

TCVN 6775 : 2000

IEC 651: 1979

ÂM HỌC – MÁY ĐO MỨC ÂM

Sound level meters

Lời nói đầu

TCVN 6775 : 2000 hoàn toàn tương đương với IEC 651 : 1979 và Sửa đổi 1: 1993.

TCVN 6775 : 2000 do Ban Kỹ thuật TCVN/TC 43 Âm học và Cục đăng kiểm Việt Nam biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Âm học – Máy đo mức âm

Sound level meters

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Qui định chung

Tiêu chuẩn này mô tả các máy đo mức âm (máy đo sau đây được gọi tắt là máy đo) để đo các mức áp suất âm theo trọng số tần số và trọng số thời gian nào đó.

1.2 Các cấp máy đo

Tiêu chuẩn này quy định các máy đo theo 4 cấp chính xác, được ấn định là các cấp 0,1,2 và 3.

1.3 Dung sai

Yêu cầu kỹ thuật đối với các máy đo cấp 0,1,2 và 3 là có cùng các giá trị trung tâm và chỉ khác nhau ở các dung sai cho phép. Nói chung dung sai được mở rộng khi chỉ số cấp tăng lên và khác nhau đối với các cấp khác nhau và do đó ảnh hưởng đáng kể tới chi phí sản xuất.

1.4 Các đặc tính được quy định

Tiêu chuẩn này quy định các đặc tính sau đây của máy đo:

- a) đặc tính hướng
- b) đặc tính trọng số tần số
- c) đặc tính phát hiện và chỉ thị theo trọng số thời gian
- d) độ nhạy đối với các môi trường khác nhau

1.5 Thử nghiệm qui định

Tiêu chuẩn này quy định các phép thử điện và âm để kiểm tra sự phù hợp với các đặc tính được quy định (xem 1.4). Tiêu chuẩn này cũng trình bày phương pháp hiệu chuẩn độ nhạy tuyệt đối.

2 Mục đích và yêu cầu chung

2.1 Mục đích

Do sự phức tạp trong sự thu nhận âm thanh của thính giác người, hiện nay không thể thiết kế được một thiết bị đo tiếng ồn khách quan để có những kết quả có thể so sánh tuyệt đối với những kết quả đạt được bằng các phương pháp chủ quan cho tất cả các loại tiếng ồn. Tuy nhiên điều cần thiết là phải tiêu chuẩn hóa thiết bị đo để có thể đo âm thanh ở các điều kiện qui định chặt chẽ sao cho người sử dụng thiết bị đo luôn có được kết quả trong phạm vi dung sai đã đưa ra.

Mục đích của tiêu chuẩn này là để đảm bảo độ chính xác và độ ổn định quy định của một máy đo cụ thể và giảm tới mức thấp nhất có thể được những khác nhau bất kỳ trong các phép đo tương đương được thực hiện với các thiết bị có chủng loại khác nhau thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

2.2 Áp dụng

Máy đo cấp 0 là chuẩn so sánh của phòng thí nghiệm. Máy đo cấp 1 thích hợp cho các ứng dụng thí nghiệm và ngoài hiện trường nơi môi trường âm có thể được xác định và / hoặc được kiểm soát chặt chẽ; độ chính xác phép đo với máy đo này nói chung sẽ không đạt được trong các điều kiện bình thường. Máy đo cấp 2 phù hợp với ứng dụng hiện trường nói chung. Máy đo cấp 3 chủ yếu để áp dụng cho khảo sát tiếng ồn hiện trường nhằm xác định một giới hạn tiếng ồn đã được thiết lập có bị vi phạm nhiều không.

Các máy đo dành cho ứng dụng hiện trường phải đáp ứng các yêu cầu môi trường khắc khe. Các máy đo khác chỉ được sử dụng trong các phòng thí nghiệm, nơi môi trường được kiểm soát và không nhất thiết phải tuân theo những quy định thiết kế áp đặt đối với các thiết bị hiện trường. Sự phân biệt được cho trong các mục 8.5 và 8.6 quy định thêm những yêu cầu đối với các thiết bị hiện trường.

2.3 Các đặc tính trọng số

2.3.1 Trọng số tần số

Máy đo mức âm phải có một hoặc nhiều đặc tính trọng số tần số được quy định là A, B và C. Những đặc tính trọng số tùy chọn có thể bao gồm:

- 1) đặc tính Lin có đáp tuyến không thay đổi theo tần số.
- 2) đặc tính D theo quy định trong IEC 537, trọng số tần số để đo tiếng ồn của máy bay (trọng số D)

2.3.2 Trọng số thời gian

Một máy đo mức âm phải có một hoặc nhiều đặc tính trọng số thời gian được quy định là S, F và I. Đặc tính PIC cũng có thể là đặc tính trọng số thời gian.

2.3.3 Ý nghĩa của các đặc tính trọng số

Trước đây, các phép đo mức âm theo trọng số tần số và trọng số thời gian liên quan tới những đặc tính nào đó của tai. Tuy nhiên, những phép đo gần đây không chứng minh cụ thể những mối liên quan này vì vậy đặc tính trọng số tần số và đặc tính trọng số thời gian của các máy đo mức âm có thể được coi là quy ước. Hiện nay đặc tính trọng số A thường được quy định để đánh giá âm ở bất kỳ mức nào, kể cả mức âm thấp. Hơn nữa, tiêu chuẩn hóa đặc tính trọng số thời gian I không có ý nói rằng mối liên hệ giữa tiếng ồn lớn hoặc rủi ro làm hại đến thính giác do những âm xung và những đặc tính vật lý của âm được thể hiện chính xác. Tuy nhiên, cần thiết có một dải động lực rộng, chỉ thị quá tải, và khả năng có hệ số đỉnh cao để đo chính xác các âm ngắn, và những đặc tính đó được quy định trong tiêu chuẩn này cho các máy đo mức âm có đặc tính trọng số thời gian I.

2.4 Đặc điểm tùy chọn

Tiêu chuẩn này cho phép máy đo mức âm có những đặc điểm riêng như dải chỉ thị rộng, hiển thị số, tự ghi và tự động thay đổi dải đo .

2.5 Phương pháp sử dụng

Các máy đo được sử dụng để đo nhiều loại âm thanh, trong các điều kiện và nguyên nhân khác nhau. Đối với từng ứng dụng, kỹ thuật đo phải được chọn và kiểm tra cẩn thận để thu được kết quả đo nhất quán và đúng. Điều quan trọng cần ghi nhớ là phương pháp sử dụng có nhiều ảnh hưởng đến một phép đo cũng như chất lượng của đo; sẽ có sai số nếu bỏ qua ảnh hưởng của môi trường và sự có mặt của người quan sát (đặc biệt đối với máy đo xách tay).

3 Định nghĩa

3.1 Các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn này cần tham khảo cuốn Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế (International Electrotechnical Vocabulary - I.E.V), chương 801, âm học và âm điện học. Một số thuật ngữ bổ sung được định nghĩa dưới đây.

3.2 Mức áp suất âm có trọng số; mức âm (weighted sound pressure level; sound level):

Logarit của tỉ số giữa áp suất âm đã cho với áp suất âm chuẩn 20 μPa , áp suất âm này thu được với trọng số tần số tiêu chuẩn và trọng số thời gian trung bình lũy thừa tiêu chuẩn. Mức âm tính theo đêxiben bằng 20 lần logarit cơ số mười của tỉ số đó. Áp suất âm được đánh giá theo một trong các đặc tính trọng số tần số A, B, hoặc C và đặc tính trọng số thời gian theo S, F, I hoặc PIC, các trọng số tần số và thời gian được quy định trong tiêu chuẩn này. Áp suất âm chuẩn là 20 μPa (20 $\mu\text{N/m}^2$)

TCVN 6775 : 2000

và không phụ thuộc vào trọng số tần số hoặc trọng số thời gian. Khi trích dẫn mức áp suất âm trọng số, phải chỉ ra trọng số tần số và trọng số thời gian.

3.3 Hệ số đỉnh (Crest factor): Tỷ số giữa giá trị PIC với giá trị hiệu dụng (r.m.s) được đo trong suốt thời gian quy định, các giá trị tức thời của tín hiệu được đo theo giá trị trung bình số học. Quan hệ giữa hệ số đỉnh và hệ số thời gian xung đối với chuỗi các xung chữ nhật và đối với các tiếng nổ được cho trong Phụ lục A.

3.4 Khoảng chỉ thị cơ bản (Primary indicator range): Khoảng chỉ thị quy định mà đối với nó các số đọc của máy đo mức âm nằm trong một dung sai đặc biệt hẹp theo độ tuyến tính mức như quy định trong 7.9 và 7.10.

3.5 Độ tuyến tính mức (Level linearity): Số đọc của máy đo mức âm là hàm tuyến tính của mức tín hiệu đầu vào, nằm trong dung sai đã được công bố.

3.6 Hướng chuẩn (Reference direction): Hướng của góc tới âm thanh được nhà sản xuất quy định dùng để thử độ nhạy tuyệt đối, các đặc tính hướng và trọng số tần số của máy đo.

3.7 Tần số chuẩn (Reference frequency): Tần số được nhà sản xuất quy định trong khoảng 200Hz đến 1000Hz được dùng để hiệu chuẩn độ nhạy tuyệt đối của một máy đo.

CHÚ THÍCH: ưu tiên tần số chuẩn A bằng 1000 Hz .

3.8 Mức áp suất âm chuẩn (Reference sound pressure level): Mức áp suất âm do nhà sản xuất quy định được dùng để hiệu chuẩn độ nhạy tuyệt đối của máy đo.

CHÚ THÍCH – Thường hay dùng mức áp suất âm chuẩn bằng 94dB, nếu mức này không nằm trong khoảng đo của máy đo thì sử dụng mức áp suất âm bằng 84 dB hoặc 74dB.

3.9 Khoảng chuẩn (Reference range): Khoảng do nhà sản xuất quy định cho các mục đích hiệu chuẩn. Mức áp suất âm chuẩn phải nằm trong khoảng này.

4 Đặc tính chung

4.1 Máy đo nói chung gồm có micro, bộ khuếch đại có điều khiển trọng số tần số và bộ tách sóng - chỉ thị có điều khiển các đặc tính trọng số thời gian. Trong các điều 5, 6, 7, có nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với các bộ phận này của máy đo và dung sai cho bốn loại máy đo. Các hạng mục bổ sung cần thiết để đáp ứng bất kỳ yêu cầu nào (như các thanh nối dài hoặc cáp và các bộ hiệu chỉnh hướng tới ngẫu nhiên) được coi là các phần hợp bộ của máy đo.

4.2 Số đọc của máy đo mức âm trong các điều kiện chuẩn được định nghĩa trong 9.1 và 9.2.1 phải có độ chính xác trong khoảng $\pm 0,4$ dB, $\pm 0,7$ dB, $\pm 1,0$ dB và $\pm 1,5$ dB tương ứng với các cấp máy đo theo thứ tự 0, 1, 2 và 3, sau giai đoạn làm ấm máy được nhà sản xuất quy định và sau khi kiểm tra tại hiện trường/ hiệu chuẩn theo qui trình của nhà sản xuất. Phải có sẵn thiết bị để kiểm tra và duy trì hiệu chuẩn (ví dụ thiết bị hiệu chuẩn phải đáp ứng các yêu cầu trong IEC 942) sao cho số đọc phải đáp ứng dung sai qui định ở trên, trong các điều kiện chuẩn.

4.3 Một cách lý tưởng, máy đo có đáp tuyến như nhau đối với âm thanh đến từ các góc tới bất kỳ. Micro và dụng cụ đo phải thỏa mãn các yêu cầu trong điều 5 đối với đặc tính hướng.

4.4 Tín hiệu ra của micro là trọng số tần số để tạo ra một hoặc nhiều hơn một đặc tính trong ba đặc tính A, B và C. Các mạch khuếch đại và mạch trọng số phải thỏa mãn các yêu cầu của điều 6.

Đáp tuyến Lin, khi được cung cấp, cho phép máy đo đo mức áp suất âm (không trọng số) hoặc hoạt động như một máy tiền khuếch đại đối với một thiết bị phụ. Khi đáp tuyến Lin được cung cấp nhà sản xuất phải quy định dải tần số và dung sai của nó. Dung sai phải không lớn hơn dung sai đối với các đặc tính trọng số tần số (xem Bảng 5).

4.5 Tín hiệu trọng số tần số được tách sóng và chỉ thị với một hoặc nhiều đặc tính S, F, I và PIC được quy định trong điều 7 và trong 9.4.3 và 9.4.4. Máy đo có các đặc tính trọng số thời gian I hoặc PIC cũng phải có ít nhất đặc tính F hoặc S. Khi được cung cấp, đặc tính PIC cho phép máy đo chỉ thị đỉnh tuyệt đối của tín hiệu âm thanh.

CHÚ THÍCH: Các đáp tuyến "I lớn nhất", "F lớn nhất" và "S lớn nhất", (nếu có) không giống như đáp tuyến tại PIC.

4.6 Mặc dù đặc tính trọng số tần số và đặc tính tách sóng - chỉ thị thường liên quan đến các mạch đặc biệt trong máy đo, các phép thử để xác định sự phù hợp với điều 9 của tiêu chuẩn này phải được thực hiện trên máy đo đo hoàn chỉnh. Theo cách này, sự tương tác bất kỳ giữa các thành phần thay đổi của thiết bị đo phải được tính đến.

4.7 Nhà sản xuất phải cung cấp phương tiện để thay thế tín hiệu điện cho micro để thực hiện các phép thử trên thiết bị hoàn chỉnh mà không có micro.

4.8 Nếu máy đo mức âm hoạt động bằng pin, phải có các phương tiện thích hợp để kiểm tra điện áp pin đủ để vận hành dụng cụ theo các yêu cầu kỹ thuật.

4.9 Không quá 10 min, sau giai đoạn làm ấm máy đo do nhà sản xuất quy định, trong 1 h hoạt động liên tục dưới các điều kiện thử không đổi, số đọc không được thay đổi vượt quá các giá trị cho trong Bảng 1.

Bảng 1
Thay đổi lớn nhất của kết quả đọc (dB) trong 1 giờ hoạt động

Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
0,2	0,3	0,5	0,5

5 Các đặc tính hướng của micro và máy đo

5.1 Nhà sản xuất phải quy định hướng tới chuẩn mà với hướng đó, áp dụng đặc tính trọng số tần số cho trong điều 6. Sự thay đổi tổng cộng về độ nhạy của thiết bị do lan truyền nằm trong góc $\pm 30^\circ$ so với hướng chuẩn không được vượt quá giá trị cho trong Bảng 2. Sự thay đổi tổng cộng về độ nhạy của thiết bị do lan truyền nằm trong góc $\pm 90^\circ$ so với hướng chuẩn không được vượt quá giá trị cho trong Bảng 3. Các bảng áp dụng khi micro được lắp theo quy định của nhà sản xuất cho sử dụng bình thường và người quan sát không gây nhiễu trường âm tại micro. Đặc tính hướng phải được kiểm tra theo các giá trị trong cả hai bảng bằng sử dụng micro có cấu hình giống nhau.

**Bảng 2 - Thay đổi lớn nhất về độ nhạy nằm
trong góc $\pm 30^\circ$ so với hướng chuẩn, đêxiben**

Tần số (Hz)	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
31,5 - 1000	0,5	1	2	4
1000 - 2000	0,5	1	2	4
2000 - 4000	1	1,5	4	8
4000 - 8000	2	2,5	9	12
8000 - 12500	2,5	4	-	-

**Bảng 3 - Thay đổi lớn nhất về độ nhạy nằm
trong góc $\pm 90^\circ$ so với hướng chuẩn, đêxiben**

Tần số (Hz)	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
31,5 - 1000	1	1,5	3	8
1000 - 2000	1,5	2	5	10
2000 - 4000	2	4	8	16
4000 - 8000	5	8	14	30
8000 - 12500	7	16	-	-

6 Đặc tính trọng số tần số và đặc tính khuếch đại

6.1 Thiết bị đo hoàn chỉnh bao gồm micro, bộ khuếch đại, mạch trọng số, và bộ tách sóng - chỉ thị phải có một hoặc nhiều các đặc tính trọng số tần số với các dung sai được cho trong Bảng 4 và 5,

và trong tiêu chuẩn IEC 537 khi được đo theo hướng chuẩn. Đối với máy đo mức âm ở cấp đã cho, dung sai là giống nhau đối với tất cả các đặc tính trọng số, kể cả trọng số D khi được cung cấp.

Bảng 4 - Đặc tính trọng số tần số

Đáp tuyến tần số tương tự do tương đối theo hướng chuẩn (đêxiben)

Tần số danh định * (Hz)	Tần số đúng* (Hz)	Trọng số A	Trọng số B	Trọng số C
10	10,00	-70,4	-38,2	-14,3
12,5	12,59	-63,4	-33,2	-11,2
16	15,85	-56,7	-28,5	-8,5
20	19,95	-50,5	24,2	-6,2
25	25,12	-44,7	-20,4	-4,4
31,5	31,62	-39,4	-17,1	-3,0
40	39,81	-34,6	-14,2	-2,0
50	50,12	-30,2	-11,6	-1,3
63	63,10	-26,2	-9,3	-0,8
80	79,43	-22,5	-7,4	-0,5
100	100,0	-19,1	-5,6	-0,3
125	125,9	-16,1	-4,2	-0,2
160	158,5	-13,4	-3,0	-0,1
200	199,5	-10,9	-2,0	-0,0
250	251,2	-8,6	-1,3	-0,0
315	316,2	-6,6	-0,8	-0,0
400	398,1	-4,8	-0,5	-0,0
500	501,2	-3,2	-0,3	-0,0
630	631,0	-1,9	-0,1	-0,0
800	794,3	-0,8	-0,0	-0,0
1000	1000	0	0	0
1250	1259	+0,6	-0,0	-0,0
1600	1585	+1,0	-0,0	-0,1
2000	1995	+1,2	-0,1	-0,2
2500	2512	+1,3	-0,2	-0,3
3150	3162	+1,2	-0,4	-0,5
4000	3981	+1,0	-0,7	-0,8
5000	5012	+0,5	-1,2	-1,3
6300	6310	-0,1	-1,9	-2,0
8000	7943	-1,1	-2,9	-3,0
10000	10000	-2,5	-4,3	-4,4
12500	12590	-4,3	-6,1	-6,2
16000	15850	-6,6	-8,4	-8,5
20000	19950	9,3	-11,1	-11,2

CHÚ THÍCH: Tần số danh định được qui định trong ISO 266. Các tần số đúng được cho ở trên tính đến bốn chữ số có nghĩa và bằng $1000 \cdot 10^{n/10}$, trong đó n là số nguyên dương hoặc nguyên âm.

Các mức đáp tuyến tần số tương đối theo các trọng số tần số A, B và C trong Bảng 4 được làm tròn tới phần mười của dB.

6.2 Các giá trị cho trong Bảng 4 tương ứng với các qui định kỹ thuật cực - zero như dưới đây:

Sự hiểu thực hóa của các trọng số tần số được quy định trong Bảng 4 có thể được rút ra từ các phương trình cho Phụ lục D đối với các tần số "zero" và tần số cực được quy định dưới đây.

Đặc tính trọng số C được tính bằng hai điểm zêrô tại gốc trong mặt phẳng tần số phức cộng với hai cực đặt trên trục thực tại tần số 20,6 Hz để không trượt ở tần số và hai cực hạn trên trục thực ở tần số 12,2 kHz để không trượt ở tần số cao . Nửa công suất ở tần số thấp hơn hoặc điểm dưới 3 dB liên quan với đáp tuyến 1kHz ở tại 31,62 Hz và nửa công suất tần số cao hơn hoặc điểm dưới 3 dB ở 7943 Hz. Tốc độ suy giảm gần bằng 12 dB trên mỗi octa ở cả tần số cao và tần số thấp.

Đặc tính trọng tần số B được nhận biết bằng việc cộng một zero tại gốc và cực hạn trên trục thực ở tần số 158,5Hz đối với đặc tính trọng số tần số C.

Đặc tính trọng tần số A được nhận biết bằng việc cộng hai zero tại gốc với hai cực hạn trên trục thực ở tần số 107,7Hz và 737,9Hz đối với đặc tính trọng số tần số C.

6.3 Khi có bộ điều khiển dải mức, máy đo phải có sai số nhỏ hơn sai số trong Bảng 6 đối với tất cả các giá trị đặt có tham khảo dải đặt qui định của nhà chế tạo là khoảng chuẩn. Khoảng chuẩn phải bao hàm mức áp suất âm chuẩn được định nghĩa trong 3.8 và phép thử phải được thực hiện trên cơ sở mức này.

**Bảng 5 - Dung sai * theo các đặc tính trọng số tần số cho trong bảng 4
đối với từng cấp thiết bị đo (dexiben)**

Tần số danh định (Hz)	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
10	+2; -∞	+3; -∞	+5; -∞	+5; -∞
12,5	+2; -∞	+3; -∞	+5; -∞	+5; -∞
16	+2; -∞	+3; -∞	+5; -∞	+5; -∞
20	± 2	± 3	± 3	+5; -∞
25	± 1,5	± 2	± 3	+5; -∞
31,5	± 1	± 1,5	± 3	± 4
40	± 1	± 1,5	± 2	± 4
50	± 1	± 1,5	± 2	± 3
63	± 1	± 1,5	± 2	± 3
80	± 1	± 1,5	± 2	± 3
100	± 0,7	± 1	± 1,5	± 3
125	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
160	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
200	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
250	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
315	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
400	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
500	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
630	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
800	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
1000	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2
1250	± 0,7	± 1	± 1,5	± 2,5
1600	± 0,7	± 1	± 2	± 3
2000	± 0,7	± 1	± 2	± 3
2500	± 0,7	± 1	± 2,5	± 4
3150	± 0,7	± 1	± 2,5	± 4,5
4000	± 0,7	± 1	± 3	± 5
5000	± 1	± 1,5	± 3,5	± 6
6300	+1; -1,5	+ 1,5; -2	± 4,5	± 6
8000	+1; -2	+ 1,5; -3	± 5	± 6
10000	+2; -3	+2; -4	+5; -∞	+6; -∞
12500	+2; -3	+3; -6	+5; -∞	+6; -∞
16000	+2; -3	+3; -∞	+5; -∞	+6; -∞
20000	+2; -3	+3; -∞	+5; -∞	+6; -∞

* Các dung sai là giống nhau đối với tất cả các đặc tính trọng số. Dung sai phải bằng zero ở tần số chuẩn (xem 3.7)

Bảng 6 - Dung sai về độ chính xác điều khiển dải mức theo các dải tần số khác nhau (dexiben)

Tần số (Hz)	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
31,5 - 8000	± 0,3	± 0,5	± 0,7	± 1,0
20 - 12500	± 0,5	± 1,0	-	-

6.4 Khi máy đo có điều khiển dải mức bằng tay, các dải phải gối nhau ít nhất 5dB nếu nấc điều khiển dải mức là 10 dB và ít nhất là 10dB nếu nấc lớn hơn.

6.5 Máy đo phải có khả năng đáp ứng được các yêu cầu hệ số đỉnh trong 7.2. Đối với máy đo cấp 0, phải lắp các bộ tách sóng quá tải trong mạch khuếch đại và phải tuân theo yêu cầu trong 9.3.1.

CHÚ THÍCH: Các bộ phát hiện quá tải cũng nên được dùng trong các máy đo cấp 1 và cấp 2.

Khi đặc tính I có trong bất kỳ máy đo nào, phải có các bộ tách sóng quá tải.

6.6 Nếu có sẵn các tín hiệu tại các đầu nối của bộ lọc và tại đầu ra xoay chiều thì méo hài tổng đối với các tín hiệu thử nghiệm đầu vào hình sin trong dải tần số từ 31,5 Hz đến 8000 Hz phải nhỏ hơn 1% khi mức tín hiệu thử nhỏ ít nhất là 10 dB so với hơn giới hạn trên tương đương của mức áp suất âm có trọng số ít nhất 10 dB so với giới hạn trên tương đương của mức áp suất âm có trọng số mà máy đo được thiết kế để đo.

Tại giới hạn trên của mức áp suất âm do nhà sản xuất công bố, méo hài tổng được sinh ra giữa đầu vào âm và đầu ra tín hiệu, ở phía được cung cấp phải nhỏ hơn 10% tại bất cứ tần số nào trong khoảng 200Hz đến 1000Hz.

6.7 Để giảm tới mức thấp nhất quá tải ngẫu nhiên và để cho phép có dải động lực học rộng nhất tại các mức áp suất âm cao, có thể sử dụng các mạch điều khiển dải điều chỉnh độc lập kép điều khiển các bộ suy giảm được đặt trước và sau các mạch trọng số.

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng bộ điều khiển kép, phải gắn cố định vào máy đo một tấm bảng hướng dẫn mô tả rõ phương thức vận hành các bộ điều khiển .

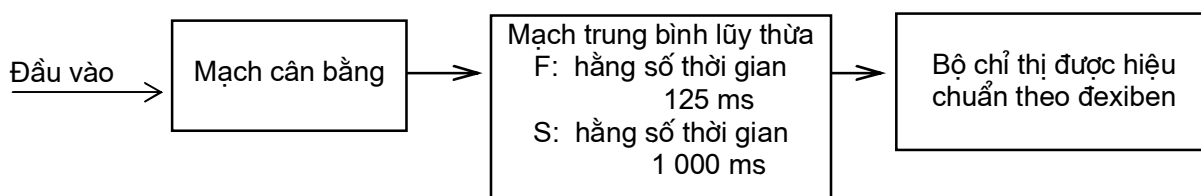
Nếu sử dụng một hệ thống điều khiển dải đo tự động, phải xác định thời gian chỉnh đặt của nó.

7 Đặc tính phát hiện và chỉ thị

7.1 Chỉ thị của máy đo mức âm có các trọng số thời gian F hoặc S được chọn phải có mức trung bình hàm số mũ theo thời gian của tín hiệu có trọng số tần số, các hằng số thời gian được qui định khác

nhau đối với F và S (xem Hình 1). Khi sử dụng trọng số thời gian I, chỉ thị của máy đo có liên quan đến giá trị hiệu dụng ngắn hạn lớn nhất của tín hiệu; đặc tính này đạt được nhờ bộ tách sóng giá trị hiệu dụng với thời gian quá trình tăng ngắn và bộ tách sóng với thời gian quá trình giảm dài (xem Hình 2).

7.2 Về nguyên lý, máy đo có đặc tính tách sóng – chỉ thị F và S tương ứng với sơ đồ khối như sau:



Hình 1

Các thử nghiệm đối với độ chính xác hiệu dụng và đặc tính trọng số thời gian được cho trong điều 9.4. Sai số cho phép đối với các hệ số đỉnh tín hiệu khác nhau được cho trong Bảng 7 dưới đây. Đặc tính trọng số thời gian của bộ tách sóng - chỉ thị phải sao cho bộ tách sóng - chỉ thị đo được tiếng nổ của âm thanh như qui định trong Bảng 8 và đo được tín hiệu đặt đột ngột, hoặc tín hiệu dạng bậc thang có biên độ, với độ vượt quá như qui định trong Bảng 9 dưới đây. Khi tín hiệu đặt vào bị ngắt đột ngột, bộ chỉ thị đo phải giảm 10 dB trong thời gian $\leq 0,5$ s đối với F và ≤ 3 s đối với S.

CHÚ THÍCH – Trong trường hợp không qui định dung sai trong Bảng 8, nhà chế tạo phải nêu đáp tuyến thiết kế trung tâm và dung sai.

Bảng 7 – Sai số lớn nhất tính bằng đexiben đối với các thử nghiệm hệ số đỉnh (CF)

Loại	Hệ số đỉnh	Hệ số đỉnh		
		$1 < CF \leq 3$	$3 < CF \leq 5$	$5 < CF \leq 10$
0 I 0		$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	± 1
1 I 1		$\pm 0,5$	± 1	$\pm 1,5$
2 I 2		± 1	± 1	–
3		$\pm 1,5$	–	–

CHÚ THÍCH 1) Việc định ra cấp 0I có nghĩa là thiết bị cấp 0 có đặc tính I.

2) Đối với cấp 3I, xem 7.3 và 9.4.3.

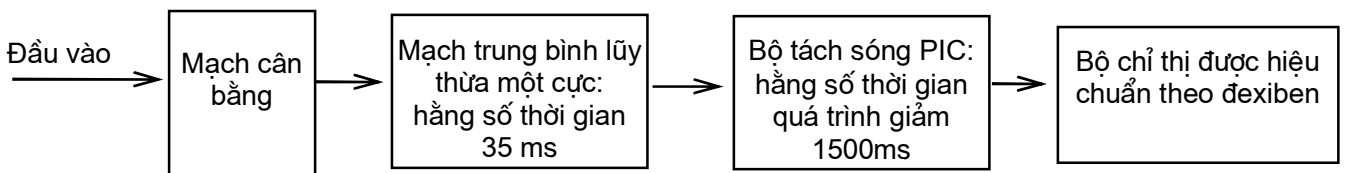
Bảng 8 – Đáp tuyến đối với tiếng nổ

Đặc tính tách sóng - chỉ thị	Thời gian của tiếng nổ thử nghiệm (ms)	Đáp tuyến lớn nhất đối với tiếng nổ thử nghiệm liên quan đến đáp tuyến đối với tín hiệu liên tục (xem Phụ lục C) (dB)	Dung sai đáp tuyến lớn nhất đối với mỗi cấp máy đo (dB)			
			0	1	2	3
	Liên tục	0				
F	200	- 1,0	± 0,5	± 1	+1 - 2	+1 - 3
	50	- 4,8	± 2	-	-	-
	20	- 8,3	± 2	-	-	-
	5	- 14,1	± 2	-	-	-
S	2 000	- 0,6	± 0,5	-	-	-
	500	- 4,1	± 0,5	± 1	± 2	± 2
	200	- 7,4	± 2	-	-	-
	50	- 13,1	± 2	-	-	-

Bảng 9 – Độ vượt quá đích lớn nhất, tính bằng dexiben

Đặc tính tách sóng - chỉ thị	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
F	0,5	1,1	1,1	1,1
S	1,0	1,6	1,6	1,6

7.3 Về nguyên lý, máy đo có đặc tính phát hiện - chỉ thị tương ứng với sơ đồ khối như sau:



Hình 2

Các linh kiện của bộ tách sóng - chỉ thị I giống như các linh kiện của bộ tách sóng - chỉ thị S và F ngoại trừ bộ tách sóng PIC được đưa vào chuỗi. Hằng số thời gian của mạch tạo đáp ứng tuyến dạng mũ bằng khoảng thời gian nạp và phóng. Bộ tách sóng PIC chịu ảnh hưởng của điện áp dự trữ cung cấp cho bộ tách sóng PIC trong khoảng thời gian đủ để hiển thị bằng bộ chỉ thị.

Hằng số thời gian khởi đầu của bộ tách sóng phải nhỏ hơn 35 ms so với hằng số thời gian của mạch tạo đáp tuyến, và tốc độ suy giảm của nó phải bằng 2,9 dB/s với dung sai $\pm 0,5$ dB/s đối với máy đo cấp 0 và cấp 1 hoặc $\pm 1,0$ dB/s đối với máy đo cấp 2 và 3. Tốc độ suy giảm này xấp xỉ tương ứng với hằng số thời gian bằng $(1\ 500 \pm 250)$ ms đối với máy đo cấp 0 và 1, và $(1\ 500 \pm 500)$ ms đối với máy đo cấp 2 và 3. Độ chính xác của chỉ thị I đối với các tiếng nổ hình sin đơn và đối với các tiếng nổ liên tiếp được thử nghiệm như mô tả trong điều 9. Các đáp tuyến và dung sai được cho trong Bảng X và XI. Nếu máy đo cấp 3 có đặc tính I thì phải chịu được các thử nghiệm đột biến đối với máy đo cấp 2.

Bảng 10 – Đáp tuyến đối với tiếng nổ đơn

Thời gian T (ms)	Đáp tuyến lớn nhất đối với tiếng nổ thử nghiệm so với đáp tuyến theo tín hiệu liên tục (xem Phụ lục C) (dB)	Dung sai tính bằng dB	
		Cấp 0 và 1	Cấp 2
Liên tục	0		
20	- 3,6	$\pm 1,5$	± 2
5	- 8,8	± 2	± 3
2	- 12,6	± 2	không thử nghiệm

Bảng 11 – Đáp tuyến đối với tiếng nổ liên tiếp

Tần số lặp lại f_r (Hz)	Đáp tuyến lớn nhất đối với tiếng nổ thử nghiệm so với đáp tuyến theo tín hiệu liên tục (xem Phụ lục C) (dB)	Dung sai tính bằng dB	
		Cấp 0 và 1	Cấp 2
Liên tục	0		
100	- 2,7	± 1	± 1
20	- 7,6	± 2	± 2
2	- 8,8	± 2	± 3

7.4 Đối với các tín hiệu hình sin ổn định nằm trong dải tần số 315 Hz đến 8 000 Hz chỉ thị của các bộ tách sóng - chỉ thị F, S và I không được khác nhau quá 0,1 dB đối với cấp 0; 1 và 2 và không được quá 0,2 dB đối với thiết bị đo cấp 3. Khi thử nghiệm với tiếng nổ ngắn đơn hoặc tiếng nổ liên tiếp có tốc độ lặp lại thấp, bộ tách sóng I nói chung sẽ cho trị số cao hơn F hoặc S.

TCVN 6775 : 2000

7.5 Tùy từng trường hợp, máy đo có thể được trang bị để đo giá trị PIC. Trong kiểu đo giá trị PIC, thời gian bật máy của bộ tách sóng phải được nhà chế tạo qui định. Máy đo cấp 0 phải sao cho xung đơn có thời gian 50 μ s gây ra độ bật kim thấp hơn không quá 2 dB so với độ bật kim gây ra bộ xung có thời gian 10ms và biên độ PIC bằng nhau. Yêu cầu này phải được thỏa mãn với các xung điện hai cực tính.

CHÚ THÍCH – Đối với các cấp khác, thời gian khởi đầu phải sao cho xung đơn của một cực tính có thời gian 100 μ s gây ra sai lệch thấp hơn không quá 2 dB so với sự suy giảm tạo ra từ xung có thời gian 10 ms và biên độ PIC bằng nhau.

7.6 Dải chỉ thị của bộ chỉ thị phải ở ít nhất 15 dB cho dù là tín hiệu tương tự hay tín hiệu số. Ở ít nhất 10 dB phải được qui định như dải chỉ thị gốc của nhà chế tạo.

7.7 Trong trường hợp là bộ chỉ thị tín hiệu tương tự (đồng hồ đo hoặc máy ghi) thang đo phải được chia thành các vạch không lớn hơn 1 dB trên toàn bộ dải đo tối thiểu là 15 dB. Mỗi nấc dB phải có độ rộng ít nhất là 1 mm.

7.8 Trong trường hợp là bộ chỉ thị kỹ thuật số hoặc bộ chỉ thị khác hiển thị không liên tục (chẳng hạn như các bóng đèn có các vạch mức), máy đo phải có phương thức, trong đó mức áp suất âm trọng số lớn nhất trong thời gian đo được lưu giữ lại trong lúc hiển thị. Các phương thức bổ sung trong đó sự hiển thị được tự động lưu giữ trong khoảng thời gian nhất định hoặc trong khoảng thời gian khống chế được cũng có thể được kể đến.

Trong trường hợp các kết quả có dạng số được tạo sẵn ở máy điện toán, phải nêu tốc độ cung cấp kết quả.

Hiển thị kỹ thuật số phải có độ phân giải bằng 0,1 dB hoặc cao hơn.

Trong trường hợp sử dụng hiển thị tín hiệu tương tự không liên tục, cho phép độ phân giải thấp hơn. Độ phân giải phải tốt hơn hoặc bằng 0,2 dB đối với các máy đo cấp 0 và 1, 1 dB đối với máy đo cấp 2 và 3 dB đối với cấp 3. Vì có độ phân giải thấp nên các phương pháp thử nghiệm riêng phải được yêu cầu để chứng tỏ rằng tất cả các yêu cầu của tiêu chuẩn này được đáp ứng.

7.9 Độ tuyến tính mức của hệ thống, kể cả mạch điều khiển dải mức tự động hay bằng tay, phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng 12I. Mức chuẩn để kiểm tra độ tuyến tính là mức áp suất âm chuẩn.

CHÚ THÍCH – Trong các tiêu chuẩn trước đây dùng cho máy đo mức âm, chỉ dựa trên các máy đo chỉ thị các tín hiệu tương tự, dung sai độ tuyến tính bằng tổng dung sai của mạch kiểm tra dải mức và thang chia độ của thiết bị đo. Vì tiêu chuẩn này cho phép các hệ thống chỉ thị khác nhau nên độ tuyến tính được qui định theo cách thức khác nhau để nhận được kết quả tương đương.

Bảng 12 – Dung sai theo độ tuyến tính so với mức áp suất âm chuẩn ở dải tần số 31,5 Hz đến 8 000 Hz (20 Hz đến 12 500 Hz đối với cấp 0), tính bằng đêxiben

Giá trị đọc	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
Nằm trong khoảng chỉ thị cơ bản	± 0,4	± 0,7	± 1,0	± 1,5
Nằm ngoài khoảng chỉ thị cơ bản	± 0,6	± 1,0	± 1,5	± 2,0

7.10 Máy đo phải chịu được thử nghiệm độ tuyến tính mức, ngoài các thử nghiệm được nêu ở 7.9. Trên dải mức được qui định và không thay đổi mạch điều khiển dải mức, sai số của các độ tuyến tính mức khác nhau được đo giữa hai điểm lấy tùy ý đến 10 dB nằm trong dải của bộ chỉ thị. Sai số cho phép lớn nhất cả trong và ngoài khoảng chỉ thị cơ bản đối với từng loại máy đo ở các điểm cách nhau 1 dB và các điểm cách nhau 10 dB được cho trong Bảng XIII.

Bảng 13 – Dung sai theo độ tuyến tính khác nhau nằm trong dải tần số 31,5 Hz đến 8 000 Hz (20 Hz đến 12 500 Hz đối với cấp 0), tính bằng đêxiben

Giá trị đọc	Cấp 0	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3
Nằm trong khoảng chỉ thị cơ bản, các điểm cách nhau 1 dB	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3
Nằm trong khoảng chỉ thị cơ bản, các điểm cách nhau 1 dB đến 10 dB	± 0,4	± 0,4	± 0,6	± 1,0
Nằm ngoài khoảng chỉ thị cơ bản, các điểm cách nhau 1 dB	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4
Nằm ngoài khoảng chỉ thị cơ bản, các điểm cách nhau 1 dB đến 10 dB	± 0,6	± 1,0	± 1,5	± 2,0

8 Độ nhạy đối với các môi trường khác nhau

Mọi máy đo mức âm phải thỏa mãn các yêu cầu trong các điều từ 8.1 đến 8.6, ngoại trừ các phần của 8.5 và 8.6 chỉ áp dụng cho máy đo được thiết kế để sử dụng ở khu vực có từ trường.

CHÚ THÍCH – Các máy đo chỉ thích hợp cho sử dụng của phòng thử nghiệm được phân biệt bằng ký hiệu "L" (xem 11.1).

8.1 Đối với các thay đổi ± 10% áp suất tĩnh, độ nhạy của máy đo trọn bộ không được thay đổi quá ± 0,3 đối với máy đo cấp 0 và 1, không quá 0,5 dB đối với máy đo cấp 2 và 3, khi được thử nghiệm ở tần số nằm trong khoảng 200 Hz và 1 000 Hz.

TCVN 6775 : 2000

8.2 Khi micro được thay bằng một điện kháng tương đương và máy đo được đặt trong khu vực âm thanh đạt được theo hướng chuẩn, đáp tuyến của máy đo phải ở giá trị thấp hơn ít nhất 20 dB so với giá trị đạt được ở hoạt động bình thường. Điều kiện này phải được đáp ứng khi sử dụng tín hiệu âm thanh hình sin ở mức thử nghiệm bằng 100 dB hoặc ở giới hạn trên của mức áp suất âm mà máy đo được thiết kế để đo, chọn giá trị nào thấp hơn và ứng với mọi tần số nằm trong dải 31,5 Hz đến 8 000 Hz. Vận tốc quét tần số, trong trường hợp được sử dụng, không được quá 0,1 octa/s.

8.3 Ảnh hưởng của các rung động cơ học trong quá trình hoạt động của máy đo mức âm phải được giảm đến mức tối thiểu. Nhà chế tạo phải nêu rõ ảnh hưởng của các rung động trong khoảng 20 Hz đến 1 000 Hz; trong trường hợp micro không được thiết kế để lắp với cáp kéo dài được trong sử dụng bình thường, thông tin này phải được nêu ở thiết bị trọn bộ, nói cách khác, thông tin phải được nêu ít nhất là trên micro được mắc. Thiết bị trọn bộ phải được rung theo chu kỳ hình sin ở gia tốc bằng 1 m/s^2 . Đồng hồ đo mức âm thanh chuẩn không tham gia thử rung phải được sử dụng để đảm bảo rằng mọi âm thanh được tạo ra do rung không ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm. Âm thanh gây ra từ bộ tạo rung và từ máy đo bị rung phải được đo bằng một máy đo thứ hai mà đồng hồ này không bị rung. Micro của máy đo không bị rung phải được đặt trong phạm vi 0,2 m tính từ micro của máy đo được gắn vào bộ kích thích rung. Mức áp suất âm được chỉ thị từ hai máy đo phải được ghi lại. Máy đo phải được lắp đặt trên một giá có ba chân, nếu giá này có sẵn và được rung theo hướng trục của giá ba chân. Nếu có hai phương thức lắp đặt, thử nghiệm phải được thực hiện với cả hai phương thức. Nếu giá lắp đặt không có sẵn, nhà chế tạo phải qui định phương thức lắp đặt máy đo để thử nghiệm. Trong trường hợp này và đối với phương thức lắp đặt có thể điều chỉnh được, rung phải được đặt theo hướng vuông góc với mặt phẳng màng rung của micro.

8.4 Ảnh hưởng của từ trường và trường tĩnh điện phải được giảm đến mức tối thiểu. Các máy đo có gắn micro phải được thử nghiệm trong từ trường có cường độ bằng 80 A/m ở 50 Hz hoặc 60 Hz. Thiết bị phải được định hướng sao cho tạo ra sự chỉ thị là lớn nhất, và chỉ thị này phải được qui định đối với mỗi đặc tính trọng số được cung cấp. Đối với các máy đo có sử dụng dây cáp kéo giữa micro và máy chỉ thị, thử nghiệm phải thực hiện có cả micro. Tần số thử nghiệm phải được qui định.

8.5 Dải nhiệt độ hiệu chuẩn của máy đo trọn bộ, có cả micro, không gây ảnh hưởng quá 0,5 dB đối với các máy đo cấp 0, 1 và 2 và không quá 1 dB đối với máy đo cấp 3 so với chỉ thị ở 20°C phải được nhà chế tạo qui định. Nếu có sự thay đổi khi hiệu chuẩn máy đo được thiết kế đối với dải sử dụng vượt quá $\pm 0,5 \text{ dB}$ ứng với dải nhiệt độ từ -10°C đến $+50^\circ\text{C}$, thì thông tin hiệu chỉnh phải được nhà chế tạo cung cấp. Thử nghiệm phải được thực hiện ở tần số từ 200 Hz đến 1 000 Hz.

CHÚ THÍCH – Phải ổn định độ ẩm tương đối khi thực hiện thử nghiệm.

8.6 Nhà chế tạo phải nêu dải độ ẩm mà máy đo trọn bộ, kể cả micro, được thiết kế để hoạt động liên tục. Khi máy đo được thiết kế cho một dải sử dụng, độ nhạy không được thay đổi lớn hơn $\pm 0,5 \text{ dB}$ đối với máy đo cấp 0, 1 và 2 và không quá $\pm 1 \text{ dB}$ đối với máy đo cấp 3 so với chỉ thị ở 65% khi độ ẩm

tương đối thay đổi từ 30% đến 90%. Thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ 40°C và tần số nằm trong khoảng 200 Hz đến 1 000 Hz.

9 Hiệu chuẩn và kiểm tra các đặc tính cơ bản của máy đo

9.1 Các thử nghiệm được mô tả trong 9.2, 9.3 và 9.4 phải được sử dụng để chứng tỏ rằng các yêu cầu của các điều 4, 5, 6 và 7 được đáp ứng. Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện ở điều kiện chuẩn tiêu chuẩn hoặc so với điều kiện chuẩn tiêu chuẩn là 20^o C, độ ẩm tương đối 65% và áp suất khí quyển 1,013 x 10⁵ Pa (N/m²) (1 013 mbar). Nếu không có qui định nào khác, thử nghiệm phải thực hiện ở tín hiệu hình sin có độ méo bổ sung thấp. Nếu tín hiệu kiểm tra hình chữ nhật được sử dụng thì thời gian tăng và giảm phải bằng từ 3μs đến 10μs.

Trong thời gian tiến hành các thử nghiệm này, trường âm thanh không được bị ảnh hưởng đáng kể do có mặt của người quan sát.

CHÚ THÍCH – Người quan sát không nên có mặt trong trường âm thanh là tốt nhất, nên đọc kết quả đo từ xa. Nếu điều này không thực hiện được thì loại máy đo và dung sai tương ứng phải được đưa vào tính toán khi xác định sự phù hợp với các yêu cầu.

9.2 Qui trình hiệu chuẩn và qui trình thử nghiệm liên quan đến máy đo trọn bộ được mô tả trong 9.2.1, 9.2.2 và 9.2.3. Các thử nghiệm có thể thực hiện phần âm thanh riêng, thử nghiệm phần điện riêng miễn là kết quả không bị sai lệch.

CHÚ THÍCH – Nhà chế tạo phải cung cấp các thông tin cơ bản như là các phương pháp thực hiện các thử nghiệm.

9.2.1 Các máy đo trọn bộ phải được hiệu chuẩn theo độ nhạy tuyệt đối ở tần số chuẩn. Trường âm thanh phải có mặt phẳng tiếp nối sóng tới tại micrô theo hướng chuẩn thuộc phạm vi ảnh hưởng ở mức áp suất âm chuẩn. Trước khi thực hiện thử nghiệm này, máy đo phải được điều chỉnh và kiểm tra theo qui định kỹ thuật của nhà chế tạo. Nếu nguồn âm thanh chuẩn bên ngoài được ấn định đối với sự điều chỉnh này thì nguồn âm thanh đó phải được coi là một bộ phận của máy đo.

9.2.2 Trọng số tần số của máy đo mức âm phải được thử nghiệm trong trường âm thanh có mặt phẳng sóng tới hướng về micrô theo hướng chuẩn của phạm vi ảnh hưởng. Ở tần số chuẩn, mức áp suất âm không trọng số phải là mức áp suất âm chuẩn hoặc nằm trong dải thấp hơn mức này không quá 20 dB.

Thử nghiệm này có thể thực hiện từng phần bằng cách sử dụng tín hiệu điện và điện kháng tương đương thay cho micrô. Trong trường hợp đó, sai số đáp tuyến tần số đo của micro và vỏ máy đo phải được gắn vào như là sự hiệu chỉnh theo đáp tuyến tần số của các mạch điện khi xác định phù hợp với 6.1.

TCVN 6775 : 2000

CHÚ THÍCH – Các thử nghiệm này không áp dụng cho đáp tuyến đỉnh PIC.

9.2.3 Sự thay đổi theo độ nhạy là hàm số của góc ảnh hưởng phải được đo ở số lượng đầy đủ của góc và tần số để đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu của điều 5.

9.3 Các thử nghiệm đặc tính khuếch đại được mô tả trong các điều từ 9.3.1 đến 9.3.3.

9.3.1 Khi bộ tách sóng quá tải được đề cập (xem 6.5), chúng phải thỏa mãn các yêu cầu của các thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm thứ nhất chỉ áp dụng cho các máy đo có đặc tính trọng số tần số A. Thiết bị phải được đặt đến trọng số A và micrô được thay bằng điện kháng tương đương với điện kháng của micrô. Tín hiệu hình sin có tần số 1 000 Hz phải được đặt đến máy đo thông qua điện kháng này với biên độ mà biên độ đó tạo ra số đọc thấp hơn 5 dB so với biên độ của mức áp suất âm trọng số A lớn nhất mà máy đo được thiết kế để đo. Khi có thể, các mạch khống chế dải mức cho phép điều chỉnh một cách độc lập cả hai phía phải được đặt theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Tần số của tín hiệu đầu vào sau đó phải được giảm xuống theo từng nấc 20 Hz đồng thời với việc tăng biên độ theo các bội số tương ứng ngược với đặc tính trọng số A cho trong Bảng 4. Nếu ở tần số bất kỳ, chỉ thị của máy đo bị trệch khỏi giá trị ban đầu của nó ở tần số 1 000 Hz do dung sai lớn hơn dung sai cho trong Bảng 5 (trong thực tế, dung sai thấp hơn) thì đối với tần số tương ứng, sau khi quá tải kết thúc phải xuất hiện chỉ thị.

Nếu đáp tuyến Lin (đường thẳng) được cung cấp, chỉ thị quá tải cũng phải xuất hiện đối với các xung chữ nhật khi chỉ thị của máy đo bị trệch quá dung sai cho trong Bảng 7 đối với các tín hiệu thử nghiệm có hệ số đỉnh thay đổi (xem Phụ lục A). Nhà chế tạo phải nêu tín hiệu đầu vào về điện không được vượt quá. Thử nghiệm phải thực hiện thấp hơn giới hạn trên của dải chỉ thị gốc là 2 dB.

Bộ phát hiện quá tải phải có đáp tuyến ngang nhau trong khoảng 2 dB đối với các xung chữ nhật đơn cả về cực tính lẫn thời gian nằm trong khoảng 200 μ s đến 10 ms.

9.3.2 Khi mạch khống chế dải mức được đề cập, nó phải được thử nghiệm chứng tỏ phù hợp với các yêu cầu của Bảng 6.

9.4 Các thử nghiệm đặc tính phát hiện và chỉ thị được mô tả trong 9.4.1 đến 9.4.4. Độ tuyến tính của bộ tách sóng - chỉ thị và kiểm tra dải mức phải được thử nghiệm và phải thỏa mãn các yêu cầu của 7.9 và 7.10.

CHÚ THÍCH – Các thử nghiệm này có thể thực hiện bằng cách sử dụng tín hiệu điện và điện kháng tương đương thay cho micrô.

9.4.1 Các thử nghiệm đặc tính trọng số thời gian F và S: Đặc tính quá độ ban đầu của bộ phát hiện - chỉ thị F và S phải được thử nghiệm sử dụng tiếng nổ hình sin đơn ở tần số nằm trong dải từ 1 000 Hz

đến 2 000 Hz. Đối với đột biến đơn có thời gian T và biên độ tạo ra chỉ thị thấp hơn giới hạn trên của khoảng chỉ thị cơ bản là 4 dB. Khi tín hiệu liên tục, sự chỉ thị đối với tín hiệu đột biến được cho trong Bảng 8. Các yêu cầu phải được thỏa mãn đối với mọi dải mức của máy đo. Đối với các tín hiệu thử nghiệm có thời gian ngắn, tín hiệu thử nghiệm có thể được tăng tín hiệu đầu vào theo mức 10 dB để đọc được theo dải của bộ chỉ thị.

CHÚ THÍCH – Lưu ý rằng các đặc tính quá độ ban đầu cũng được thử nghiệm đối với chỉ thị của mức cao hơn một cách đều đặn 5 dB so với giới hạn dưới của dải chỉ thị với thời gian tiếng nổ là 200 ms đối với F và 500 ms đối với S.

Sự vượt quá đích đối với bộ tách sóng - chỉ thị F và S phải được thử nghiệm bằng cách đặt tín hiệu đột ngột sau đó giữ không đổi tín hiệu này. Số đọc lớn nhất không được vượt quá số đọc ổn định cuối cùng một lượng lớn hơn các giá trị cho trong Bảng 9, khi tín hiệu thử nghiệm có tần số nằm trong khoảng 100 Hz đến 8 000 Hz.

Khi dải của bộ chỉ thị nhỏ hơn hoặc bằng 20 dB, yêu cầu phải đáp ứng được đối với mức ổn định tương ứng với 4 dB thấp hơn giới hạn trên của dải chỉ thị gốc.

CHÚ THÍCH – Lưu ý rằng cũng yêu cầu phải đáp ứng được ở các mức khác.

Khi dải của bộ chỉ thị lớn hơn 20 dB, các thử nghiệm đặc tính quá độ ban đầu và thử nghiệm vượt quá đích phải được điều khiển sử dụng các tín hiệu mà bước nằm trong biên độ 20 dB (có nghĩa là tăng đột ngột). Thử nghiệm phải được thực hiện ở thấp hơn mức này 10 dB đối với tất cả các tín hiệu gây ra chỉ thị.

CHÚ THÍCH – Đối với các máy đo có bộ chỉ thị số, lưu ý là các thử nghiệm này được thực hiện với máy đo đặt ở phương thức "giữ lớn nhất".

Thời gian suy giảm của bộ tách sóng - chỉ thị F và S phải được thử nghiệm bằng cách ngắt đột ngột tín hiệu dùng để thử nghiệm vượt quá đích.

9.4.2 Thử nghiệm tính năng hiệu dụng: Độ chính xác hiệu dụng của hệ thống tách sóng - chỉ thị phải được thử nghiệm bằng cách so sánh chỉ thị đối với sự tiếp nối liên tục của các xung chữ nhật và chỉ thị đối với sự tiếp nối của các tiếng nổ với chỉ thị đối với tín hiệu hình sin chuẩn (xem Phụ lục A).

Đối với mỗi xung chữ nhật, thời gian phải bằng 200 μ s và sự tăng giảm thời gian phải nằm trong khoảng 3 μ s đến 10 μ s. Các tín hiệu điện thử nghiệm tiếng nổ phải gồm tổ hợp các sóng hình sin bắt đầu và kết thúc tại các điểm cắt trục Zero. Tần số lặp lại phải là 40 Hz.

CHÚ THÍCH – Lưu ý rằng tín hiệu hình sin có tần số bằng 2 000 Hz.

Các tín hiệu thử nghiệm phải sao cho khi so sánh với tín hiệu hình sin chuẩn sử dụng cơ cấu đưa vào trọng số tần số tương ứng với trọng số tần số trong máy đo được thử nghiệm, nằm trong dung sai cho ở

TCVN 6775 : 2000

Bảng 5 thì giá trị hiệu dụng phải bằng nhau. Đặc tính trọng số C hoặc đặc tính Lin, nếu có, phải được sử dụng. Nếu máy đo chỉ có trọng số A hoặc B thì sau đó chỉ phải thử nghiệm tiếng nổ.

Tín hiệu thử nghiệm được đặt đến đầu điện vào của máy đo và thử nghiệm được thực hiện đối với đặc tính tách sóng - chỉ thị S hoặc nếu đặc tính S không có sẵn trong máy đo được thử nghiệm thì thực hiện với đặc tính F. Nếu các lưới hiệu chỉnh micro được sử dụng sao cho phản ứng ở đầu điện vào không nằm trong dung sai ở Bảng 5 thì phản ứng tần số của lưới này phải được nhà chế tạo công bố.

Thử nghiệm xung chữ nhật phải được thực hiện, sử dụng các xung ở cả tình trạng dương và âm. Thử nghiệm phải được thực hiện ở thấp hơn giới hạn trên của dải chỉ thị gốc 2 dB và thỉnh thoảng thấp hơn mức này 10 dB giảm dần đến mức thấp nhất mà mức đó tạo ra sự chỉ thị cao hơn giới hạn dưới của khoảng chỉ thị cơ bản 3 dB.

Dung sai trong Bảng 7 phải được đáp ứng trên toàn bộ dải áp suất âm trọng số mà máy đo được thiết kế để đo.

Nếu máy đo cấp 3 có đặc tính I, máy đo phải chứng tỏ được rằng phản ứng của nó đối với các tiếng nổ phù hợp với các yêu cầu đối với các máy đo cấp 2 (xem 7.3).

9.4.3 Thử nghiệm đặc tính trọng số thời gian I: Đối với đột biến hình sin đơn có tần số 2 000 Hz, thời gian T và biên độ tạo ra sự chỉ thị toàn bộ dải khi tín hiệu liên tục thì chỉ thị liên quan đến chỉ thị đối với tín hiệu liên tục phải như được cho trong Bảng 10, với dung sai dùng cho máy đo cấp 0, 1 và 2. Nếu bộ phát hiện có trong máy đo cấp 3 thì máy đo phải đáp ứng được các yêu cầu đối với máy đo cấp 2.

Khi thời gian đột biến được giữ không đổi ở 2 ms và biên độ được tăng 10 dB, chỉ thị của máy đo phải tăng (10 ± 1) dB, đối với máy đo cấp 0 và 1. Đối với máy đo cấp 2 và 3, thử nghiệm phải được thực hiện với thời gian đột biến là 5 ms và bước biên độ là 5 dB.

Tốc độ giảm đối với trọng số thời gian I được qui định trong 7.3, phải được thử nghiệm bằng cách ngắt đột ngột tín hiệu điện hình sin liên tục 2 kHz tạo ra chỉ thị ở dải chỉ thị gốc tại điểm kết thúc phía trên và quan sát sự suy giảm. Đối với các đột biến hình sin tiếp nối liên tục có tần số 2 000 Hz, có thời gian 5 ms, tần số lặp lại f_p và biên độ tạo ra dải chỉ thị đầy đủ khi tín hiệu liên tục, chỉ thị của máy đo liên quan đến chỉ thị của tín hiệu liên tục phải phù hợp với các giá trị được nêu trong Bảng XI, với dung sai của máy đo cấp 0, 1 và 2.

Đối với các đột biến tiếp nối liên tục (xem 7.3) khi tần số lặp lại được giữ không đổi ở 2 Hz và biên độ được tăng 5 dB, chỉ thị của máy đo phải tăng (5 ± 1) dB.

Các yêu cầu trên phải thỏa mãn với mọi dải mức của máy đo mức âm.

Khi dải của bộ chỉ thị lớn hơn 20 dB, các yêu cầu của các thử nghiệm với xung đột biến đơn và các đột biến tiếp nối liên tục phải thỏa mãn tại các khoảng thấp hơn thang đo đầy đủ 10 dB xuống tới mức thấp nhất tạo ra sự chỉ thị.

9.4.4 Nếu máy đo mức âm có lắp các phương tiện để chỉ thị mức áp suất âm đỉnh thì thời gian tăng lên phải được kiểm tra bằng cách so sánh phản ứng đối với xung điện chữ nhật ngắn hạn với phản ứng đối với xung điện chuẩn có thời gian 10 ms. Đối với mỗi xung chữ nhật, thời gian tăng hoặc giảm phải nằm trong khoảng 3 μ s đến 10 μ s. Thời gian ban đầu được nhà chế tạo qui định bằng thời gian của xung tạo ra chỉ thị thấp hơn chỉ thị của xung chuẩn 10 ms là 2 dB. Cả hai xung phải có biên độ PIC giống nhau. Biên độ của xung chuẩn 10 ms phải sao cho tạo ra chỉ thị thấp hơn giới hạn trên của khoảng chỉ thị cơ bản là 1 dB. Thử nghiệm phải được lặp lại với cả chiều dương lẫn chiều âm của xung.

CHÚ THÍCH –

- 1) Chú ý rằng thử nghiệm cũng phải thực hiện ở các mức tín hiệu đầu vào khác mà các mức đó tạo ra chỉ thị đọc được trong khoảng chỉ thị cơ bản.
- 2) Các phản ứng "S lớn nhất", "F lớn nhất" và "I lớn nhất" không giống như phản ứng đỉnh.

10 Yêu cầu đối với sử dụng có thiết bị phụ trợ

10.1 Nếu máy đo có thể được sử dụng với cáp nối giữa micrô và tăng âm, nhà chế tạo phải nêu các hiệu chỉnh tương ứng với phương pháp sử dụng này.

CHÚ THÍCH – Việc hiệu chỉnh do sử dụng các phụ kiện có sẵn khác phải được nêu. Các phụ kiện này gồm cả chắn gió, che mưa, v.v....

10.2 Nếu máy đo được thiết kế có một hay nhiều đầu ra để sử dụng tại các tai nghe choàng đầu, các bộ tách và các thiết bị khác thì các yêu cầu sau đây phải áp dụng:

- i) nếu việc nối các thiết bị bên ngoài có trở kháng qui định làm ảnh hưởng đến chỉ thị với lượng lớn hơn 0,1 dB đối với cấp 0, lớn hơn 0,2 dB đối với cấp 1, lớn hơn 0,5 dB đối với cấp 2 và lớn hơn 1 dB đối với cấp 3 thì bộ chỉ thị phải tự động chặn tiếng hoặc tự động cắt.
- ii) các chi tiết liên quan đến đặc tính đầu ra phải được nêu đầy đủ.

CHÚ THÍCH – Chú ý là khi có tín hiệu đầu ra phải nối đến đầu ra ở trở kháng bất kỳ mà không làm ảnh hưởng đến chỉ thị của đồng hồ đo hoặc tuyến hoạt động của mạch đầu ra.

10.3 Nếu cho phép đấu nối xen các bộ lọc bên ngoài thì hướng dẫn của máy đo phải chỉ ra một cách rõ ràng đầu nối nào được sử dụng.

CHÚ THÍCH – Lưu ý rằng máy đo phải có đủ dây nối chức năng để tránh quá tải khi sử dụng bộ lọc ngoài, nghĩa là phải có các giảm nhẹ kép.

10.4 Nếu có đầu ra một chiều, nhà chế tạo phải cung cấp đầy đủ trong sổ tay hướng dẫn về các đặc trưng của tín hiệu đầu ra kể cả trọng số thời gian và trọng số tần số.

11 Thông tin thông số đặc trưng và sổ tay hướng dẫn

11.1 Máy đo phù hợp với tiêu chuẩn này phải được ghi nhãn để cấp của máy đo (xem 1.2). Ngoài ra, nếu máy đo chỉ thích hợp sử dụng ở phòng thử nghiệm thì nhãn phải có thêm chữ cái "L" (ví dụ: "cấp 2 L"). Nhãn cũng phải có tên của nhà chế tạo, số kiểu hoặc số sêri.

Nếu máy đo gồm một số bộ phận riêng rẽ thì từng bộ phận hoặc hợp bộ phải được ghi nhãn, nếu có thể, tên của nhà chế tạo, số kiểu, số sêri và chỉ rõ chức năng của nó. Mọi bộ phận riêng rẽ hoặc hợp bộ tạo nên máy đo phải nhận dạng được.

11.2 Phải có sổ tay hướng dẫn kèm theo máy đo mức âm, sổ tay ít nhất phải có các thông tin được liệt kê dưới đây:

- 1) Loại micrô (áp điện, tụ điện) và phương pháp lắp đặt để đạt được dung sai yêu cầu đối với loại máy đo cụ thể.
- 2) Hướng chuẩn của phạm vi ảnh hưởng như qui định trong 3.6.
- 3) Dải mức âm thanh hoặc mức áp suất âm trọng số mà máy đo hoàn chỉnh được thiết kế để đo trong phạm vi dung sai được qui định trong tiêu chuẩn này. Dải phải được nêu riêng cho từng đặc tính trọng số tần số.
- 4) Giá trị chuẩn của mức áp suất âm như ấn định trong 3.8.
- 5) Các đặc tính trọng số tần số danh nghĩa qui định trong Bảng 4 và đặc tính trọng số D được qui định trong IEC 537 (nếu có).
- 6) Diễn tả các đặc tính phát hiện - chỉ thị F, S, I và đỉnh (nếu có) được qui định trong điều 7 và điều 9.
- 7) Ảnh hưởng của rung đến hoạt động của máy đo như được thử nghiệm phù hợp với 8.3.
- 8) Ảnh hưởng của từ trường như được thử nghiệm phù hợp với 8.4.
- 9) Ảnh hưởng của nhiệt độ như được thử nghiệm phù hợp với 8.6.
- 10) Ảnh hưởng về sự có mặt của người vận hành đến phép đo trường tự do.
- 11) Ảnh hưởng của độ ẩm như thử nghiệm phù hợp với 8.5.
- 12) Các giới hạn nhiệt độ, độ ẩm bên ngoài gây phương hại lâu dài đến máy đo.
- 13) Mọi hiệu chỉnh để hiệu chuẩn khi sử dụng cáp kéo dài micrô.
- 14) Ảnh hưởng đến tính năng của máy đo do sử dụng các phụ kiện micrô, ví dụ như chắn gió, v.v...
- 15) Qui trình hiệu chuẩn cần thiết để duy trì độ chính xác như qui định trong 4.2.

- 16) Vị trí của thiết bị và vị trí của người quan sát liên quan đến micrô để giảm đến mức tối thiểu đến khu vực âm thanh được đo.
- 17) Các qui trình để đảm bảo điều kiện làm việc tốt nhất khi máy đo sử dụng có bộ lọc ngoài hoặc tương tự, nếu có.
- 18) Các hạn chế khi các điện kháng có thể được nối đến bộ nối đầu ra, nếu có.
- 19) Tần số chuẩn như qui định trong điều 7.
- 20) Dải chuẩn như qui định trong 3.9.
- 21) Thời gian khởi đầu trước khi đọc chính xác giá trị đo như qui định trong 4.9.
- 22) Đối với máy đo cấp 0, đường cong đáp tuyến tần số liên tục.
- 23) Đối với các máy đo cấp 0, 1 và 2 các thông tin về hiệu chỉnh giữa độ nhạy trong khu vực lan truyền và độ nhạy theo hướng chuẩn như một hàm số của tần số. Dữ liệu này phải được nêu đối với các tần số trong Bảng 4, ở ít nhất đến 10 000 Hz (xem Phụ lục B).
- 24) Đáp tuyến hướng của máy đo ở các tần số khác nhau, kể cả ở tần số tối thiểu 1 000 Hz, 4 000 Hz và 8 000 Hz (đối với máy đo cấp 2 và 3) và thêm tần số 12 500 Hz đối với máy đo cấp 0 và 1.
- 25) Điện kháng thích hợp đối với micrô cho mục đích thử nghiệm.
- 26) Dải chỉ thị gốc như qui định trong 7.6.
- 27) Đối với các máy đo mức âm có tự động điều khiển dải đo, thời gian chuyển đổi xác lập (xem 6.8).
- 28) Nhà chế tạo phải nêu loại máy đo này có thể được lắp đặt để thử nghiệm phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH – Lưu ý là các thông tin dưới đây cũng được nêu trong sổ tay hướng dẫn:

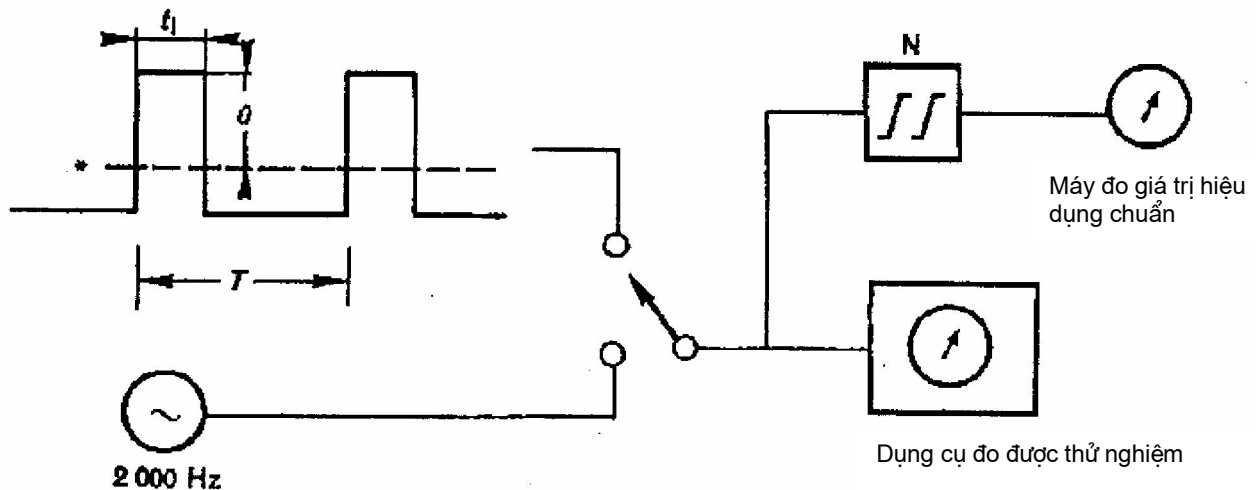
- i) Độ nhạy của máy đo mức âm là hàm số của tần số đối với hướng chuẩn được nhà chế tạo qui định dùng cho một hoặc mọi đặc tính trọng số tần số.
- ii) Tác động của máy đo mức âm khi được thử nghiệm với tiếng nổ theo 7.2 và 7.3.

Phụ lục A

Thử nghiệm các đặc tính phát hiện và quá tải

Các thử nghiệm đặc tính tách sóng và quá tải của máy đo phù hợp với điều 7 được thử nghiệm với xung chữ nhật liên tiếp và với tiếng nổ như mô tả trong điều A.1 và A.2 tương ứng.

A.1 Thử nghiệm xung chữ nhật



* Giá trị 0 của trục biên độ được đưa vào như giá trị trung bình số học của dạng sóng.

Hình A.1

Đặt đồng thời xung hình sin 2 000 Hz vào dụng cụ đo được thử nghiệm và vào hệ thống chuẩn có đáp tuyến hiệu dụng đúng và lưới trọng số tần số N, tương ứng với trọng số trong máy đo thử nghiệm nằm trong dung sai cho trong Bảng 5. Ghi lại chỉ thị của máy đo chuẩn. Đặt liên tiếp xung chữ nhật và điều chỉnh biên độ của xung để được chỉ thị trên máy đo giá trị hiệu dụng chuẩn giống như chỉ thị đối với xung hình sin. Máy đo thử nghiệm sau đó phải cho chỉ thị nằm trong dung sai qui định trong tiêu chuẩn này.

Đối với xung chữ nhật đã cho, mối liên quan giữa hệ số đỉnh (\hat{u}/u) và hệ số thời gian xung (t_i/T) được cho bởi công thức:

$$\hat{u}/u = \sqrt{(T/t_i) - 1}$$

trong đó

\hat{u} là giá trị đỉnh của tín hiệu, giá trị tức thời đo được có liên quan đến giá trị trung bình số học (xem 3.3).

u là giá trị hiệu dụng của tín hiệu, giá trị tức thời đo được có liên quan đến giá trị trung bình số học (xem 3.3).

T là chu kỳ cơ bản của tín hiệu

t_i là khoảng thời gian mà tín hiệu ở giá trị đỉnh \hat{u} .

A.2 Thử nghiệm tiếng nổ

Máy phát xung chữ nhật trong điều A.1 được thay bằng máy phát tiếng nổ và lặp lại qui trình đã nêu ở trên với hệ số đỉnh thích hợp. Mối liên quan giữa hệ số đỉnh và hệ số thời gian xung trong trường hợp này được cho bởi công thức:

$$\hat{u}/u = \sqrt{2 T / t_1}$$

trong đó:

\hat{u} , u và T được xác định như trên, t_1 là khoảng thời gian tín hiệu không có giá trị zero.

Phụ lục B**Độ nhạy trường tán xạ âm**

Độ nhạy S của máy đo hoàn chỉnh đặt trong trường tán xạ âm là giá trị hiệu dụng của độ nhạy đối với mọi hướng trong trường tự do. Với mục đích này, nói chung là đủ để đo độ nhạy ở các góc 0° , 30° , 60° , 90° , 120° , 150° và 180° một cách ngẫu nhiên từ trục đối xứng của micrô đến giá trị góc đạt được S từ công thức dưới đây được đưa vào tính toán, đối với mỗi hướng, có diện tích của phần tử bề mặt tương ứng:

$$S = \sqrt{K_1 S_0^2 + K_2 S_{30}^2 + K_3 S_{60}^2 + \dots + K_7 S_{180}^2}$$

trong đó: $S_0, S_{30}, S_{60} \dots S_{180}$ là độ nhạy được mô tả theo đơn vị tuyến tính (ví dụ milivôn trên pascal) tại các góc riêng biệt.

$$K_1 = K_7 = 0,018$$

$$K_2 = K_6 = 0,129$$

$$K_3 = K_5 = 0,224$$

$$K_4 = 0,258$$

Phụ lục C

Đáp tuyến lý thuyết đối với tiếng nổ

Các giá trị cho trong Bảng 8, 10 và 11 được tính theo công thức sau:

Đối với tiếng nổ đơn trong Bảng 8 và 10:

$$\Delta L = 10 \log_{10} [1 - \exp(-t_1/\tau)] \text{ dB}$$

Đối với tiếng nổ liên tục cho trong Bảng 11:

$$\Delta L = 10 \log_{10} \left[\frac{1 - \exp(-t_1 / \tau)}{1 - \exp(-T / \tau)} \right] \text{ dB}$$

trong đó:

t_1 là thời gian tiếng nổ tính bằng giây

τ là hằng số thời gian mạch trung bình lũy thừa như qui định trên Hình 1 và Hình 2.

$T = 1/f_p$ tính bằng giây, trong đó f_p là tần số lặp lại của các tiếng nổ tính bằng héc.

Phụ lục D
(tiêu chuẩn)

Các phương trình dùng cho các trọng số tần số thiết kế đích

Bằng phép phân tích các công thức dùng cho trọng số phi kích thước C-, B- và trọng số A liên quan đến đáp tuyến tần số R nằm trong mối quan hệ giữa các cực hạn và zero được nêu theo công thức dưới đây như một hàm liên tục của tần số f tính bằng héc.

Đối với trọng số C:

$$R_C(f) = \frac{12\,200\,f^2}{(f^2 + 20,6^2)(f^2 + 12\,200^2)} \quad (D1)$$

Đối với trọng số B:

$$R_B(f) = \frac{12\,200\,f^3}{(f^2 + 20,6^2)(f^2 + 12\,200^2)(f^2 + 158,5^2)^{1/2}} \quad (D2)$$

Đối với trọng số A:

$$R_A(f) = \frac{12\,200^2\,f^4}{(f^2 + 20,6^2)(f^2 + 12\,200^2)(f^2 + 107,7^2)^{1/2}(f^2 + 737,9^2)^{1/2}} \quad (D3)$$

Biểu thị tương ứng đối với trọng số C-, B- và trọng số A liên quan đến mức đáp tuyến tần số, được tính bằng dexiben quan hệ với đáp tuyến ở 1 000 Hz theo công thức:

$$C(f) = 20 \log [R_C(f) R_C(1\,000)] \quad (D4)$$

$$B(f) = 20 \log [R_B(f) R_B(1\,000)] \quad (D5)$$

$$A(f) = 20 \log [R_A(f) R_A(1\,000)] \quad (D6)$$

Để tính toán các trọng số thiết kế đã định C-, B- và A- trong Bảng 4: tần số f là tần số chính xác được tính từ (1 000) ($10^{0,1n}$) trong đó n là số nguyên: âm, dương hoặc zêro.