

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 6697-5 : 2000

IEC 268-5 : 1989

WITH AMENDMENT 1 : 1993

THIẾT BỊ CỦA HỆ THỐNG ÂM THANH

Phần 5: LOA

Sound system equipment

Part 5: Loudspeakers

HÀ NỘI - 2000

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Đối tượng	5
Mục 1 – Qui định chung	
3 Điều kiện	6
4 Tín hiệu thử nghiệm	7
5 Môi trường âm	8
6 Tạp âm về điện và âm không mong muốn	9
7 Định vi loa và micrô	9
8 Thiết bị đo	10
9 Độ chính xác của phép đo âm	11
10 Lắp đặt loa	11
11 Ván loa tiêu chuẩn	11
12 Ổn định trước	12
Mục 2 – Các đặc tính cần qui định và các phương pháp đo tương ứng	
13 Mô tả về kiểu	13
14 Ký hiệu các đầu nối và các bộ phận điều khiển	13
15 Mặt phẳng chuẩn, điểm chuẩn và trục chuẩn	13
16 Trở kháng và đặc tính dẫn xuất	14
17 Điện áp vào	17
18 Công suất điện vào	20
19 Đặc tính tần số	20
20 Thanh áp trong điều kiện trường tự do và trường tự do nửa không gian	21
21 Đáp tuyến trong điều kiện trường tự do và trường tự do nửa không gian	23
22 Công suất ra (công suất âm)	25
23 Đặc tính phương hướng	27
24 Tính phi tuyến của biên độ	29

Mục 3 – Các đặc tính khác và phân loại

25 Điều kiện môi trường danh định	35
26 Trường lạc gây nhiễu	35
27 Đặc tính vật lý	36
28 Dữ liệu thiết kế	36
29 Phân loại các đặc tính cần được qui định	36
Các hình vẽ	39

Lời nói đầu

TCVN 6697-5 : 2000 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 268-5 : 1989 và Sửa đổi 1 : 1993;

TCVN 6697-5 : 2000 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/E3 Thiết bị điện tử dân dụng biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường ban hành.

Thiết bị hệ thống âm thanh

Phần 5: Loa

Sound system equipment

Part 5: Loudspeakers

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loa của hệ thống âm thanh được coi là các phần tử hoàn toàn thụ động. Không áp dụng cho các loa có lắp sẵn máy tăng âm.

Chú thích — Thuật ngữ "loa" dùng trong tiêu chuẩn này liên quan tới cả các bộ kích của loa và cũng như các hệ thống loa bao gồm một hay nhiều bộ kích được cung cấp cùng với ván loa, thùng loa hoặc vành loa cùng với các phụ tùng kèm theo được lắp cùng như các bộ lọc, các biến áp và các phần tử thụ động khác.

2 Đối tượng

Mục đích của tiêu chuẩn này là đưa ra các đặc tính cần được qui định và các phương pháp đo thích hợp đối với các loa bằng tín hiệu hình sin hoặc tín hiệu tạp âm qui định.

Các phương pháp đo cho trong tiêu chuẩn này là các phương pháp được coi là liên quan trực tiếp nhất tới các đặc tính đó.

Chú thích

- 1) Nếu dùng những phương pháp đo khác mà cũng đạt được những kết quả tương đương thì phải trình bày chi tiết các phương pháp đã dùng đó cùng với kết quả.
- 2) Các đối tượng sau đây đang được nghiên cứu:
 - loa có lắp sẵn máy tăng âm;
 - các phép đo trong những điều kiện không phải là trường tự do, trường tự do nửa không gian và trường tán xạ;
 - các phương pháp đo với tín hiệu không phải là hình sin hoặc tạp âm.

Mục 1 – Qui định chung

3 Điều kiện

3.1 Điều kiện chung

Tiêu chuẩn này được dùng kết hợp với các tiêu chuẩn sau:

TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268 -1 : 1985) Thiết bị của hệ thống âm thanh. Phần 1: Qui định chung.

IEC 268 - 2 : 1987 Phần 2: Giải thích về các thuật ngữ chung và các phương pháp tính toán.

ISO 3741 : 1988 Âm học – Định nghĩa về các mức công suất âm thanh của các nguồn tạp âm – Các phương pháp chính xác cho các nguồn băng rộng trong các phòng vang.

3.2 Điều kiện đo

3.2.1 Giới thiệu

Để thuận tiện cho việc qui định cách bố trí loa cần đo, các điều kiện đo bình thường được xác định trong tiêu chuẩn này. Để đạt được những điều kiện đúng cho phép đo, một số giá trị (thường được gọi là "điều kiện danh định") phải theo qui định kỹ thuật của nhà chế tạo.

Bản thân các giá trị đó không phải là để đem đo nhưng để làm cơ sở cho phép đo những đặc tính khác.

Các giá trị sau đây thuộc loại này và phải được nhà chế tạo nêu ra:

- trở kháng danh định;
- công suất hoặc điện áp hình sin danh định;
- điện áp hoặc công suất tạp âm danh định;
- dải tần danh định;
- mặt phẳng chuẩn;
- điểm chuẩn;
- trục chuẩn.

Giải thích đầy đủ của thuật ngữ "danh định" được cho trong IEC 268-2. Xem thêm 151-04-03 trong IEC 50 (151).

3.2.2 Điều kiện đo bình thường

Loa được hiểu là làm việc trong những điều kiện đo bình thường khi tất cả các điều kiện sau đây đã được thực hiện:

- a) loa đem đo được lắp đặt theo điều 10;

- b) môi trường âm được qui định và được lựa chọn từ nội dung cho trong điều 5;
- c) loa được bố trí tương quan với micrô đo và các tường, theo điều 7;
- d) loa được cung cấp tín hiệu thử nghiệm qui định (xem điều 4) có điện áp qui định U và trong dải tần danh định (xem 19.1). Nếu có yêu cầu thì công suất vào P có thể được tính toán theo công thức $P = U^2/R$, trong đó R là trở kháng danh định (xem 16.1);
- e) nếu có dùng những bộ suy giảm thì các bộ suy giảm này phải đặt ở vị trí "bình thường" theo qui định của nhà chế tạo. Nếu chọn những vị trí khác, thí dụ chọn vị trí để đạt được đáp tuyến tần số bằng phẳng nhất hoặc độ suy giảm lớn nhất thì phải nói rõ các vị trí đó;
- f) thiết bị đo thích hợp để xác định đặc tính mong muốn được nối vào mạch đo (xem điều 8).

4 Tín hiệu thử nghiệm

4.1 Tín hiệu hình sin

Tín hiệu hình sin không được vượt quá điện áp hình sin danh định tại bất kỳ tần số nào (xem 17.3). Điện áp trên đầu nối vào của loa đem thử phải được giữ không đổi ở tất cả các tần số nếu không có qui định nào khác.

4.2 Tín hiệu tạp âm băng tần rộng

Thuật ngữ này được giải thích trong IEC 268-2.

Vì những lý do thực tế, nên dùng nguồn tạp âm có hệ số đỉnh trong khoảng 3 và 4 để tăng âm khỏi bị quá tải.

Vôn mét đo giá trị r.m.s thực (giá trị hiệu dụng) đem dùng phải có hằng số thời gian ít nhất bằng hằng số "chậm" của máy đo mức âm thanh như nêu ra trong IEC 651.

4.3 Tín hiệu tạp âm băng tần hẹp

Thuật ngữ này được giải thích trong IEC 268-2.

Đối với phép đo dùng tạp âm băng tần hẹp và các bộ lọc có độ rộng băng tần tương đối không đổi (xem IEC 225) được dùng với máy phát tạp âm hồng thì độ rộng băng tần tương đối thường được dùng là 1/3 octa.

4.4 Tín hiệu xung

Xung hẹp có phổ công suất không đổi cho một đơn vị độ rộng băng tần trong toàn bộ băng tần tối thiểu cũng lớn bằng dải tần đang xem xét.

Do các tín hiệu như vậy có năng lượng tương đối thấp so với biên độ nên biên độ đỉnh thông thường phải giữ ổn định càng cao càng tốt, khi loa làm việc tuyến tính nhằm giảm đến mức tối thiểu sự ảnh hưởng tương đối của tạp âm về âm và điện.

5 Môi trường âm

Các phép đo về âm phải được tiến hành ở một trong các điều kiện sau; chọn điều kiện nào phải ghi rõ cùng với kết quả.

5.1 Điều kiện về trường tự do

Các điều kiện về âm rất gần với các điều kiện của không gian tự do. Mọi môi trường được coi như thỏa mãn yêu cầu này (thí dụ như phòng không vang) nếu như trong môi trường đó thanh áp giảm đi theo định luật $1/r$ với độ chính xác là $\pm 10\%$ trong đó r là khoảng cách tính từ điểm nguồn âm và ở trong khu vực trường âm nằm giữa hệ thống loa và micrô trong quá trình đo. Có thể coi những điều kiện tối thiểu đạt được nếu dọc theo trục nối giữa micrô đo và điểm chuẩn tại loa đem đo thỏa mãn được yêu cầu trên.

Các điều kiện về trường tự do phải được đáp ứng trong toàn dải tần của phép đo.

5.2 Các điều kiện về trường tự do nửa không gian

Các điều kiện về âm trong đó trường tự do tồn tại trong nửa không gian. Những điều kiện này được thỏa mãn nếu có mặt phẳng phản xạ có kích thước đủ lớn sao cho thanh áp nhận được từ điểm nguồn âm đặt trên bề mặt của mặt phẳng phản xạ này giảm theo định luật qui định ở 5.1.

5.3 Các điều kiện về trường âm thanh khuếch tán (chỉ dùng cho phép đo tạp âm băng tần)

Các điều kiện trường âm thanh khuếch tán để đo tạp âm giới hạn trong băng tần $1/3$ octa được định nghĩa và qui định trong ISO 3741 Tần số giới hạn thấp hơn phải được xác định như qui định trong ISO 3741, Phụ lục A.

Chú thích

- 1) Nếu trong ISO 3741 có qui định chi tiết về các dụng cụ đo trong mục 5: "Bố trí các dụng cụ" thì cần hiểu rõ ràng rằng cả hai khái niệm về không gian trung bình hoá và thời gian trung bình hoá là để đáp ứng yêu cầu trong cách xác định công suất của loa. Điều này có thể đạt được như đã nêu trong tiêu chuẩn hoặc có thể theo cách thức khác như dùng không gian liên tục và kỹ thuật trung bình hoá thời gian.
- 2) Độ chính xác của phép đo tùy thuộc vào số lượng các yếu tố bao gồm thể tích phòng, thời gian vang của phòng, mức độ khuếch tán
- 3) Đối với phép đo ở tần số dưới 125 Hz thể tích phòng lớn hơn 200 m^3 là điều mong muốn.

5.4 Các điều kiện về trường tự do mô phỏng

Các điều kiện về âm tương đương với những điều kiện của không gian tự do trong khoảng thời gian cần thiết cho phép đo.

Các điều kiện tồn tại trong một môi trường bất kỳ (ví dụ phòng khá lớn và không có vật cản) trong đó âm thanh do loa phát ra tương ứng với tín hiệu xung không bị phản xạ bởi một mặt phẳng hay một vật nào trong môi trường để tới micrô đo trước khi phép đo âm thanh theo đường trục tuyến tại micrô được thực hiện. Điều cốt yếu là mọi sự phản xạ như vậy được ngăn chặn không cho tới micrô khi đo bằng cách đặt cổng ngăn hoặc một phương tiện bất kỳ.

Chú thích

- 1) Những điều kiện nói trên thông thường chỉ được dùng trong phép đo với tín hiệu xung.
- 2) Trong những điều kiện như trên thì các phép đo kế tiếp nhau phải được cách quãng bằng những khoảng thời gian đủ để cho mức thanh áp do độ vang trong không gian giảm tới giá trị không đáng kể.

5.5 Các điều kiện về trường tự do nửa không gian mô phỏng

Các điều kiện về âm trong đó trường tự do mô phỏng tồn tại trong nửa không gian. Những điều kiện đó có thể được thoả mãn khi có mặt phẳng phản xạ tạo thành một mặt biên của môi trường của trường tự do mô phỏng có kích cỡ đủ để không có sự phản xạ nào từ biên của nó tới được micrô đo trong thời gian đo.

6 Tạp âm về điện và âm không mong muốn

Tạp âm về điện và âm không mong muốn phải được giữ ở mức thấp nhất có thể được vì những tạp âm này có thể che lấp các tín hiệu có mức thấp.

Các dữ liệu liên quan đến các tín hiệu mà mức của các tín hiệu này cao hơn mức tạp âm nhưng không nhỏ hơn 10 dB trong băng tần nghiên cứu phải được loại bỏ.

7 Định vị loa và micrô đo

7.1 Khoảng cách đo trong điều kiện trường tự do và trường tự do nửa không gian

Các phép đo trong điều kiện trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian ở trường xa của loa để có thể đạt được những kết quả nhất quán được coi là lý tưởng. Khoảng cách giữa loa và micrô đo càng tăng thì sự gần đúng với điều kiện trường xa càng được cải thiện nhưng khoảng cách có thể sử dụng trong thực tế bị giới hạn vì những hạn chế của môi trường trong phòng đo và ảnh hưởng của tạp âm nền.

Để mô phỏng giống như những điều kiện sử dụng thực tế, các phép đo phải được thực hiện trên những khoảng cách giống như khoảng cách thực tế của thính giả, ví dụ khoảng 2 m tới 3 m đối với hệ thống âm thanh dùng trong gia đình và trên 10m đối với hệ thống âm thanh ngoài trời. Tuy nhiên những khoảng cách đó có thể vẫn còn quá lớn đối với môi trường đo hiện tại, nếu cần tránh những khó khăn đã nêu trên. Để rút ngắn khoảng cách đo nhằm khắc phục những khó khăn đó, thì micrô đo phải đặt trong trường gần và vì vậy, những thay đổi nhỏ về vị trí của micrô đo cũng có thể gây ra những thay đổi lớn và phụ thuộc vào tần số của thanh áp do hiện tượng giao thoa. Điều này có thể xảy ra trong bất kỳ loa nhiều nguồn nào mà khoảng cách giữa các nguồn phát ra cùng tần số là đáng kể so với khoảng cách đo. Nếu khoảng cách đo được chọn cùng với đặc tính phương hướng của loa gây ra thanh áp không tỷ lệ nghịch với khoảng cách đo ở phép đo được thực hiện ở trường gần thì những kết quả suy ra với những khoảng cách khác theo quan hệ $1/r$ có thể gây ra những sai số đáng kể. Tuy nhiên những phép tính toán như vậy có thể được dùng để so sánh các loa có đặc tính phương hướng rất giống nhau, và để dễ dàng so sánh, nên lấy khoảng cách đo là 0,5 m hoặc một số nguyên của mét và kết quả phải được quy về khoảng cách chuẩn là 1 m.

Chú thích – Phép tính toán sai số do kích cỡ nguồn hạn chế và khoảng cách đo nhỏ thường không được hữu ích vì sai số tính toán và sai số quan sát được thường rất ít khi khớp với nhau.

7.1.1 Loa có bộ kích đơn

Đối với kiểu loa này thì phải dùng khoảng cách đo là 1m tính từ điểm làm chuẩn, trừ khi có những lý do chính đáng để dùng giá trị khác, trong mọi trường hợp khoảng cách đo phải được nêu ra.

7.1.2 Hệ thống loa có nhiều bộ kích

Hệ thống loa trong đó hai loa hoặc nhiều hơn tạo ra cùng một bằng tần, gây ra giao thoa âm thanh tại điểm đo do tác động lẫn nhau của các âm thanh phát ra bởi các loa đó. Tình trạng này tồn tại cho dù tất cả các loa đều làm việc trên toàn bộ băng tần đem thử hoặc là một vài loa làm việc trên các phần của băng tần đó (thí dụ như vùng giao nhau). Trong những trường hợp như vậy khoảng cách đo phải chọn sao cho giảm đến mức tối thiểu sai số do hiện tượng này gây ra.

7.2 Định vị loa trong điều kiện trường khuếch tán

Vị trí và định hướng của loa so với các tường phải được qui định bằng sơ đồ đính kèm theo kết quả đo.

Có thể cho phép bố trí để di chuyển đồng thời cả loa và micrô đo để đánh giá công suất do loa phát ra theo phương pháp mô tả trong 22.1.2.2. Hệ thống micrô và vị trí micrô gần nhất phải đáp ứng yêu cầu của ISO 3741.

7.3 Định vị loa và micrô trong điều kiện trường tự do mô phỏng

Khoảng cách đo phải được chọn có tham khảo 7.1 đối với điều kiện trường tự do.

Vị trí loa và micrô ở trong môi trường đo phải sao cho đạt được thời gian tối đa cho phép đo trước khi phản xạ không mong muốn đầu tiên tới micrô đo.

Nếu không gian đo là một phòng không vang thì phải chú ý các phản xạ từ các đầu hình nêm, sàn cho nhân viên và các giá đỡ của loa và micrô.

Sai số do các nguồn này không được vượt quá 0,5 dB trên toàn dải tần.

Khoảng đặt micrô và thời gian tối đa để thu được tín hiệu, thực hiện trong môi trường nào phải được nêu ra.

Cần thiết phải loại bỏ tất cả các đường ra của micrô kể từ lúc phản xạ đầu tiên đưa tới micrô. Do đó sai số cắt cụt được đưa vào hàm số chuyển đổi của phép đo trừ khi đáp ứng của loa đối với tín hiệu thử nghiệm dạng xung là không đáng kể sau thời gian đó. Nếu có sai số cắt cụt thì giá trị của sai số này không được vượt quá 1 dB trong cả dải tần đo.

8 Thiết bị đo

Phép đo trong điều kiện trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian phải được thực hiện với micrô đo dạng thanh áp có thanh áp chuẩn đã biết. Để đo trong điều kiện trường khuếch tán thì micrô dạng thanh áp đem

dùng phải có chỉ số tính hướng nhỏ hơn 2 dB. Cả hai yêu cầu trên đều phải đáp ứng đầy đủ đối với tất cả tần số trong dải tần quan tâm.

Bộ tạo tín hiệu, bộ khuếch đại cung cấp tín hiệu cho loa và thiết bị đo trong bộ khuếch đại micro phải có đáp tuyến biên độ đã biết trước và đáp tuyến này không thay đổi trong phạm vi $\pm 0,5$ dB trong dải tần liên quan và có độ phi tuyến biên độ không đáng kể trong điều kiện thử nghiệm. Tất cả các dụng cụ đo phải là loại đo giá trị hiệu dụng, và có hằng số thời gian đủ lớn để đảm bảo sai số không lớn hơn 1 dB trong những điều kiện xấu nhất.

Chú thích – Nên đo đáp tuyến tần số bằng phương pháp tự động và vẽ ra các đường cong liên tục. Sai số do chọn tốc độ vẽ (theo cả hai trục biểu thị mức và tần số) của thiết bị ghi mức không được vượt quá 0,5 dB. Tốc độ vẽ dọc theo hai trục phải được nêu ra.

9 Độ chính xác của phép đo âm

Tổng sai số trên toàn dải tần không vượt quá ± 2 dB phải được nêu ra.

10 Lắp đặt loa

10.1 Lắp đặt và mắc tải âm của các bộ kích

Tính năng của bộ kích được xác định bởi các tính chất của bản thân bộ đó và tải âm của nó. Tải âm phụ thuộc vào việc bố trí lắp đặt mà việc này phải được mô tả rõ ràng trong việc trình bày kết quả.

Ba kiểu lắp đặt được xem xét là:

- a) ván loa tiêu chuẩn hoặc hộp loa qui định;
- b) để tự do trong không gian không có ván loa hoặc hộp loa;
- c) để trong trường tự do nửa không gian ngang bằng với mặt phẳng phản xạ.

Chú thích – Điều kiện lắp đặt a) gắn với điều kiện trường tự do nửa không gian ở tần số giới hạn thấp hơn, giá trị này tùy thuộc vào khoảng cách đo được chọn. Các phép đo tiến hành ở tần số thấp hơn tần số giới hạn này chỉ có thể dùng cho mục đích so sánh.

10.2 Lắp đặt và mắc tải âm của hệ thống loa

Hệ thống loa thông thường được đo không có ván loa bổ trợ. Nếu nhà chế tạo qui định kiểu lắp đặt đặc biệt cho loa thì kiểu lắp đặt này phải được dùng cho phép đo và phương pháp lắp đặt đó phải được nêu cùng kết quả.

11 Ván loa tiêu chuẩn

Ván loa tiêu chuẩn phải được làm bằng một tấm phẳng phía trước phản xạ được âm. Ván phải làm bằng vật liệu có độ dày đủ để đảm bảo độ rung không đáng kể. Ván loa phải có kích thước theo hình 1. Cạnh của phần

tử phát xạ phải ngang bằng với bề mặt trước của ván loa. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng nêm vít như hình 2 hoặc dùng một ván đệm mỏng và cứng, có hoặc không có nêm vít như hình 3.

12 Ổn định trước

Trong loa thường xuyên có sự thay đổi thí dụ như sự chuyển động của màng loa. Vì vậy loa nên được ổn định trước khi đo bằng cách cho chạy một chương trình tín hiệu mô phỏng (xem IEC 268-1) ở mức điện áp tạp âm danh định ít nhất là trong 1 h.

Thời gian ổn định trước phải được kế tiếp theo thời gian hồi phục ít nhất 1 h trước khi thực hiện phép đo, trong thời gian hồi phục này loa phải được ngắt điện.

Mục 2 – Các đặc tính cần qui định và các phương pháp đo tương ứng

13 Mô tả về kiểu

Nhà chế tạo phải mô tả về kiểu theo những điều sau:

13.1 Bộ kích loa

13.1.1 Nguyên lý chuyển đổi

Ví dụ như điện tĩnh, điện động hoặc điện áp.

13.1.2 Kiểu

Ví dụ bộ kích kiểu nén, vành loa, phát trực tiếp hoặc phát qua ống dẫn, một hoặc nhiều bộ kích và có hoặc không có bộ lọc.

13.2 Hệ thống loa

Số lượng và kiểu của các bộ kích và nguyên lý tải âm. Ví dụ như hộp kín, ống dẫn, phản xạ âm trầm, loa cột hoặc loa hàng.

14 Ký hiệu các đầu nối và các bộ phận điều khiển

Các đầu nối và các bộ phận điều khiển phải được ký hiệu tuân thủ theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268-1) và IEC 268-2.

15 Mặt phẳng chuẩn, điểm chuẩn và trục chuẩn

(đây là những điều kiện danh định, xem 3.2.1)

Chú thích – Phải ghi thêm chữ "danh định" vào các thuật ngữ trên (thí dụ mặt phẳng chuẩn danh định) vì nhà chế tạo đã nêu ra và không thể đo được, nhưng cách dùng thuật ngữ ngắn phải không gây nhầm lẫn.

15.1 Mặt phẳng chuẩn

Đặc tính cần được qui định

Mặt phẳng chuẩn là mặt phẳng mà vị trí của nó tương ứng với một số tính năng vật lý của bộ kích loa hoặc của hộp loa phải được nhà chế tạo qui định.

Mặt phẳng chuẩn được dùng để xác định vị trí của điểm chuẩn và hướng của trục chuẩn.

Chú thích – Đối với kết cấu đối xứng, mặt phẳng chuẩn thường song song với mặt phẳng phát xạ hoặc với mặt phẳng xác định mặt trước của bộ kích loa hoặc của hệ thống loa. Đối với cấu trúc không đối xứng, tốt nhất là dùng một đồ thị để biểu thị mặt phẳng chuẩn.

15.2 Điểm chuẩn

Đặc tính cần được qui định.

Điểm trên mặt phẳng chuẩn; vị trí của nó phải được nhà chế tạo qui định.

Chú thích – Đối với cấu trúc đối xứng, điểm chuẩn thường là điểm đối xứng hình học; đối với cấu trúc không đối xứng thì tốt nhất là dùng một đồ thị để biểu thị điểm chuẩn này.

15.3 Trục chuẩn

Đặc tính cần được qui định.

Đường thẳng đi qua mặt phẳng chuẩn tại điểm chuẩn và theo hướng do nhà chế tạo qui định. Trục chuẩn phải được dùng làm trục chuẩn zero cho các phép đo tính phương hướng và đáp tuyến tần số.

Chú thích – Đối với cấu trúc đối xứng, trục chuẩn thường vuông góc với mặt phẳng phát xạ hoặc vuông góc với mặt phẳng chuẩn.

16 Trở kháng và những đặc tính dẫn xuất

16.1 Trở kháng danh định

(đây là điều kiện danh định, xem 3.2.1)

Đặc tính cần được qui định

Giá trị điện trở thuần do nhà chế tạo nêu ra, điện trở này được thay thế cho loa khi xác định công suất hữu hiệu của nguồn.

Giá trị nhỏ nhất của môđun trở kháng trong dải tần danh định không được nhỏ hơn 80% trở kháng danh định. Nếu trở kháng tại bất kỳ tần số nào ngoài dải tần nói trên (bao gồm cả ở một chiều) nhỏ hơn giá trị này thì phải nêu ra trong qui định kỹ thuật.

16.2 Đường cong trở kháng

16.2.1 Đặc tính cần được qui định

Biểu thị môđun trở kháng dưới dạng hàm số của tần số.

16.2.2 Phương pháp đo

1. Loa được đặt trong điều kiện đo bình thường (xem 3.2.2, các điều kiện a), b) và d).

2. Cung cấp một điện áp hoặc một dòng điện không đổi, thường ưu tiên dùng dòng điện. Giá trị điện áp hoặc dòng điện được chọn để đo phải đủ nhỏ để đảm bảo cho loa làm việc trong miền tuyến tính.
3. Môđun trở kháng ít nhất phải được đo trong dải tần từ 20 Hz tới 20 kHz.
4. Kết quả phải được trình bày bằng đồ thị dưới dạng hàm số của tần số; giá trị điện áp hoặc dòng điện phải được nêu ra cùng với kết quả.

16.3 Hệ số Q tổng (Qt)

16.3.1 Đặc tính cần được qui định

Tỷ số giữa phần quán tính (đàn hồi) của trở kháng âm thanh tại tần số cộng hưởng (xem 19.2) và thành phần trở của trở kháng này.

Chú thích

- 1) Đối với mục tiêu của tiêu chuẩn này hệ số Q tổng được xác định đối với bộ kích của loa và loa có hộp kín, cả hai chỉ là loại điện động.
- 2) Hệ số Q tổng Q_t cùng với thể tích tương đương Vas (xem 16.4) của bộ loa và tần số cộng hưởng f_r (xem 19.2) xác định đầy đủ tính năng tần số thấp của loa.

16.3.2 Phương pháp đo hệ số Q tổng Q_t

Hệ số Q tổng Q_t có thể suy ra từ đường cong trở kháng điện của loa (xem 16.2) dùng biểu thức sau:

$$Q_t = \frac{1}{r_o} \frac{f_r}{f_2 - f_1} \sqrt{\frac{r_o^2 - r_1^2}{r_1^2 - 1}} \quad (1)$$

trong đó:

f_r là tần số cộng hưởng của loa (xem 19.2);

r_o là tỷ số của giá trị lớn nhất của trở kháng $|Z(j\omega)|_{\max}$ ở tần số f_r với điện trở một chiều của loa;

f_1 và f_2 là hai tần số gần như là đối xứng qua f_r sao cho $f_1 < f_r < f_2$ mà tại tần số đó các giá trị trở kháng $Z_1 = |Z(j\omega_1)|$ và $Z_2 = |Z(j\omega_2)|$ là bằng nhau và bằng $r_1 \times r_{dc}$ (chú thích 1);

r_1 là tỷ số của giá trị $|Z(j\omega)|$ ở f_1, f_2 với R_{dc} .

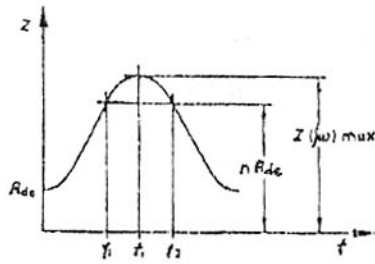
Có thể được nêu rằng khi $r_1 = \sqrt{r_o}$ và f_r được thay bằng $\sqrt{f_1 f_2}$ thì sai số của cách tính Q_t do tính không đối xứng của đường cong trở kháng có thể giảm thiểu (chú thích 2). Sau đó biểu thức để tính Q_t có thể rút gọn là:

$$Q_t = \frac{\sqrt{f_1 f_2}}{\sqrt{r_o} (f_2 - f_1)} \quad (2)$$

Chú thích

- 1) r_{dc} là điện trở điển hình dòng điện một chiều tính bằng Ω của cuộn dây âm thanh của loa.

2) Công thức (1) đã được suy ra từ định lý đơn giản mà trở kháng cuộn dây âm thanh là nguyên nhân của sự không đối xứng trên đường cong trở kháng đã được bỏ qua.



16.4 Thể tích không khí tương đương phù hợp với bộ kích của loa (V_{as})

16.4.1 Đặc tính cân qui định

Thể tích không khí phù hợp về âm của nó bằng thể tích không khí của bộ loa.

Chú thích – Thể tích tương đương V_{as} cùng với hệ số Q tổng Q_t (xem 16.3) và tần số cộng hưởng f_c (xem 19.2) xác định đầy đủ tính năng ở tần số thấp của loa và được dùng trong thiết kế ở tần số thấp của hộp kín và hệ thống phản xạ âm trầm.

16.4.2 Phương pháp đo

1. Lắp bộ kích thích loa vào một hộp thử nghiệm cứng không có lót có các đặc tính sau:

Hộp phải có kích cỡ và hình dạng phù hợp với kích cỡ của bộ kích và phù hợp với dự định sử dụng. Hộp phải có lỗ thông hơi đơn giản mà lỗ này có thể dùng nắp có gờ để đậy kín khi muốn chuyển đổi hộp thông hơi hoặc phản xạ thành hộp kín.

2. Khi lỗ thông hơi đóng kín, đo tần số cộng hưởng f_0 của hệ thống như là tần số thấp nhất trên zero của pha zero của trở kháng vào. (Điều này có thể thực hiện được bằng cách mắc nối tiếp một điện trở vào mạch điện kích thích loa và đưa điện áp trên điện trở và loa vào bản quét ngang và bản quét dọc của máy hiện sóng. Pha zero được nêu khi hình ellip chuyển thành đường thẳng.)

3. Khi lỗ thông hơi mở, đo ba tần số đầu tiên của pha zero, trên zero theo thang đo tần số tăng dần. Gọi ba tần số đó là f_L , f_B và f_H . (Tần số f_B xuất hiện ở gần điểm trở kháng nhỏ nhất và là tần số cộng hưởng của hộp vào lúc đó do có sự tham gia của trở kháng của cuộn dây loa. Điều này được ghi lại nhưng không dùng). Tần số cộng hưởng đúng f_{B0} (mà sẽ được áp dụng khi không có trở kháng của cuộn dây loa cho phép ứng dụng lý thuyết đơn giản hoá) được tính toán theo công thức sau:

$$f_{B0} = \sqrt{f_L^2 + f_H^2 - f_0^2}$$

4. Tần số cộng hưởng đúng của bộ kích áp dụng cho bộ kích lắp đặt trên ván loa trong không khí tự do được cho bởi công thức:

$$f_{r0} = \frac{f_L f_H}{f_{B0}}$$

5. Giá trị của thể tích không khí tương đương phù hợp với loa được tính theo công thức sau:

$$V_{AS} = V_B \left[\left(\frac{f_0}{f_{r0}} \right)^2 - 1 \right]$$

trong đó V_B là thể tích tịnh phần còn lại bên trong hộp thử nghiệm.

17 Điện áp vào

17.1 Điện áp vào ngắn hạn lớn nhất

17.1.1 Đặc tính cần được qui định

Điện áp lớn nhất mà bộ kích loa hoặc hệ thống loa có thể chịu đựng được trong khoảng thời gian 1 s khi tín hiệu là tín hiệu tạp âm mô phỏng nội dung chương trình bình thường mà không gây hỏng hóc kéo dài [theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268 - 1)].

Thử nghiệm này phải được lặp lại 60 lần, mỗi lần cách nhau 1 min tính từ lúc đưa tín hiệu vào lần trước tới lúc đưa tín hiệu vào lần sau.

17.1.2 Phương pháp đo

Phương pháp đo đối với điện áp tạp âm danh định (xem 17.4.2) được áp dụng nhưng nguồn tín hiệu thử nghiệm là nguồn có đặt ngưỡng của tín hiệu tạp âm có trọng số mô phỏng theo nội dung chương trình bình thường [theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268 - 1)].

Chú thích – Giá trị hiệu dụng (r.m.s) của điện áp đặt vào loa trong lúc đo thực có thể được đo một cách thuận tiện bằng cách bỏ đặt ngưỡng và đo điện áp hiệu dụng của tín hiệu tạp âm liên tục, thay loa bằng một điện trở thuần có giá trị bằng giá trị trở kháng danh định của loa.

17.1.3 Thiết bị bảo vệ

17.1.3.1 Nếu loa được trang bị thiết bị bảo vệ thì điện áp vào ngắn hạn lớn nhất được lấy bằng điện áp vào được đặt trong khoảng thời gian quy định mà gây ra cho chính thiết bị bảo vệ này sự hỏng hóc kéo dài.

17.1.3.2 Nếu hoạt động của thiết bị bảo vệ gây ra cho trở kháng tải đại diện cho loa đối với máy khuếch đại làm giảm xuống dưới 80% trở kháng danh định ở bất kỳ tần số nào thì giá trị nhỏ nhất của trở kháng vào của loa phải được nhà chế tạo chỉ ra.

17.2 Điện áp vào dài hạn lớn nhất

17.2.1 Đặc tính cần được qui định

- 1) Điện áp lớn nhất mà bộ kích của loa hoặc hệ thống có thể chịu đựng được trong khoảng thời gian 1 min khi tín hiệu là tín hiệu tạp âm mô phỏng theo nội dung chương trình bình thường mà không gây hỏng hóc kéo dài [theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268 - 1)].
- 2) Thử nghiệm phải được lặp lại 10 lần, mỗi lần cách nhau 2 min tính từ lúc đưa tín hiệu vào lần trước tới lúc đưa tín hiệu vào lần sau.

17.2.2 Phương pháp đo

Phương pháp đo đối với điện áp tạp âm danh định (xem 17.4.2) được áp dụng nhưng nguồn tín hiệu thử nghiệm là nguồn có đặt ngưỡng của tín hiệu tạp âm có trọng số mô phỏng theo nội dung chương trình bình thường [theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268 - 1)]

Chú thích – Giá trị hiệu dụng (r.m.s) của điện áp đặt vào loa trong lúc đo thực có thể được đo một cách thuận tiện bằng cách bỏ đặt ngưỡng và đo điện áp hiệu dụng của tín hiệu tạp âm liên tục, thay loa bằng một điện trở thuần có giá trị bằng giá trị trở kháng danh định của loa.

17.2.3 Thiết bị bảo vệ

17.2.3.1 Nếu loa được trang bị thiết bị bảo vệ thì điện áp vào dài hạn lớn nhất được lấy bằng điện áp vào được đặt trong thời gian quy định mà gây ra cho chính thiết bị bảo vệ này sự hỏng hóc kéo dài.

17.2.3.2 Nếu hoạt động của thiết bị bảo vệ gây ra cho trở kháng tải đại diện cho loa đối với máy khuếch đại làm giảm xuống dưới 80% trở kháng danh định ở bất kỳ tần số nào thì giá trị nhỏ nhất của trở kháng vào của loa phải được nhà chế tạo chỉ ra.

17.3 Điện áp hình sin danh định

(đây là điều kiện danh định, xem 3.2.1)

Đặc tính cần được qui định

Điện áp của tín hiệu liên tục hình sin do nhà chế tạo chỉ ra trong dải tần danh định mà loa có thể chịu đựng được liên tục mà không bị hỏng hóc về nhiệt hoặc cơ.

Giá trị điện áp đó được coi là giới hạn của phép đo dùng tín hiệu hình sin trong khoảng thời gian qui định. Nếu không qui định khoảng thời gian thì giới hạn lớn nhất phải sử dụng là 1 h.

Chú thích

- 1) Giá trị này có thể biến đổi như một hàm số của tần số, trong trường hợp này các giá trị khác nhau có thể được cho trong dải tần qui định.
- 2) Các giá trị này phụ thuộc vào cách lắp đặt loa (xem điều 10).

17.4 Điện áp tạp âm danh định

(đây là điều kiện danh định, xem 3.2.1)

17.4.1 Đặc tính cần được qui định

Điện áp của tín hiệu tạp âm, do nhà chế tạo chỉ ra, mô phỏng nội dung chương trình bình thường trong dải tần danh định mà loa có thể chịu đựng được mà không bị hỏng hóc về nhiệt hoặc cơ.

Chú thích – Giá trị này phụ thuộc vào cách lắp đặt loa, ví dụ như được lắp trong hộp loa hoặc không lắp trong hộp loa.

17.4.2 Phương pháp đo

1. Các thiết bị sau nằm trong dây chuyền đo:

- bộ tạo tạp âm hồng;
- hệ thống lọc có trọng số thích hợp để đạt được tín hiệu tạp âm theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268-1);
- bộ khuếch đại công suất có mạch xén;
- loa đem thử nghiệm được lắp đặt như qui định; bộ kích loa phải được thử nghiệm không có van loa, trừ khi hộp loa được nhà chế tạo qui định.

Chú thích

1) Nếu có từ hai loa trở lên được thử đồng thời thì phải lưu ý để đảm bảo tác động lẫn nhau giữa các loa là không đáng kể.

2) Nếu loa được thiết kế để hoạt động trong dải tần hạn chế và hệ thống tương ứng để hạn chế tần số không phải là bộ phận được cung cấp cùng với loa thì nhà chế tạo phải qui định hệ thống thích hợp cần thiết phải nối vào loa trong quá trình thử nghiệm. Mạch này sẽ tạo thành bộ phận không tách rời của loa và trở kháng danh định phải được tính trên các đầu vào của mạch, đầu ra của mạch được mắc tải của loa.

3) Thứ tự nối các thành phần của mạch đo phải được thực hiện theo hình 4.

2. Loa được đặt trong một phòng có thể tích không nhỏ hơn 8 m^3 trong đó điều kiện khí hậu đạt được như qui định trong TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268-1).

3. Đáp tuyến tần số của bộ khuếch đại công suất khi đo ở đầu vào của loa đem thử phải giữ không đổi trong dải tần từ 20 Hz tới 20 000 Hz với độ chênh lệch là $\pm 0,5 \text{ dB}$. Tạp âm được xén trên các đầu nối của loa đem thử phải có sự phân bố như qui định trong TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268-1) và tỷ số giá trị đỉnh trên giá trị hiệu dụng phải nằm trong khoảng từ 1,8 tới 2,2.

4. Bộ khuếch đại công suất phải có trở kháng ra không lớn hơn $1/3$ trở kháng danh định của hệ thống loa (xem 16.1). Bộ khuếch đại phải có khả năng cung cấp cho loa tín hiệu hình sin có điện áp ít nhất cũng gấp hai lần điện áp danh định của loa (xem 17.3). Thành phần hài của điện áp ra không được vượt quá 10% khi đo với tín hiệu hình sin trên các đầu nối của loa.

5. Loa phải được thử nghiệm trong từng điều kiện khí hậu qui định trong khoảng thời gian liên tục là 100 h ở điện áp danh định tương ứng với điện áp yêu cầu loa phải chịu đựng được.

6. Ngay sau khi thử nghiệm này, loa phải được lưu giữ trong điều kiện khí hậu bình thường ở các phòng thông thường hoặc phòng thử nghiệm. Nếu có qui định nào khác, thời gian hồi phục của loa phải là 24 h.

7. Loa được coi như đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của thử nghiệm này nếu vào cuối thời gian lưu giữ để hồi phục, không có sự biến đổi đáng kể nào về đặc tính về điện, cơ và âm của loa so với những dữ liệu ghi

trong bản dữ liệu của kiểu loa đó, trừ sự thay đổi ở tần số cộng hưởng. Mức độ chấp nhận sự thay đổi này tùy thuộc vào sự thương lượng, vì vậy nó phải được nêu trong bản trình bày kết quả.

18 Công suất điện vào

18.1 Công suất ngắn hạn lớn nhất

Đặc tính cần được qui định.

Công suất điện tương ứng với điện áp vào ngắn hạn lớn nhất. Công suất này được xác định theo công thức U_{st}^2/R trong đó U_{st} là điện áp vào ngắn hạn lớn nhất và R là trở kháng danh định.

18.2 Công suất dài hạn lớn nhất

Đặc tính cần được qui định

Công suất điện tương ứng với điện áp vào dài hạn lớn nhất. Công suất này được xác định theo công thức U_n^2/R trong đó U_n là điện áp vào dài hạn lớn nhất và R là trở kháng danh định.

18.3 Công suất hình sin danh định

Đặc tính cần được qui định

Công suất điện tính theo công thức: U_s^2/R , trong đó U_s là điện áp hình sin danh định và R là trở kháng danh định.

18.4 Công suất tạp âm danh định

Đặc tính cần được qui định

Công suất điện tính theo công thức: U_n^2/R , trong đó U_n là điện áp tạp âm danh định và R là trở kháng danh định.

Chú thích – Công suất tạp âm danh định cũng còn được gọi là "khả năng chịu được công suất".

19 Đặc tính tần số

19.1 Dải tần danh định

(đây là điều kiện danh định, xem 3.2.1)

Đặc tính cần được qui định

Dải tần của loa do nhà chế tạo chỉ ra.

Chú thích – Dải tần này có thể khác với dải tần hữu ích, đặc biệt là trong trường hợp loa được dùng làm loa chuyên âm bổng hoặc loa chuyên âm trầm hoặc chỉ dùng cho lời nói

19.2 Tần số cộng hưởng

19.2.1 Tần số cộng hưởng của bộ kích loa

Đặc tính cần được qui định

Tần số tại đó môđun của trở kháng điện có giá trị lớn nhất đầu tiên trong thang tần số tăng dần. Môi trường âm (hoặc là trường tự do hoặc là trường tự do nửa không gian), điều kiện lắp đặt, kể cả các đặc tính của các hộp đo nếu dùng, phải được cho cùng với giá trị tần số này.

Chú thích – Bộ kích loa phải được lắp đặt theo 10.1.

19.2.2 Tần số cộng hưởng của hệ thống loa trong hộp kín

Đặc tính cần được qui định

Tần số tại đó đường cong trở kháng có giá trị lớn nhất đầu tiên nằm trong khu vực tần số tăng; kể cả mọi hệ thống giao nhau.

19.3 Tần số cộng hưởng của hệ thống loa có phản xạ trầm hoặc phát xạ thụ động

Đặc tính cần được qui định

Tần số tại đó môđun của trở kháng có giá trị chính nhỏ nhất đầu tiên ngay sau giá trị chính lớn nhất đầu tiên trong thang tần số tăng dần khi hộp loa không đặt vật liệu hút âm, kể cả mọi hệ thống giao nhau.

20 Thanh áp trong điều kiện trường tự do và trường tự do nửa không gian

20.1 Thanh áp trong băng tần được nêu

20.1.1 Đặc tính cần được qui định

Áp suất tạo ra tại điểm có khoảng cách được nêu tính từ điểm chuẩn trên trục chuẩn, khi loa được cung cấp tín hiệu tạp âm hồng trong băng tần được nêu ở điện áp qui định.

20.1.2 Phương pháp đo

1. Loa được đặt ở điều kiện đo bình thường trong trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian. Trường tự do nửa không gian chỉ áp dụng cho trường hợp bộ kích loa lắp đặt ngang bằng với bề mặt phản xạ.

2. Các thiết bị sau được dùng trong quá trình đo:

- loa đem thử;
- bộ tạo tạp âm hồng;
- một bộ lọc thông dải có độ dốc ít nhất là 24 dB/octa để giới hạn độ rộng băng tần của tín hiệu trong giới hạn mà loa cần được đo.

Trong trường hợp không có bộ lọc có độ rộng băng tần bằng băng tần được nêu thì có thể thực hiện phép gần đúng bằng cách chia băng tần ra làm n băng 1/3 octa (xem IEC 225); bộ lọc 1/3 octa được

cung cấp tín hiệu tạp âm hồng. Như vậy điện áp cung cấp tới loa đem thử trong mỗi băng tần 1/3 octa sẽ là U_p/n .

3. Cung cấp cho loa tín hiệu tạp âm hồng có điện áp U_p và độ rộng băng tần như đã được nêu.

4. Thanh áp được đo ở khoảng cách đã được nêu. Thanh áp được tính theo công thức sau:

$$p_r = \left[\sum_{i=1}^{i=n} (p_i)^2 \right]^{1/2}$$

trong đó p_i là thanh áp trong băng tần 1/3 octa đã cho.

5. Các điều kiện phải được nêu cùng với kết quả.

20.2 Mức thanh áp trong băng tần được nêu

Đặc tính cần được qui định

20 lần lôgarit của tỷ số giữa thanh áp (xem 20.1.1) và thanh áp chuẩn ($20 \mu\text{Pa}$), tính bằng dB.

20.3 Độ nhạy đặc tính trong băng tần được nêu

20.3.1 Đặc tính cần được qui định

Thanh áp trong băng tần được nêu (xem 20.1.1) qui về công suất vào là 1 W và khoảng cách đo là 1 m trên trục chuẩn.

20.3.2 Phương pháp đo

Các phép đo thực hiện theo 20.1.2, tuy nhiên được quy về điện áp U_p tương ứng với công suất 1 W. U_p tính ra số bằng \sqrt{R} , trong đó R là trở kháng danh định.

20.4 Mức độ nhạy đặc tính trong băng tần được nêu

Đặc tính cần được qui định

20 lần lôgarit của tỷ số giữa độ nhạy đặc tính với thanh áp chuẩn ($20 \mu\text{Pa}$), tính bằng dB.

20.5 Thanh áp trung bình trong băng tần được nêu

20.5.1 Đặc tính cần được qui định

Căn bậc hai của trung bình cộng các bình phương của thanh áp của tất cả các băng tần 1/3 octa trong băng tần.

20.5.2 Phương pháp đo

Các phép đo được thực hiện theo 20.1.2, thanh áp trung bình trong băng tần đã nêu được xác định theo công thức:

$$p_m = \frac{p_r}{\sqrt{n}}$$

Chú thích – Đối với p_r , xem 20.1.2.4.

20.6 Mức thanh áp trung bình trong băng tần được nêu

Đặc tính cần được qui định

20 lần lôgarit của tỷ số giữa p_m (xem 20.5.2) và thanh áp chuẩn (20 μPa), tính bằng dB.

21 Đáp tuyến trong điều kiện trường tự do và trường tự do nửa không gian

21.1 Đáp tuyến tần số

21.1.1 Đặc tính cần được qui định

Mức thanh áp dưới dạng hàm của tần số, được đo trong điều kiện trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian tại vị trí đã được nêu đối với trục chuẩn và ứng với điện áp không đổi đã qui định, với tín hiệu hình sin hoặc tín hiệu tạp âm của băng tần.

21.1.2 Phương pháp đo

1. Loa được đưa vào điều kiện đo bình thường trong trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian.
2. Đưa tín hiệu tạp âm hoặc hình sin có điện áp không đổi vào loa.
3. Các phép đo phải được thực hiện ít nhất trong băng tần hiệu dụng (xem 21.2).

Các phép đo với tạp âm lọc dải có thể thực hiện theo một trong các cách sau:

- a) cung cấp cho loa một tạp âm hồng (hạn chế trong băng tần hiệu dụng của loa) và phân tích tín hiệu ở đầu ra của micrô bằng các bộ lọc 1/3 octa, hoặc
- b) cung cấp cho loa một tín hiệu tạp âm băng hẹp theo 4.3.

Chú thích – Nếu dùng phương pháp thứ hai thì không cần thiết phải đặt bộ lọc ở mạch micrô, tuy nhiên cũng không hạn chế việc sử dụng này.

4. Các kết quả phải được trình bày dưới dạng đồ thị của hàm số theo tần số. Điều kiện không gian và tạp âm lọc dải dùng để đo đã chọn phải được nêu.

21.2 Dải tần hiệu dụng

21.2.1 Đặc tính cần được qui định

Dải các tần số tạo thành đường biên bởi các giới hạn dưới và giới hạn trên đã được nêu, mà trong đó đáp tuyến tần số của loa (xem 23.1.2) đo được trên trục chuẩn với tín hiệu hình sin không thấp hơn 10 dB so với

thanh áp lấy trung bình trong dải thông tần là một octa trong vùng độ nhạy lớn nhất hoặc dải thông tần rộng hơn do nhà chế tạo chỉ ra. Những vùng lõm, nhọn hẹp hơn $1/9$ octa ($1/3$ của $1/3$ octa) trên đường cong đáp tuyến tần số ở mức -10 dB có thể bỏ qua trong khi xác định giới hạn tần số.

21.2.2 Phương pháp đo

Dải tần hiệu dụng có thể nhận được từ đáp tuyến tần số xác định trong 21.1.1 được đo chỉ với riêng tín hiệu hình sin.

21.3 Hàm chuyển đổi

21.3.1 Đặc tính cần được qui định

Biên độ và pha của thanh áp phụ thuộc vào tần số, được đo trong điều kiện trường tự do hoặc trường tự do mô phỏng, tại vị trí được nêu đối với trục chuẩn và điểm chuẩn ở điện áp không đổi qui định trên các đầu nối của loa. Nếu không có chỉ dẫn nào khác, điện áp này là 1 V (xem điểm 5 của 21.3.2.1).

Mức tín hiệu sử dụng phải đảm bảo cho kết quả đo không bị ảnh hưởng do tính phi tuyến.

Biên độ thanh áp thông thường được trình bày dưới dạng bằng mức thanh áp tương đương. Khi trình bày về pha dưới dạng một hàm số theo tần số, phải loại bỏ sự trôi pha do trễ truyền dẫn giữa loa và micrô (xem điểm 6 của 21.3.2.1).

21.3.2 Phương pháp đo

21.3.2.1 Phép đo với tín hiệu xung trong điều kiện trường tự do mô phỏng

1. Loa được đặt vào điều kiện đo thông thường trong môi trường của trường tự do mô phỏng.
2. Đặt vào loa một tín hiệu thử nghiệm dạng xung, tín hiệu này có dải của phổ tối thiểu cũng bằng dải tần mà phép thử quan tâm. Để đạt được tỷ số tín hiệu/tạp âm thích đáng, tín hiệu thử nghiệm có thể được lặp lại, thời gian giữa hai lần lặp lại đủ để cho mức thanh áp do tiếng vang suy giảm đến giá trị không đáng kể và sau đó lấy trung bình cộng của các kết quả.
Để giảm thiểu thời gian đo yêu cầu, có thể định dạng phổ (nhấn trước) cho tín hiệu thử nghiệm rồi sau đó hiệu chỉnh lại (hoàn nhấn) đến thanh áp đo được.
3. Thanh áp được đo ở điều kiện 1 và 2 và kết quả được trình bày dưới dạng hàm số của tần số. Điều này có thể đạt được một cách thông thường bằng cách lấy mẫu và số hoá tín hiệu thanh áp và thực hiện một biến đổi Fourier bằng một máy phân tích Fourier hoặc một máy tính. Phương pháp biến đổi tín hiệu đo được thành dạng tần số không được gây ra sai số vượt quá 0,1 dB trong kết quả tính mức thanh áp trong toàn bộ dải tần.
4. Điện áp đặt vào các đầu nối của loa được đo qua bộ suy giảm không phụ thuộc vào tần số đã hiệu chuẩn và chuỗi mạch đo tín hiệu micrô, có hoặc không có đầu thêm bộ nhấn trước và bộ hoàn nhấn, và kết quả được trình bày dưới dạng một hàm số theo tần số như trong điểm 3.

5. Hàm số chuyển đổi của loa là kết quả đo theo điểm 3 chia cho kết quả đo ở điểm 4, có tính tới độ nhạy của micrô và hiệu chuẩn bộ suy giảm. Thông thường trình bày dưới dạng đồ thị của biên độ và pha dưới dạng hàm số theo tần số, trong đó biên độ được trình bày dưới dạng mức thanh áp tương đương ứng với công suất vào là 1 W.

6. Sai số biên độ tổng hợp do tất cả mọi nguyên nhân (môi trường, tạp âm, độ phi tuyến, hiệu chuẩn, sự cắt cụt và xử lý tín hiệu) không được vượt quá 1 dB trong hàm số chuyển đổi được trình bày.

22 Công suất ra (công suất âm)

22.1 Công suất âm trong băng tần

22.1.1 Đặc tính cần được qui định

Công suất âm thanh tổng do loa phát ra trong băng tần đã cho với tần số trung tâm f của tín hiệu vào xác định.

22.1.2 Phương pháp đo

1. Loa được đặt vào điều kiện đo bình thường trong trường tự do, trường tự do nửa không gian hoặc trường khuếch tán. Tùy thuộc vào môi trường đã chọn mà phép đo được tiến hành theo một trong các phương pháp nêu trong 22.1.2.1 và 22.1.2.2.

2. Kết quả được trình bày bằng đồ thị của một hàm số theo tần số.

22.1.2.1 Phép đo công suất âm trong điều kiện trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian

1. Bình phương của thanh áp hiệu dụng (r.m.s) được lấy trung bình trên toàn bộ hình cầu lớn trong điều kiện trường tự do hoặc trên toàn bộ bán cầu lớn (xem ISO 3744/3745) trong điều kiện trường tự do nửa không gian ở phần lớn các điểm được phân bố đều xung quanh hệ thống đang xem xét.

2. Nếu hệ thống đối xứng qua trục quay thì phép đo chỉ cần tiến hành trên mặt phẳng chứa trục đó là đủ miễn là các phép đo được trọng số hoá thích hợp trong quá trình lấy trung bình.

3. Công suất âm trong điều kiện trường tự do được tính theo công thức sau:

$$P_a(f) = \frac{4\pi r^2}{\rho_0 c} p^2(f) = 0,031 r^2 p^2(f)$$

Công suất âm trong điều kiện trường tự do nửa không gian được tính theo công thức sau:

$$P_a(f) = \frac{2\pi r^2}{\rho_0 c} p^2(f) = 0,016 r^2 p^2(f)$$

trong đó: $P_a(f)$ là công suất âm tính bằng oát;

r là bán kính của hình cầu tính bằng mét;

$p(f)$ là thanh áp được lấy trung bình trong hình cầu lớn tính bằng pascal;
 p_0 và c là mật độ và tốc độ của âm thanh trong không khí.

22.1.2.2 Đo công suất âm trong điều kiện trường khuếch tán xác định

1. Thanh áp trong băng tần có tần số trung tâm là f được xác định theo 20.1.2.
2. Công suất âm của loa được tính gần đúng theo công thức sau:

$$P_a(f) = \frac{V}{T(f)} p^2(f) 10^{-4}$$

trong đó: $P_a(f)$ là công suất âm tính bằng oát;
 V là thể tích của phòng vang, tính bằng mét khối;
 $T(f)$ là thời gian vang tính bằng giây của phòng trong băng tần xem xét;
 $P(f)$ là thanh áp tính bằng pascal.

Chú thích

- 1) Việc lọc có thể đặt ở mạch loa hoặc ở cả mạch loa và mạch micro.
- 2) Một phương pháp khác để đo công suất âm thanh của loa dùng nguồn công suất âm thanh được mô tả trong ISO 3743.

22.2 Công suất âm trung bình trong băng tần

22.2.1 Đặc tính cần được qui định

Giá trị trung bình số học của công suất âm trong các băng tần 1/3 octa trong băng tần xem xét.

22.2.2 Phương pháp đo

1. Phép đo phải được thực hiện theo 22.1.2.
2. Công suất âm trung bình được tính bằng giá trị trung bình số học của các công suất âm đo riêng cho tất cả các băng tần 1/3 octa có chứa trong băng tần xem xét.

22.3 Hiệu suất trong băng tần

22.3.1 Đặc tính cần được qui định

Tỷ số của công suất âm do loa phát ra với công suất điện cung cấp trong băng tần có tần số trung tâm là f .

22.3.2 Phương pháp đo

1. Phép đo phải được thực hiện theo 22.1.2.
2. Công suất điện phải được xác định theo 3.2.2.
3. Hiệu suất trong băng tần là tỷ số giữa công suất âm và công suất điện.

22.4 Hiệu suất trung bình trong băng tần

22.4.1 Đặc tính cần được qui định

Giá trị trung bình số học của hiệu suất trong tất cả các băng tần 1/3 octa trong băng tần xem xét.

22.4.2 Phương pháp đo

1. Hiệu suất trong băng tần được xác định theo 22.3.2.
2. Hiệu suất trung bình được tính bằng giá trị trung bình số học của tất cả các hiệu suất đo được trong từng băng tần 1/3 octa trong băng tần yêu cầu.

23 Đặc tính phương hướng

23.1 Đồ thị đặc tính phương hướng

23.1.1 Đặc tính cần được qui định

Mức thanh áp là hàm số của góc tạo thành bởi trục đo và trục chuẩn và của tần số âm thanh phát ra được đo trong điều kiện trường tự do ở mặt phẳng qui định. Trục đo là đường thẳng nối micrô với điểm chuẩn.

23.1.2 Phương pháp đo

1. Loa được đặt vào điều kiện đo bình thường trong môi trường trường tự do.
2. Micrô đo được định vị trong mặt phẳng đặc biệt có chứa trục chuẩn, cách điểm chuẩn một khoảng qui định.
3. Tín hiệu hình sin hoặc tín hiệu tạp âm của băng, theo yêu cầu phải được cung cấp cho loa. Điện áp vào được điều chỉnh đối với từng tần số hoặc băng tần sao cho thanh áp ở điểm qui định trên trục chuẩn không đổi.
4. Để trình bày đồ thị đặc tính phương hướng có thể chọn một trong các cách sau đây:
 - a) một họ đường cong đặc tính trong tọa độ cực ở các tần số hoặc băng tần được nêu ra, tốt nhất là 1/3 octa hoặc một octa, trong băng tần danh định tuy nhiên ít nhất phải có các tần số sau: 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz và 8 000 Hz. Nên dùng thiết bị cho phép biến đổi liên tục theo sự biến đổi của góc đo;
 - b) một họ đặc tính tần số ứng với các góc khác nhau so với trục chuẩn. Nên lấy các góc có giá trị chênh lệch là 15° .
5. Kết quả phép đo phải được vẽ thành những đường cong trong tọa độ cực theo TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268-1) và IEC 263. Cần lưu ý để đảm bảo những điểm quan trọng phải được trình bày đầy đủ. Khi trình bày kết quả đo phải được nêu hướng của trục đo so với trục chuẩn. Nếu dùng phương pháp từng điểm một thì phải được nêu góc được dùng.

Chú thích

- 1) Đối với những loa rất nhỏ như những loa âm bổng, có thể dùng các tần số cao hơn ngoài các tần số đã nêu trên. Các tần số này phải phù hợp với các tần số đã cho trong TCVN 6697-1: 2000 (IEC 268-1).
- 2) Phải lưu ý để mức ở trên trục chuẩn của loa tương ứng với mức "không" của tọa độ cực.

23.2 Góc phát xạ

23.2.1 Đặc tính cần được qui định

Góc đo so với trục chuẩn trong mặt phẳng có chứa trục này mà với góc đó mức thanh áp tại khoảng cách đo giảm đi ít nhất là 10 dB so với mức thanh áp ở trên trục chuẩn. Dải tần mà trong đó yêu cầu này được đáp ứng phải được nêu.

23.2.2 Phương pháp đo

1. Góc phát xạ được suy ra từ đồ thị đặc tính phương hướng trong dải tần danh định, được đo theo 23.1.2.4a).
2. Góc phát xạ có thể được vẽ dưới dạng đồ thị trong hệ tọa độ, trong đó trục hoành biểu thị tần số và trục tung biểu thị góc, đồ thị này đối xứng so với 0°.
3. Nếu đặc tuyến tính phương hướng của loa không đối xứng theo hình trụ thì giá trị này phải được cho trên hai mặt phẳng vuông góc.

23.3 Chỉ số tính phương hướng

23.3.1 Đặc tính cần được: qui định

Tỷ số tính bằng đêxiben của cường độ âm thanh được đo trên một điểm đã chọn ở trục chuẩn với cường độ âm thanh do một nguồn điểm phát ra cùng một công suất âm như loa đem thử sẽ phát ra tại cùng một vị trí đo trong điều kiện trường tự do.

23.3.2 Phương pháp đo

Chỉ số tính phương hướng D_i có thể được xác định bằng một trong các phương pháp sau:

- a) 1. Mức thanh áp (L_{ax}) được đo theo 20.1.2 trong môi trường trường tự do tại khoảng cách 1 m.
2. Mức thanh áp được đo trong điều kiện trường khuếch tán (L_p).
3. Trong cả hai phép đo trên thì loa được cung cấp cùng một điện áp đã được nêu của tạp âm hồng đã lọc.
4. Chỉ số tính phương hướng được xác định theo công thức sau:

$$D_i = L_{ax} - L_p + 10 \lg (T/T_0) - 10 \lg (V/V_0) + 25 \text{ dB}$$

trong đó:

D_i là chỉ số tính phương hướng;

L_{ax} là mức thanh áp trong điều kiện trường tự do được đo trên trục chuẩn và ứng với khoảng cách là 1 m;

L_p là mức thanh áp được đo trong điều kiện trường khuếch tán;

T là thời gian vang của phòng vang, tính bằng giây;

T_0 là thời gian vang chuẩn bằng 1 s;

V là thể tích phòng vang, tính bằng mét khối;

V_0 là thể tích chuẩn bằng 1 m³;

25 là giá trị gần đúng tương ứng với hằng số trong hệ thống đơn vị đo SI.

- b) 1. Các bình phương của thanh áp lấy trên đồ thị tọa độ cực theo 23.1.2.4a) được tích phân theo hình cầu, để có giá trị trung bình s_m dùng một trong các phương pháp đã cho trong 22.1.2.1 và 22.1.2.2.
2. Bình phương của thanh áp trên trục được xác định, s_0 .
3. Chỉ số tính hướng D_1 là 10 lần logarit của tỷ số s_0/s_m .

24 Tính phi tuyến của biên độ

24.1 Giới thiệu

Giải thích tổng quát về tính phi tuyến của biên độ đã nêu ra trong IEC 268-2.

Các đặc tính cần qui định và phương pháp đo các dạng phi tuyến khác nhau của biên độ có thể là quan trọng đối với loa sẽ được trình bày ở các điều sau đây.

24.2 Méo hài tổng

24.2.1 Đặc tuyến cần được qui định

Méo hài tổng được biểu thị theo thanh áp tổng p_t .

24.2.2 Phương pháp đo

1. Loa được đặt trong điều kiện trường tự do đối với hệ thống loa và đặt trong điều kiện trường tự do nửa không gian đối với bộ kích loa.
Cung cấp cho loa một loạt điện áp vào hình sin có tần số tăng dần cho tới 5 000 Hz. Các điện áp vào được chọn là các điện áp thích hợp định dùng và phải có cả điện áp hình sin nhưng không vượt quá giá trị điện áp danh định (xem 17.3). Tốt nhất là dùng cả bằng tần bằng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục vì phương pháp nhảy bậc có thể làm mất những thông tin quan trọng.
2. Micro đo được đặt cách điểm chuẩn 1 m, nếu không có qui định nào khác.
3. Đầu vônmet chọn lọc vào micro đo, như bộ phân tích sóng và nếu cần thì đầu trước vônmet bộ lọc thông cao để lọc bỏ tần số cơ bản.
4. Đo thanh áp ứng với từng tần số hài, ký hiệu là p_{n1} .

5. Đấu một vônmet dải rộng vào micrô để đo thanh áp tổng, bao gồm cả tần số cơ bản p_1 . Vônmet phải chỉ giá trị r.m.s thực của các hài.
6. Méo hài tổng có thể xác định bằng công thức sau:

$$\text{nếu tính bằng phần trăm: } d_t = \frac{\sqrt{p_{2f}^2 + p_{3f}^2 + \dots + p_{nf}^2}}{p_1} \times 100\%$$

$$\text{nếu tính bằng dB: } L_{dt} = 20 \lg \frac{d_t}{100}$$

7. Kết quả đo được trình bày bằng đồ thị dưới dạng hàm số theo tần số cơ bản. Giá trị méo tính bằng dB khi dùng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục; khi dùng phương pháp nhảy bậc (các tần số rời rạc) thì thường biểu thị độ méo bằng phần trăm. Các thông tin sau phải được cho cùng với kết quả đo: điện áp vào và mức thanh áp tại điểm 1 m, dùng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục hoặc phương pháp nhảy bậc; bất kỳ tần số rời rạc nào được dùng; khoảng cách từ micrô đo tới điểm chuẩn nếu khoảng cách này không phải là 1 m và các điều kiện đo (trường tự do hoặc là trường tự do nửa không gian).

24.3 Méo hài bậc n (trong đó $n = 2$ hoặc 3)

24.3.1 Đặc tính cần được qui định

Méo hài bậc n được biểu thị theo thanh áp tổng p_t .

24.3.2 Phương pháp đo

- Loa được đặt trong điều kiện trường tự do đối với hệ thống loa và đặt trong trường tự do nửa không gian đối với các bộ kích loa.
Cung cấp cho loa một loạt điện áp vào hình sin có tần số tăng dần cho tới 5 000 Hz. Các điện áp vào được chọn là các điện áp thích hợp nhất định dùng và phải gồm có cả điện áp hình sin nhưng không vượt quá giá trị điện áp danh định (xem 17.3). Tốt nhất là dùng cả dải tần bằng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục vì phương pháp nhảy bậc có thể làm mất những thông tin quan trọng.
- Micrô đo được đặt cách điểm chuẩn 1 m, nếu không có qui định nào khác.
- Nội vônmet chọn lọc với micrô đo, như bộ phân tích sóng và nếu cần thì đấu trước vônmet bộ lọc thông cao để lọc bỏ tần số cơ bản.
- Đo thanh áp ứng với từng tần số hài, ký hiệu là p_{nf} .
- Nội vônmet dải rộng với micrô đo để đo thanh áp tổng, bao gồm cả tần số cơ bản p_1 .
- Méo hài bậc 2 có thể xác định bằng công thức sau:

$$\text{nếu tính bằng phần trăm: } d_2 = \frac{p_{2f}}{p_1} \times 100\%$$

nếu tính bằng dB:
$$L_{d2} = 20 \lg \left(\frac{d_2}{100} \right)$$

Méo hài bậc 3 có thể xác định bằng công thức sau:

nếu tính bằng phần trăm:
$$d_3 = \frac{P_{3f}}{P_1} \times 100\%$$

nếu tính bằng dB:
$$L_{d3} = 20 \lg \left(\frac{d_3}{100} \right)$$

7. Kết quả đo được trình bày bằng đồ thị dưới dạng hàm số theo tần số cơ bản. Giá trị méo tính bằng dB khi dùng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục; khi dùng phương pháp nhảy bậc (các tần số rời rạc) thì thường biểu thị độ méo bằng phần trăm. Các thông tin sau phải được cho cùng với kết quả đo: điện áp vào và mức thanh áp tại điểm 1 m, dùng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục hoặc phương pháp nhảy bậc; bất kỳ tần số rời rạc nào được dùng; khoảng cách từ micrô đo tới điểm chuẩn nếu khoảng cách này không phải là 1 m và các điều kiện đo (trường tự do hoặc là trường tự do nửa không gian).

24.4 Đặc tính méo hài

24.4.1 Đặc tính cần được qui định

Méo hài tổng biểu thị theo thanh áp trung bình trong băng tần đã nêu.

24.4.2 Phương pháp đo

Xem 24.2.2; tuy nhiên điều khác biệt ở đây là không đo thanh áp tổng p_t mà đo thanh áp trung bình p_m như đã xác định (theo 20.5.2) bằng cách dùng tín hiệu đặt vào loa là tín hiệu tạp âm hồng băng 1/3 octa được lọc, trong đó công suất tín hiệu trong mỗi 1/3 octa phải bằng công suất của tín hiệu được dùng để đo méo hài tổng (xem 24.2.2).

24.5 Méo tạp âm tổng

24.5.1 Đặc tính cần được qui định

Méo tạp âm được biểu thị bằng tỷ số của căn bậc hai của tổng giá trị r.m.s, của thanh áp gây ra do thành phần trong băng tần 1/3 octa có tần số trung tâm là nf_1 (trong đó $n = 2, 3, v.v...$) với giá trị r.m.s của thanh áp tổng.

24.5.2 Phương pháp đo

Đối với phương pháp đo tham khảo phương pháp đã nêu trong 24.2.2; tuy nhiên, tín hiệu vào hình sin được thay bằng tín hiệu tạp âm hồng băng 1/3 octa được lọc.

24.6 Méo tạp âm của hài bậc n (trong đó n = 2 hoặc n = 3)

24.6.1 Đặc tính cần được qui định

Méo này được đưa ra dưới dạng tỷ số của giá trị r.m.s của thanh áp trong băng tần 1/3 octa có tần số trung tâm $f_n = nf_1$ với giá trị r.m.s của thanh áp tổng p_1 khi f_1 là tần số trung tâm của tín hiệu tạp âm hồng trong băng tần 1/3 octa.

24.6.2 Phương pháp đo

1. Loa được đặt trong điều kiện trường tự do, trường tự do nửa không gian hoặc trường khuếch tán. Cung cấp cho loa tạp âm hồng băng tần 1/3 octa có điện áp r.m.s tương ứng với công suất đã nêu ở trở kháng danh định. Điện áp vào được chọn là các điện áp thích hợp nhất định dùng và phải gồm có cả điện áp hình sin nhưng không vượt quá giá trị điện áp danh định (xem 17.3). Tốt nhất là dùng cả dải tần bằng phương pháp điều chỉnh âm sắc liên tục vì phương pháp nhảy bậc có thể làm mất những thông tin quan trọng.

2. Micro đo được đặt cách điểm chuẩn 1 m, nếu không có qui định nào khác.

3. Bộ lọc băng tần 1/3 octa và vônmet đo giá trị hiệu dụng được nối vào micro đo.

Chú thích – Bộ lọc 1/3 octa dùng cho phép đo này có tần số trung tâm được kê trong IEC 225. Các bộ lọc này thích hợp cho việc đo méo hài bậc hai; khi đo méo bậc 3 thì cần lưu ý là không có bộ lọc mà tần số trung tâm gấp ba lần tần số trung tâm của bộ lọc khác. Nếu f_c là tần số trung tâm của băng tần cung cấp cho loa và f_c' là tần số trung tâm của băng tần dùng để đo méo bậc ba thì sai số s sẽ theo như bảng sau:

f_c	$3f_c$	f_c'	Sai số s %
100	300	315	5,0
125	375	400	6,7
160	480	500	4,2
200	600	630	5,0
250	750	800	6,7
315	945	1 000	5,8
400	1 200	1 250	4,2
500	1 500	1 600	6,7
630	1 890	2 000	5,8
800	2 400	2 500	4,2
1 000	3 000	3 150	5,0

Sai số tính bằng phần trăm được xác định bằng công thức sau:

$$s = \frac{f_c' - 3f_c}{3f_c} \times 100\%$$

4. Đo thanh áp p_{nf} của hài tần số trung tâm nf .

5. Méo tạp âm bậc 2 có thể xác định bằng công thức sau:

nếu tính bằng phần trăm:
$$d_2 = \frac{P_{2f1}}{P_1} \times 100\%$$

nếu tính bằng dB:
$$L_{d2} = 20 \lg \left(\frac{d_2}{100} \right)$$

Méo tạp âm bậc 3 có thể xác định bằng công thức sau:

nếu tính bằng phần trăm:
$$d_3 = \frac{P_{3n}}{P_t} \times 100\%$$

nếu tính bằng dB:
$$L_{d3} = 20 \lg \left(\frac{d_3}{100} \right)$$

6. Kết quả của phép đo được trình bày bằng đồ thị. Nếu dùng kỹ thuật tự động chuyển mạch cho các bộ lọc thì mức méo được vẽ theo dB dưới dạng hàm số của tần số trung tâm của tạp âm bằng tần 1/3 octa đặt vào loa đem thử; nếu dùng phương pháp chuyển mạch bằng tay thì độ méo tính bằng phần trăm.

Các thông tin sau phải được cho cùng với kết quả đo: điện áp vào (hoặc công suất vào), đối với phép đo trong trường tự do thì mức thanh áp ở điểm 1 m hoặc đối với phép đo trong trường khuếch tán là công suất âm tổng và các điều kiện đo (trường tự do, trường tự do nửa không gian hoặc trường khuếch tán).

24.7 Đặc tính méo tạp âm

24.7.1 Đặc tính cần được qui định

Méo tạp âm tổng được biểu thị theo thanh áp trung bình trong tất cả các băng tần 1/3 octa trong toàn bộ dải tần danh định.

24.7.2 Phương pháp đo

Xem 24.5.2, tuy nhiên thanh áp tổng p_t được thay bằng thanh áp trung bình p_m (xem 20.5).

24.8 Méo điều chế bậc n (khi $n=2$ hoặc $n=3$)

24.8.1 Đặc tính cần được qui định

Méo điều chế bậc n phải được qui định dưới dạng tỷ số của tổng số học các giá trị r.m.s của thanh áp gây ra bởi các thành phần méo ở tần số $f_2 \pm (n-1) f_1$ với giá trị r.m.s của thanh áp p_{r2} do tín hiệu f_2 gây ra.

f_1 và f_2 là tần số của hai tín hiệu vào mà tỷ số của biên độ được qui định, trong đó f_1 thấp hơn đáng kể so với f_2 .

24.8.2 Phương pháp đo

- Loa được đặt trong điều kiện trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian. Hai nguồn tín hiệu hình sin có biên độ so với nhau là 4:1 và có tần số là f_1 và f_2 ($f_1 < f_2/8$) được nối tới đường vào của một bộ khuếch đại và tín hiệu đường ra của bộ khuếch đại là dạng xếp chồng tuyến tính của f_1 và f_2 được nối vào loa.
- Micrô đo được đặt cách điểm chuẩn 1 m, nếu không có qui định nào khác.

3. Bộ phân tích sóng được nối vào micro đo. Các thành phần méo đo được là do hai nguyên nhân: méo điều chế và hiệu ứng Doppler; để tách hai loại méo đó thì cần phải đo pha. Chỉ xem xét các thành phần méo điều chế của tần số $f_2 \pm f_1$ và $f_2 \pm 2f_1$.

Đo các thành phần bậc cao hơn nhìn chung không có giá trị.

4. Méo điều chế bậc hai có thể xác định bằng công thức sau:

nếu tính bằng phần trăm:
$$d_2 = \frac{P_{(f_2-f_1)} + P_{(f_2+f_1)}}{P_{f_2}} \times 100\%$$

nếu tính bằng dB:
$$L_{d2} = 20 \lg \left(\frac{d_2}{100} \right)$$

Méo điều chế bậc 3 có thể xác định bằng công thức sau:

nếu tính bằng phần trăm:
$$d_3 = \frac{P_{(f_2-2f_1)} + P_{(f_2+2f_1)}}{P_{f_2}} \times 100\%$$

nếu tính bằng dB:
$$L_{d3} = 20 \lg \left(\frac{d_3}{100} \right)$$

5. Kết quả đo được trình bày bằng đồ thị dưới dạng hàm số của điện áp chuẩn là giá trị r.m.s của điện áp hình sin có giá trị đỉnh-đỉnh như tín hiệu thử nghiệm được đặt vào loa. Phải nêu cùng với kết quả các điều kiện đo (trường tự do hoặc trường tự do nửa không gian), tần số f_1 và f_2 và tỷ số biên độ ứng với hai tần số đó.

24.9 Đặc tính méo điều chế bậc n (trong đó $n = 2$ hoặc $n = 3$)

24.9.1 Đặc tính cần được qui định

Méo điều chế bậc n được biểu thị theo thanh áp ở bằng tần chỉ định, loại trừ tần số f_1 .

24.9.2 Phương pháp đo

Xem 24.8.2, tuy nhiên thanh áp tổng P_{f_2} được thay bằng thanh áp trong băng tần chỉ định, loại trừ tần số f_1 (xem 20.1).

24.10 Méo chệnh lệch tần số

Đang xem xét.

24.11 Méo tạp âm xuyên điều chế

Đang xem xét.

Mục 3 – Các đặc tính khác và phân loại

25 Điều kiện môi trường danh định

25.1 Dải nhiệt độ

25.1.1 Dải nhiệt độ giới hạn tính năng kỹ thuật

Đặc tính cần qui định

Dải nhiệt độ mà trong đó sự thay đổi đặc tính của loa không được vượt quá dung sai qui định.

25.1.2 Dải nhiệt độ trong giới hạn đảm bảo không gây hư hỏng

Đặc tính cần qui định

Dải nhiệt độ mà trong quá trình làm việc hoặc lưu kho nếu vượt quá thì có thể gây ra thay đổi vĩnh viễn các tính năng làm việc.

25.2 Dải độ ẩm

25.2.1 Dải độ ẩm tương đối

Đặc tính cần được qui định

Dải độ ẩm tương đối mà trong đó sự biến đổi đặc tính của loa không vượt quá dung sai qui định.

25.2.2 Dải độ ẩm trong giới hạn đảm bảo không gây hư hỏng

Đặc tính cần được qui định

Dải độ ẩm tương đối mà trong quá trình làm việc hoặc lưu kho nếu vượt quá thì có thể gây ra sự thay đổi vĩnh viễn các đặc tính làm việc.

26 Trường lạc gây nhiễu

26.1 Đặc tính cần được qui định

Từ trường lạc do loa gây ra tại khoảng cách chỉ định so với hộp loa hoặc so với bất kỳ bộ phận nào có liên kết với loa.

Chú thích – Nhiều khi cần biết từ trường do loa gây ra để tránh can nhiễu với các thành phần khác.

26.2 Phương pháp đo

Trường lạc gây nhiễu gồm có hai thành phần: thành phần tĩnh và thành phần xoay chiều, và được xác định như sau:

- a) thành phần tĩnh được đo bằng máy đo thông lượng thích hợp;
- b) thành phần xoay chiều được đo bằng cuộn dây dò tìm thích hợp [xem TCVN 6697-1 : 2000 (IEC 268-1)].

Chú thích – Thành phần này thường là không đáng kể nếu loa dùng nam châm vĩnh cửu, nhưng là đáng kể nếu loa dùng nam châm điện

27 Đặc tính vật lý

27.1 Kích thước

Kích thước của khung ngoài và kích thước lắp đặt của loa (xem IEC 268-14 đối với đường kính khung ngoài ưu tiên và kích thước lắp đặt của loa tròn và elip).

27.2 Khối lượng

Khối lượng của loa khi sẵn sàng để dùng.

27.3 Đấu nối cáp

Các mối nối cáp và các bộ nối phải phù hợp với IEC 268-11 và 268-12.

Chú thích – Trong một số trường hợp, các bộ nối hiện tại là tiêu chuẩn nhưng không thích hợp và việc sử dụng các kiểu khác là điều không thể tránh được.

28 Dữ liệu thiết kế

Các dữ liệu thiết kế khác có thể được cho làm thông tin bổ sung như là:

- thông lượng tổng tại khe hở không khí;
- mật độ thông lượng tại khe hở không khí;
- năng lượng tử tại khe hở nam châm;
- điện trở một chiều của cuộn dây loa;
- số vòng của cuộn dây loa;
- khối lượng, vật liệu và kiểu nam châm.

29 Phân loại các đặc tính cần được qui định

Các dữ liệu mà nhà sản xuất phải cho được nêu bằng dấu "X" trong bảng sau. Các dữ liệu mà nhà sản xuất nên cho được nêu bằng chữ "R".

- A – dữ liệu phải ghi nhãn trên loa (hoặc trên nhãn thông số);
- B – dữ liệu phải được qui định trong tài liệu có sẵn cho người sử dụng trước khi mua loa;

C – dữ liệu bổ sung có thể cung cấp thêm.

Nếu có nhiều hơn một dấu "X" thì có nghĩa là dữ liệu phải được cho trong cả hai trường hợp. Điều cốt yếu là các dấu về an toàn phải phù hợp với yêu cầu của TCVN 6385 : 1998 (IEC 65) hoặc các tiêu chuẩn thích hợp khác.

Các giá trị do nhà sản xuất cung cấp được chỉ ra là giá trị "danh định".

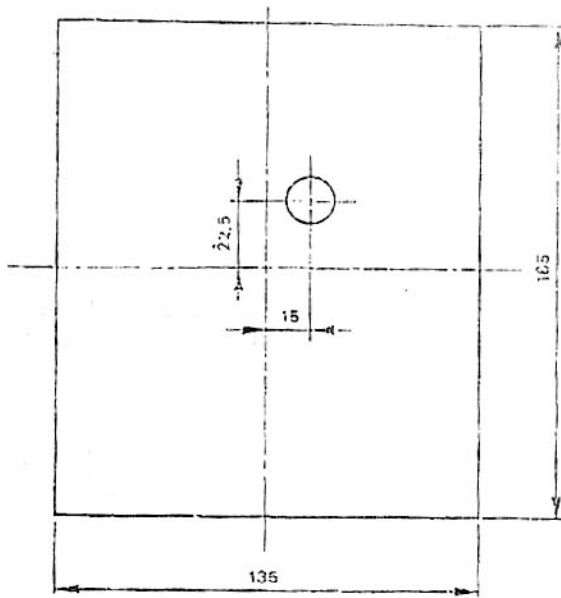
Bảng 1 – Các đặc tính cần được qui định và phân loại

Điều	A	B	C
13 Mô tả kiểu			
13.1 Bộ kích loa			
13.1.1 Nguyên lý chuyển đổi		x	
13.1.2 Kiểu		x	
13.2 Hệ thống loa	x		
14 Ghi nhãn các đầu nối và nút điều khiển	x		
15 Mặt phẳng chuẩn, điểm chuẩn và trục chuẩn			
15.1 Mặt phẳng chuẩn		x	
15.2 Điểm chuẩn		x	
15.3 Trục chuẩn		x	
16 Trở kháng và các đặc tính dẫn xuất			
16.1 Trở kháng	x	x	
16.2 Đường cong trở kháng		x	
16.3 Hệ số Q tổng			R
16.4 Thể tích không khí tương đương của bộ kích loa			R
17 Điện áp vào			
17.1 Điện áp vào ngắn hạn lớn nhất		x	
17.2 Điện áp vào dài hạn lớn nhất		x	
17.3 Điện áp hình sin danh định		x	
17.4 Điện áp tạp âm danh định		x	
18 Công suất điện vào			
18.1 Công suất ngắn hạn lớn nhất		x	
18.2 Công suất dài hạn lớn nhất		x	
18.3 Công suất hình sin danh định		x	
18.4 Công suất tạp âm danh định		x	
19 Đặc tính tần số			
19.1 Dải tần danh định		x	
19.2 Tần số cộng hưởng		x	
19.3 Tần số điều hưởng của phản xạ trầm hoặc của bộ phát xạ thụ động của hệ thống loa			R

Bảng 1 (kết thúc)

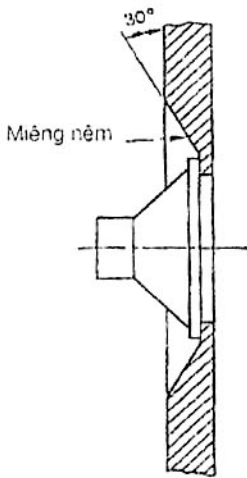
Điều	A	B	C
20 Thanh áp			
20.6 Mức thanh áp trung bình trong băng tần chỉ định		x	
21 Đáp tuyến			
21.1 Đáp tuyến tần số	x	x	
21.2 Dải tần hiệu dụng			R
21.3 Hàm số chuyển đổi ¹⁾			R
22 Công suất ra			
22.4 Hiệu suất trung bình trong băng tần			R
23 Đặc tính phương hướng			
23.1 Đồ thị đáp tuyến phương hướng			R
23.2 Góc phát xạ			R
23.3 Chỉ số phương hướng			R
24 Tính phi tuyến biên độ			
24.2 Méo hài tổng (Giá trị danh định của đặc tính thích hợp)			R
24.5 Méo tạp âm tổng (Giá trị danh định của đặc tính thích hợp)			R
24.8 Méo điều chế			R
24.10 Méo chênh lệch tần số ¹⁾			R
24.11 Méo tạp âm xuyên điều chế ¹⁾			R
25 Điều kiện môi trường danh định			
25.1.1 Dải nhiệt độ trong giới hạn đảm bảo tính năng kỹ thuật			R
25.2.1 Dải độ ẩm tương đối			R
26 Trường hợp gây can nhiễu			R
27 Đặc tính vật lý			
27.1 Kích thước		x	
27.2 Khối lượng		x	
27.3 Đầu nối cáp		x	
28 Dữ liệu thiết kế			R

¹⁾ Đang xem xét.

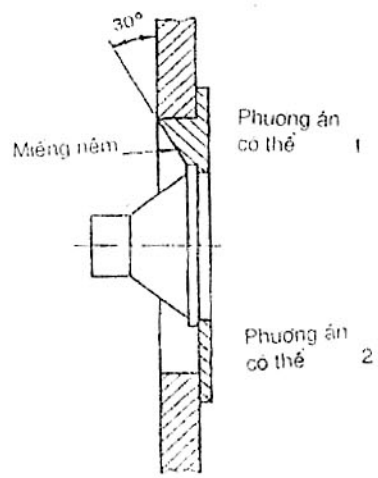


Kích thước tính bằng centimét

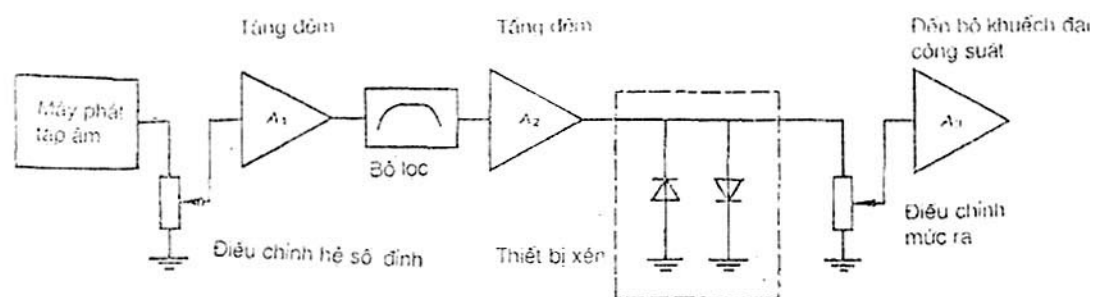
Hình 1 – Ván loa tiêu chuẩn, kích thước (điều 11)



Hình 2 – Ván loa tiêu chuẩn có miếng nệm
(điều 11)



Hình 3 – Ván loa tiêu chuẩn có ván đệm
(điều 11)



Hình 4 – Mạch lọc và xén (xem 17.4.2)