tự nhiên
– Nhiệt độ và độ ẩm

TCVN 7921-3-0: 2008 (IEC 60721-3-0: 2002), Phần 3-0: Phân loại theo nhóm các tham số môi trường
và độ khắc nghiệt – Giới thiệu

TCVN 7921-3-1: 2008 (IEC 60721-3-1: 1997), Phần 3-1: Phân loại theo nhóm các tham số môi trường
và độ khắc nghiệt – Bảo quản

TCVN 7921-3-2: 2008 (IEC 60721-3-2: 1997), Phần 3-2: Phân loại theo nhóm các tham số môi trường
và độ khắc nghiệt – Vận chuyển

Phân loại điều kiện môi trường –

Phần 1: Tham số môi trường và độ khắc nghiệt

Classification of environmental conditions –

Part 1: Environmental parameters and their severities

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này liệt kê các tham số môi trường và một số độ khắc nghiệt trong phạm vi các điều kiện mà sản phẩm kỹ thuật điện gặp phải khi được vận chuyển, bảo quản, lắp đặt và sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn. Đối với tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố, thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7079-0 : 2002 (IEC 60079-0 : 1983), Thiết bị điện dùng trong môi trường khí nổ – Phần 0: Yêu cầu chung

TCVN 7699-2-27 : 2007 (IEC 60068-2-27 : 1987), Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc

IEC 60721-2-2 : 1988, Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind (Phân loại các điều kiện môi trường – Phần 3: Các điều kiện môi trường trong tự nhiên – Giáng thủy và gió)

IEC 60721-3-6 : 1987, Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Ship environment (Phân loại điều kiện môi trường – Phần 3: Phân loại các nhóm tham số môi trường và độ khắc nghiệt – Môi trường trên phương tiện đường thủy)

ISO 2041 : 1975, Vibration and shock – Vocabulary (Rung và xóc – Từ vựng)

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa sau đây:

3.1

Điều kiện môi trường (environmental condition)

Điều kiện vật lý, hóa học hoặc sinh học ở xung quanh mà một sản phẩm phải chịu trong thời gian nhất định.

CHÚ THÍCH: Nhìn chung, điều kiện môi trường bao gồm điều kiện xuất hiện trong tự nhiên và điều kiện phát sinh từ bản thân sản phẩm hoặc từ các nguồn bên ngoài.

3.2

Yếu tố môi trường (environmental factor)

Ảnh hưởng vật lý, hóa học hoặc sinh học mà riêng nó hoặc kết hợp với các ảnh hưởng khác (ví dụ nhiệt, rung) tạo thành điều kiện môi trường.

3.3

Tham số môi trường (environmental parameter)

Một hoặc nhiều đặc tính vật lý, hóa học hoặc sinh học dùng để đặc trưng cho yếu tố môi trường (ví dụ: nhiệt độ, gia tốc).

VÍ DỤ: Yếu tố môi trường về rung được đặc trưng bởi các tham số như: kiểu rung (hình sin, ngẫu nhiên), gia tốc và tần số.

3.4

Độ khắc nghiệt của tham số môi trường (severity of environmental parameter)

Giá trị của từng đại lượng, đặc trưng cho tham số môi trường.

VÍ DỤ: Độ khắc nghiệt của rung hình sin được xác định bởi giá trị của gia tốc (tính bằng m/s^2) và tần số (tính bằng Hz).

3.5

Ứng dụng, ứng dụng của sản phẩm (application, product application)

Một điều kiện hoặc một tình trạng được một sản phẩm đáp ứng.

VÍ DỤ về các ứng dụng – Văn phòng làm việc, xưởng thép, chuyên chở trên mặt đất. Các ứng dụng không liên quan đến loại của sản phẩm (ví dụ: máy tính).

3.6

Nhóm tham số môi trường và độ khắc nghiệt (group of environmental parameters and their severities)

Tập hợp các điều kiện môi trường đặc trưng cho việc sử dụng hoặc mục đích sử dụng cụ thể.

4 Yếu tố và tham số môi trường

4.1 Yêu cầu chung

Các điều kiện môi trường thực tế mà một sản phẩm phải chịu thường phức tạp và bao gồm một số yếu tố môi trường và tham số tương ứng. Khi xác định các điều kiện môi trường đối với ứng dụng cụ thể của một sản phẩm, cần phải:

- liệt kê yếu tố môi trường liên quan;
- lựa chọn độ khắc nghiệt thích hợp cho mỗi tham số.

Các ảnh hưởng môi trường lên sản phẩm trong một ứng dụng nhất định là kết quả của:

- điều kiện môi trường xung quanh, thường là không khí hoặc nước (trong một số trường hợp nhất định, còn là đất);
- điều kiện của kết cấu mà sản phẩm được nối vào;
- ảnh hưởng từ các nguồn hoặc các hoạt động từ bên ngoài.

Do đó, khi lựa chọn yếu tố và tham số môi trường đối với một ứng dụng cụ thể của sản phẩm, cần phải kiểm tra các điều kiện và ảnh hưởng này đối với các yếu tố môi trường xuất hiện đơn lẻ, kết hợp và theo trình tự đúng như chúng xảy ra.

Trong chừng mực nhất định, các thuật ngữ về yếu tố môi trường và các tham số nhìn chung tương ứng với các thuật ngữ trong TCVN 7699 (IEC 60068).

4.2 Bản liệt kê các yếu tố và tham số môi trường đơn lẻ và độ khắc nghiệt

Bản liệt kê các yếu tố và tham số môi trường cho trong Bảng 1 được sử dụng để:

- làm danh mục kiểm tra nhằm đảm bảo rằng các yếu tố và tham số liên quan đã được xem xét;
- đạt được sự đồng nhất trong mô tả môi trường.

Độ khắc nghiệt có liên quan đến từng tham số được đưa ra trong Bảng 1 phải được sử dụng cho mục đích tiêu chuẩn hóa. Độ khắc nghiệt này được giới hạn ở độ khắc nghiệt của điều kiện môi trường mà một sản phẩm có thể phải chịu.

Độ khắc nghiệt không bao hàm độ khắc nghiệt của các ứng suất tạo ra trong sản phẩm. Ví dụ, độ khắc nghiệt bao hàm nhiệt độ của môi trường xung quanh (ví dụ: không khí, nước, đất, hơi nước, nước đá, dầu, v.v...) và nhiệt độ của kết cấu mà sản phẩm được nối vào nhưng không bao hàm nhiệt độ của các điểm nóng trong bản thân sản phẩm.

Độ khắc nghiệt có liên quan chủ yếu tới các điều kiện môi trường giới hạn, và không bao gồm các điều kiện dùng cho phép đo chuẩn, hiệu chuẩn, v.v...

4.3 Các yếu tố môi trường kết hợp

Một sản phẩm phải chịu đồng thời một số yếu tố môi trường với các tham số tương ứng. Ảnh hưởng của sự kết hợp các yếu tố môi trường là đặc biệt quan trọng khi việc đặt vào môi trường kết hợp gây ảnh hưởng khác biệt so với việc đặt vào các yếu tố môi trường kế tiếp.

Khi lựa chọn yếu tố môi trường đối với một ứng dụng cụ thể của sản phẩm, việc kiểm tra các yếu tố môi trường cần tính đến sự kết hợp của các yếu tố này.

4.4 Trình tự yếu tố môi trường

Các ảnh hưởng nhất định của việc đặt một sản phẩm vào các điều kiện môi trường là kết quả trực tiếp của việc đặt nó vào hai hoặc nhiều yếu tố hoặc tham số theo một trình tự thuận. Hai ví dụ quan trọng là:

– sốc nhiệt,

sốc nhiệt có thể là kết quả của việc đặt sản phẩm vào điều kiện nhiệt độ cao ngay sau khi nó được đặt vào điều kiện nhiệt độ thấp hoặc ngược lại, hoặc do sản phẩm phải chịu nước (mưa, nước phun, sóng biển, ngâm trong nước) ngay sau khi chịu điều kiện nhiệt độ cao;

– hình thành nước đá,

hình thành nước đá có thể do sản phẩm bị đặt vào điều kiện nhiệt độ thấp hơn điểm đóng băng ngay trước hoặc sau khi sản phẩm phải chịu hơi ẩm, mưa hoặc nước từ các nguồn không phải nước mưa.

Khuyến cáo rằng các khả năng này cần được tính đến khi xác định các điều kiện môi trường mà một sản phẩm nào đó sẽ phải chịu.

Bảng 1*

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú
			A	W	S	E	
1 Điều kiện khí hậu							
1.1 Lạnh và nóng							
1.1.1	Nhiệt độ, °C	- 80 - 65 - 55 - 50 + - 40 - 33 + - 25 - 20 - 15 - 5 Điểm đóng băng của nước + 5 + 10 + 15 + 20 + 25 + 30 + 35 + + 40 + 45 + 50 + 55 + 60 + 70 + 85 + 100 + 125 + 155 + 200	x	x	x		+ Độ khắc nghiệt được lấy từ biểu đồ khí hậu liên quan đến kiểu khí hậu ngoài trời cụ thể. Độ khắc nghiệt này chỉ liên quan đến nước, không liên quan đến không khí hoặc kết cấu. (xem IEC 60721-3-6)
1.1.2	Tốc độ thay đổi nhiệt độ, °C/min Tốc độ thay đổi nhiệt độ, °C/s	0,1 0,5 1 3 5 10 1 5	x	x	x		Như đã đề cập trong 4.4, sản phẩm có thể phải chịu sốc nhiệt khi nó được chuyển từ môi trường này sang môi trường khác (ví dụ: từ ngoài trời vào trong nhà) hoặc khi nó phải chịu môi trường có nhiệt độ khác với nhiệt độ của sản phẩm (ví dụ khi phải chịu nước mưa, nước phun vào). Khi đó các tham số xác định độ khắc nghiệt của sốc nhiệt phải được chọn từ bản liệt kê nhiệt độ (nhiệt độ không khí, nhiệt độ nước), theo tham số môi trường đơn lẻ hoặc kết hợp với sự dịch chuyển môi trường xung quanh.
1.2 Độ ẩm							
1.2.1	Độ ẩm tương đối, %	4 5 10 15 20 50 75 85 95 100	x				Ảnh hưởng của độ ẩm lên một sản phẩm thường là ảnh hưởng của sự kết hợp tham số độ ẩm tương đối và các tham số môi trường khác, chủ yếu là nhiệt độ và sự thay đổi nhiệt độ
* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.							

Bảng 1 (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú
			A	W	S	E	
1.2.2	Độ ẩm tuyệt đối, g/m ³ (hàm lượng nước)	0,003 0,02 0,03 0,1 0,26 0,5 0,9 1 2 4 15 22 25 29 35 36 48 60 62 78 80	x				Độ khắc nghiệt được lấy từ biểu đồ khí hậu liên quan đến kiểu khí hậu ngoài trời cụ thể.
1.3 Áp suất							
1.3.1	Áp suất không khí, kPa	20 30 53 70 84 106 130	x				
1.3.2	Áp suất nước, kPa	200 500 1 000 5 000 30 000		x			
1.3.3	Tốc độ thay đổi áp suất, kPa/s	0,1 1	x	x			
1.4 Sự chuyển động của môi trường xung quanh, kể cả chuyển động tương đối của sản phẩm với môi trường xung quanh							
1.4.1	Vận tốc, m/s	0,5 1 5 10 20 30 50	x	x			
1.5 Giáng thủy							
1.5.1	Mưa Cường độ, mm/min	0,3 1 2 3 6 15				x	Cường độ này phải được lấy theo lượng nước đập vào bề mặt nằm ngang trong một đơn vị thời gian. Lượng nước này có thể coi là ít hơn so với lượng nước đập vào bề mặt vuông góc với hướng mưa
* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.							

Bảng 1* (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú
			A	W	S	E	
1.5.2	Tuyết, rơi tạt Cường độ, $\text{kg (m}^2.\text{s)}^{-1}$	0,3 1 3				x	Độ khắc nghiệt $3 \text{ kg (m}^2.\text{s)}^{-1}$ chỉ áp dụng cho điều kiện sát mặt đất. Xem IEC 60721-2-2. Đối với các tải do tuyết hoặc băng, xem yếu tố "tải tĩnh", hạng mục 6.7
1.5.3	Mưa đá Năng lượng va đập, J	1 40 150				x	Đối với đường kính hạt mưa đá, xem IEC 60721-2-2
1.6 Bức xạ							
1.6.1	Bức xạ mặt trời Cường độ, W/m^2	300 500 700 1 000 1 120				x	Ở đây chỉ xem xét ảnh hưởng gia nhiệt của bức xạ mặt trời. Bức xạ của chiếu dài bước sóng trong dải cực tím có thể có ảnh hưởng đến một số sản phẩm theo cách khác.
1.6.2	Bức xạ nhiệt Cường độ, W/m^2	600 1 200				x	Không kể từ mặt trời
1.6.3	Bức xạ ion hóa Cường độ					x	Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt
1.7 Nước từ nguồn không phải nước mưa							
1.7.1	Nước nhỏ giọt Cường độ					x	Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt
1.7.2	Bắn tóe, phun nước thành tia, phun nước thành dòng và sóng Tốc độ dòng nước, m/s	0,3 1 3 10 30				x	
1.7.3	Ngâm hoặc chìm trong nước Độ sâu của nước, m			x			Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt
1.8 Độ ẩm							
						x	Độ ẩm của tường và các bề mặt khác Hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt
1.9 Sự rung tự							
			x			x	Hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt
1.10 Sự hình thành nước đá và sương muối							
1.10.1	Cường độ, mm/h	3 10 30	x			x	
2 Điều kiện sinh học							
2.1	Hệ thực vật		x	x			Có nấm, mốc, v.v... Hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt
2.2	Hệ động vật		x	x			Có các loài gặm nhấm hoặc các động vật khác, loại trừ hoặc bao gồm loài mối. Hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt

* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.

Bảng 1* (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú
			A	W	S	E	
3	Hoạt chất hóa học (xem chú thích 3)						Đối với khí và hơi nổ, xem IEC 60079-0
3.1	Muối biển Nồng độ, g/m ³ kg/m ³	0,3 1 30 40	x				
3.2	Muối rải đường Nồng độ, g/m ³ kg/m ³		x				Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt
3.3	Sulfua dioxit Nồng độ, mg/m ³	0,01 0,03 0,1 0,3 1 3 5 10 13 30 40 100 300	x				
3.4	Hydrô sunfua Nồng độ, mg/m ³	0,0015 0,003 0,01 0,03 0,1 0,3 0,5 1 3 10 14 30 70 100	x				
3.5	Nitơ oxit Nồng độ, mg/m ³	0,01 0,03 0,1 0,3 0,5 1 3 9 10 20 30 100	x				Biểu thị bằng giá trị qui đổi về nitơ dioxit

* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.

Bảng 1* (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú
			A	W	S	E	
3.6	<i>Ozon</i> Nồng độ, g/m ³	0,004 0,01 0,03 0,05 0,1 0,2 0,3 1 2 3 10 30	x				
3.7	<i>Amoniác</i> Nồng độ, mg/m ³	0,3 1 3 10 35 175	x				
3.8	<i>Clo</i> Nồng độ, mg/m ³	0,001 0,01 0,1 0,3 0,6 1 3	x				
3.9	<i>Hydro clorua</i> Nồng độ, mg/m ³	0,001 0,01 0,1 0,5 1 5	x				
3.10	<i>Hydro florua</i> Nồng độ, mg/m ³	0,001 0,003 0,01 0,03 0,1 2	x				
3.11	<i>Hydrocacbon hữu cơ</i> Nồng độ, mg/m ³		x				Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt
4 Chất có tác động cơ học							
4.1	<i>Cát (kể cả mật sạn)</i> Khối lượng trên đơn vị thể tích, g/m ³	0,01 0,03 0,1 0,3 1 3 4 10	x				Ngoài khối lượng trên đơn vị thể tích, sự phân bố kích thước hạt rất quan trọng. Để hoàn thành bản liệt kê liên quan tới vấn đề này, hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt.

* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.

Bảng 1* (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú	
			A	W	S	E		
4.2	Bụi		x				Bao gồm các loại bụi khác nhau. Hiện tại không đòi hỏi phân loại chúng. Trong một số trường hợp, bụi hữu cơ (ví dụ: các sợi vải) có thể cháy khi tích tụ trên các sản phẩm tản nhiệt. Khi đó các sản phẩm cháy có thể là quan trọng.	
4.2.1	Bụi lơ lửng Khối lượng trên đơn vị thể tích, mg/m ³	0,01 0,2 0,4 4 5 15 20	x					
4.2.2	Bụi lắng Tốc độ lắng đọng mg/(m ² .h)	0,4 1 1,5 3 10 15 20 30 40 80	x					
4.3	Bùn Nồng độ, kg/m ³			x			Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt	
4.4	Muối Tốc độ bám muối		x				Hiện tại chưa có qui định về độ khắc nghiệt	
5 Chất lỏng gây nhiễm bẩn								
5.1	Dầu động cơ					x	Hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt. Bản liệt kê này là chưa đầy đủ. Các chất lỏng được liệt kê từ hạng mục 5.1 đến 5.9 có thể có các đặc tính khác nhau	
5.2	Dầu hộp số					x		
5.3	Dầu thủy lực					x		
5.4	Dầu máy biến áp					x		
5.5	Dầu phanh					x		
5.6	Chất lỏng làm mát					x		
5.7	Mỡ					x		
5.8	Nhiên liệu					x		
5.9	Chất điện phân của acqui					x		
6 Điều kiện cơ học								
6.1 Rung								
6.1.1	Rung tĩnh hình sin Phổ loại A: xê dịch đỉnh \hat{s} , mm gia tốc đỉnh \hat{a} , m/s ² $f_c \approx 9$ Hz 2 Hz < f < 200 Hz	\hat{s} 0,3 0,7 1,5 3,5 7,5 10 15	\hat{a} 1 2 5 10 20 30 50			x	x	"Phổ" ở hạng mục 6.1.1, xem chú thích 4 và Hình 1. Tần số giao nhau f_c là tần số mà ở đó phổ thay đổi từ biên độ xê dịch không đổi đến gia tốc đỉnh không đổi hoặc sang giá trị khác của gia tốc đỉnh.
* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.								

Bảng 1* (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú	
			A	W	S	E		
6.2	Rơi tự do Độ cao rơi, m	0,025 0,05 0,1 0,25 0,5 1 1,2 1,5 2,5 5 10				x	Ảnh hưởng của rơi tự do cũng phụ thuộc vào loại bề mặt mà sản phẩm rơi xuống. Độ khắc nghiệt phụ thuộc vào khối lượng	
6.3	Va đập do vật thể bên ngoài Năng lượng va đập, J	0,2 0,5 1 2 5 10 20				x		
6.4	Chuyển động góc mang tính động Góc/tần số, \pm °/Hz	4/0,05 5/0,167 10/0,167 10/0,2 22,5/0,14 25/0,167 35/0,125 45/0,167				x	Lắc lư, chúc xuống và đảo	
6.5	Sai lệch góc, tĩnh Góc, °	10 15				x	Nghiêng và theo chiều	
6.6	Gia tốc không đổi Gia tốc, m/s ²	5 6 10 20 50 100 200 500 1 000				x		
6.7	Tải tĩnh Áp suất tải, kPa	0,1 0,3 1 3 5 10 30 100						
6.8	Lật					x	x	Hiện tại chưa có qui định về tham số hoặc độ khắc nghiệt

* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.

Bảng 1' (tiếp theo)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú (dựa vào IEC 61000-2-5)
			A	W	S	E	
7	Nhiều điện và nhiễu điện từ						Nhiều bức xạ, hạng mục 7.1 và 7.2 Nhiều dẫn, hạng mục từ 7.3 đến 7.7
7.1	Trường từ						
7.1.1	Cường độ trường A/m (hài của hệ thống điện, dải tần số từ 0,1 kHz đến 3 kHz đối với hài bậc n)	0,015 0,05 0,15 0,5 1 3 10 30 100 3/n 10/n 30/n 100/n				x	
7.2	Trường điện						
7.2.1	Cường độ trường V/m kV/m	0,3 1 3 10 30 60 100 140 200 300 600 1 3 10 20				x	
7.2.2	Tốc độ thay đổi của trường V/(m.ns) (nhiều xung)	3 10 30 100 250 300 500 1 000 2 000 3 000 10 000				x	
7.3	Hài Hệ số méo hài tổng % của điện áp cơ bản	8 10			x		
7.4	Điện áp tín hiệu						
7.4.1	Biên độ (r.m.s) % của U_n mV	0,6 1,3 5 0,6 2			x		U_n = Điện áp danh nghĩa

* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.

Bảng 1* (kết thúc)

Hạng mục Số	Yếu tố môi trường Tham số môi trường và đơn vị	Độ khắc nghiệt (xem chú thích 1)	Mã điều kiện (xem chú thích 2)				Ghi chú (dựa vào IEC 61000-2-5)
			A	W	S	E	
7.7.3	Biên độ, đỉnh kV	0,5 1 1,5 2 4 6 8			x		
7.7.4	Tốc độ thay đổi dòng điện A/ns	10 25 40 80 100			x		

* Xem các chú thích từ trang 22 đến 24.

Các chú thích trong Bảng 1

CHÚ THÍCH 1: Độ khắc nghiệt bằng chữ in nghiêng không được áp dụng trong TCVN 7921-3 (IEC 60721-3).

CHÚ THÍCH 2: A – Điều kiện môi trường xung quanh, không khí;

W – Điều kiện môi trường xung quanh, nước;

S – Điều kiện kết cấu mà sản phẩm để nối đến;

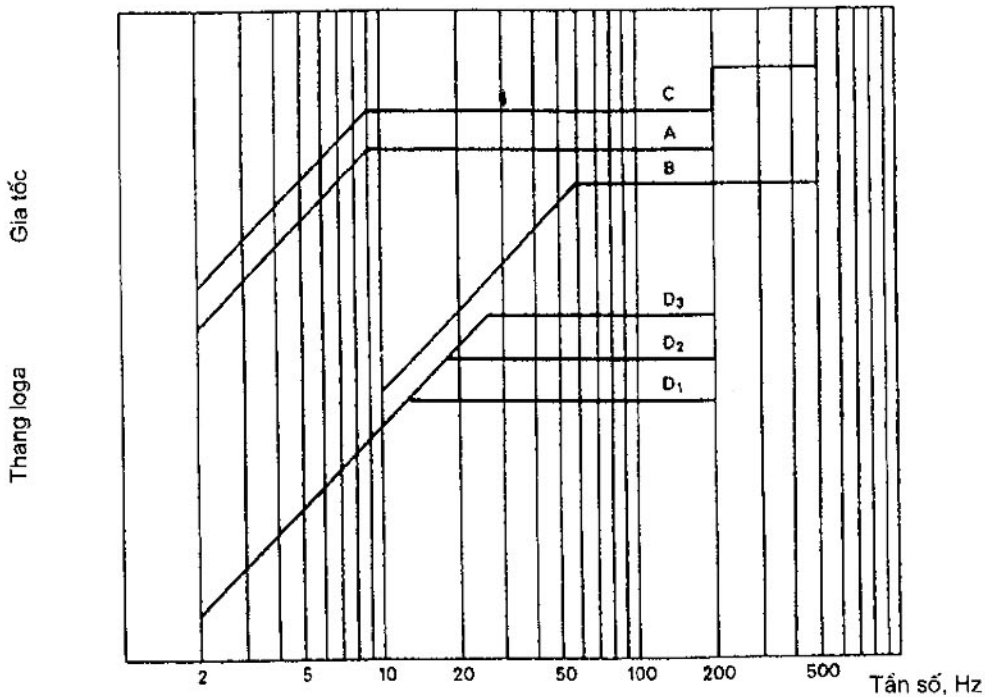
E – Điều kiện do ảnh hưởng từ nguồn bên ngoài

CHÚ THÍCH 3: Nồng độ của các chất trong không khí được tính bằng miligam trên mét khối. Không sử dụng các giá trị tính bằng một phần triệu (ppm) nữa.

CHÚ THÍCH 4: *Rung tĩnh, hình sin*

Rung được đặc trưng bởi chuyển động mang tính dao động (độ xê dịch, vận tốc hoặc gia tốc là hàm của thời gian). Rung theo chu kỳ cũng có thể được đặc trưng bởi phổ vạch ứng với biên độ của mỗi thành phần tần số. Việc phân loại nêu ở đây dựa trên cơ sở khái quát mà mỗi thành phần tần số có thể xuất hiện trong một dải tần nhất định.

Trong dải tần số thấp, thường xuất hiện gia tốc rất nhỏ, trong khi đó độ xê dịch có thể lại khá lớn. Trong dải tần số cao, lại xuất hiện gia tốc lớn hơn còn độ xê dịch là khá nhỏ. Sử dụng phổ mẫu có độ xê dịch không đổi trong dải tần số thấp và gia tốc không đổi trong dải tần số cao. Tần số giao nhau được chọn như Hình 1, sao cho phổ mẫu A và C tính đến trường hợp rung bị chi phối bởi thành phần tần số thấp, và phổ mẫu B và D bao trùm thành phần tần số trung bình và tần số cao.



Hình 1 – Phổ mẫu ứng với dao động hình sin

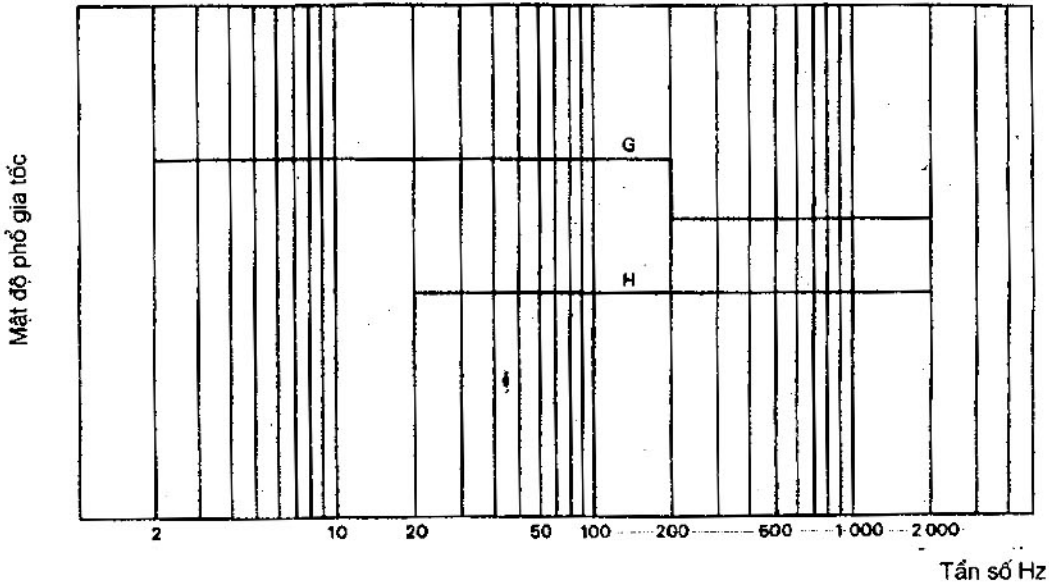
CHÚ THÍCH 5: Rung tĩnh, ngẫu nhiên

Rung không theo chu kỳ (ngẫu nhiên) có thể đặc trưng bởi phổ tần số liên tục. Trong rung ngẫu nhiên, khó có thể xác định được biên độ gia tốc là hàm của tần số. Thay vào đó nó được đặc trưng bởi lượng năng lượng trong mỗi dải tần số. Để đạt được đại lượng lượng độc lập với độ rộng dải tần số, mật độ phổ gia tốc (ASD) được đưa ra là hàm của tần số, xác định bằng:

$$S(f) = \lim_{\Delta f \rightarrow 0} \frac{a_{rms, \Delta f}^2}{\Delta f}$$

trong đó $a_{rms, \Delta f}$ là giá trị hiệu dụng của gia tốc trong dải tần số Δf .

Sử dụng hai phổ mẫu cho dưới dạng mật độ phổ gia tốc là hàm của tần số, một phổ thiên về thành phần tần số thấp, phổ còn lại thiên về năng lượng rung được phân bố đồng đều hơn, như thể hiện trên Hình 2.



Hình 2 – Phổ mẫu ứng với rung ngẫu nhiên

TCVN 7921-1 : 2008

CHÚ THÍCH 6: *Rung không tĩnh tại, kể cả xóc*

Đối với rung không tĩnh tại kể cả xóc, phương pháp tiện lợi nhất để biểu diễn là sử dụng phổ đáp tuyến xóc lớn nhất không có chống rung bậc 1.

Khái niệm phổ đáp tuyến xóc (phổ xóc) được mô tả chi tiết ở Phụ lục B của TCVN 7699-2-27 : 2007 (IEC 60068-2-27).

Các định nghĩa rung không tĩnh tại và xóc cũng cần tham khảo trong ISO 2041.

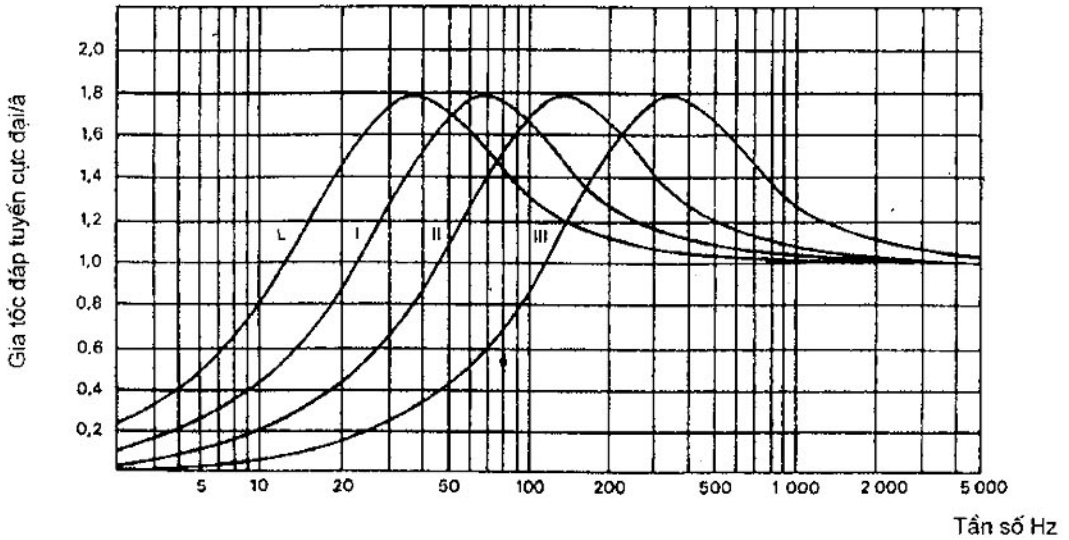
Bốn phổ mẫu được sử dụng như thể hiện trên Hình 3:

L = Một phổ điển hình dùng cho xóc có thời gian dài nhưng gia tốc đỉnh thấp.

I = Một phổ điển hình dùng cho xóc có thời gian dài nhưng gia tốc đỉnh tương đối thấp.

II = Một phổ điển hình dùng cho xóc có thời gian trung bình và gia tốc đỉnh trung bình.

III = Một phổ điển hình dùng cho xóc có thời gian ngắn và gia tốc đỉnh cao.



**Hình 3 – Phổ đáp tuyến xóc mẫu
(phổ đáp tuyến xóc cực đại bậc 1)**