

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11760:2016

ISO 11666:2010

Xuất bản lần 1

**THỬ KHÔNG PHÁ HỦY MỐI HÀN –
THỬ SIÊU ÂM – MỨC CHẤP NHẬN**

Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Acceptance levels

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11760:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 11666:2010.

TCVN 11760:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 135 *Thủ không phá hủy* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thử không phá hủy mối hàn - Thử siêu âm - Mức chấp nhận

Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing – Acceptance levels

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các mức chấp nhận thử siêu âm 2 và 3 đối với các liên kết hàn thấu hoàn toàn ở thép ferit, các mức này tương ứng với các mức chất lượng B và C trong TCVN 7472 (ISO 5817). Mức chấp nhận tương ứng với mức chất lượng D trong TCVN 7472 (ISO 5817) không được bao gồm trong tiêu chuẩn này do thử siêu âm thường không yêu cầu đối với chất lượng mối hàn này.

Các mức chấp nhận này thích hợp áp dụng cho thử nghiệm thực hiện phù hợp với ISO 17640.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho kiểm tra các mối hàn thép ferit thấu hoàn toàn, với các chiều dày từ 8 mm đến 100 mm. Tiêu chuẩn này cũng được sử dụng cho các loại mối hàn, các vật liệu khác và các chiều dày lớn hơn 100 mm, với điều kiện là các phép kiểm tra đã được thực hiện với sự xem xét cần thiết các đặc tính hình học và âm học của chi tiết, và một độ nhạy thích hợp có thể được sử dụng để cho phép áp dụng các mức chấp nhận của tiêu chuẩn này. Tần số danh định của đầu dò sử dụng trong tiêu chuẩn này nằm giữa 2 MHz và 5 MHz trừ khi sự suy giảm hoặc các yêu cầu cho độ phân giải cao hơn đòi hỏi các tần số khác. Việc sử dụng các mức chấp nhận này kết hợp với các tần số nằm ngoài dải tần số trên cần được xem xét một cách cẩn thận,

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7472 (ISO 5817), *Hàn - Mối hàn nóng chảy ở thép, niken, titan và các hợp kim của chúng (trừ hàn chùm tia) - Mức chất lượng đối với các khuyết tật*;

TCVN 11763 (ISO 23279), *Thử không phá hủy mối hàn - Thử siêu âm - Sự mô tả đặc tính của các chỉ thị trong mối hàn*;

TCVN 11764 (ISO 17635), *Thử không phá hủy mối hàn - Quy tắc chung đối với các vật liệu kim loại*;

ISO 17640, *Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Techniques, testing levels and assessment* (Thử không phá hủy - Thử siêu âm - Kỹ thuật, mức thử nghiệm và sự đánh giá).

3 Đo chiều dài chỉ thị

Chiều dài của một chỉ thị phải được xác định bằng cách đo khoảng cách dọc theo chiều dài trên chiều dài đó biên độ âm dội cao hơn mức đánh giá, sử dụng kỹ thuật mức biên độ cố định quy định trong Phụ lục B.

Các kỹ thuật thay thế khác để đo chiều dài chỉ thị cũng có thể được sử dụng nếu được quy định.

4 Thiết lập độ nhạy và các mức

Việc thiết lập độ nhạy có thể được thực hiện bằng một trong các kỹ thuật sau. Đối với việc thiết lập độ nhạy và các kiểm tra tiếp sau đó, phải sử dụng cùng một kỹ thuật sau:

- a) Kỹ thuật 1: dựa trên các lỗ khoan cạnh bên đường kính 3 mm;
- b) Kỹ thuật 2: dựa trên các đường cong khoảng cách-khuếch đại-kích thước (DGS) cho các lỗ đáy phẳng (vật phản xạ dạng đĩa);
- c) Kỹ thuật 3: sử dụng đường cong khoảng cách-biên độ được hiệu chỉnh (DAC) của một rãnh hình chữ nhật sâu 1 mm và rộng 1 mm;
- d) Kỹ thuật 4: sử dụng kỹ thuật tiếp đôi tham chiếu một lỗ đáy phẳng đường kính 6 mm (vật phản xạ dạng đĩa).

Bốn mức theo định nghĩa trong ISO 17640 được sử dụng trong tiêu chuẩn này:

- 1) mức tham chiếu;
- 2) mức đánh giá;
- 3) các mức ghi (đối với hai mức chấp nhận, mức tham chiếu nhận được từ mức chấp nhận tương ứng trừ đi 4 dB);
- 4) các mức chấp nhận (đối với hai mức chất lượng).

Tất cả các mức được liên kết với vật phản xạ tham chiếu được quy định trong Bảng A.1.

Phụ lục A quy định các mức.

5 Mức chấp nhận

5.1 Quy định chung

Mối quan hệ giữa các mức chấp nhận, các mức thử nghiệm và các mức chất lượng được cho trong TCVN 11764 (ISO 17635). Cũng xem Bảng 1.

Bảng 1 - Kỹ thuật xung dội siêu âm (UT)

Mức chất lượng phù hợp với TCVN 7472 (ISO 5817)	Các kỹ thuật thử nghiệm và các mức phù hợp với ISO 17640 ^a	Mức chấp nhận phù hợp với tiêu chuẩn này TCVN 11760 (ISO 11666)
B	ít nhất là B	2
C	ít nhất là A	3
D	ít nhất là A	3 ^b
^a Khi có yêu cầu việc mô tả đặc tính của các chỉ thị, phải áp dụng TCVN 11763 (ISO 23279).		
^b Không khuyến nghị UT nhưng có thể được xác định trong một đặc tính kỹ thuật (với các yêu cầu giống như mức chất lượng C).		

Các mức chấp nhận trong tiêu chuẩn này có hiệu lực đối với tất cả các mức thử nghiệm và đối với tất cả các kỹ thuật như định nghĩa trong ISO 17640, bao gồm các thử nghiệm với các đầu dò chùm tia thẳng.

Nếu việc mô tả đặc tính đã được quy định phù hợp với TCVN 11763 (ISO 23279), các chỉ thị dạng phẳng là không được chấp nhận và đối với các chỉ thị dạng không phẳng thì áp dụng các mức chấp nhận trong tiêu chuẩn này.

Nếu không quy định việc mô tả đặc tính, các mức chấp nhận trong tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các chỉ thị.

5.2 Chỉ thị dọc

Bảng 1 cung cấp các thông tin về các kỹ thuật được sử dụng để đánh giá các chỉ thị theo ISO 17640 và các mức đánh giá và các mức chấp nhận liên quan. Bảng A.2 quy định các mức chấp nhận cho kỹ thuật 2 sử dụng các sóng ngang. Bảng A.3 quy định các mức chấp nhận cho kỹ thuật 2 sử dụng các sóng dọc.

Đối với các kỹ thuật 1 (các lỗ được khoan cạnh) và 3 (rãnh hình chữ nhật), xem các Hình A.1 đến A.4.

Đối với các kỹ thuật 2 [các lỗ đáy phẳng (các vật phản xạ dạng đĩa)] và 4 (kỹ thuật tiếp đôi), xem các Hình A.5 đến A.8.

Bất kỳ chỉ thị nào có biên độ dưới mức chấp nhận nhưng có chiều dài (cao hơn mức đánh giá) lớn hơn t, đối với dải chiều dày 8 mm ≤ t < 15 mm, hoặc t/2 hoặc 20 mm, lấy giá trị nào lớn hơn, đối với tất cả các dải chiều dày khác, phải là đối tượng cho thử nghiệm thêm nữa. Điều này đòi hỏi sử dụng góc dò bổ sung, và nếu có quy định, đòi hỏi kỹ thuật tiếp đôi.

Đánh giá cuối cùng phải dựa trên cơ sở biên độ và độ dài âm dội lớn nhất đo được.

5.3 Chỉ thị ngang

Nếu sự phát hiện các chỉ thị ngang được quy định thì áp dụng các mức chấp nhận trong 5.2.

5.4 Nhóm các chỉ thị

Việc nhóm các chỉ thị dựa trên chiều dài và sự tách biệt của hai chỉ thị được chấp nhận riêng lẻ có biên độ cao hơn mức ghi. Chiều dài của một nhóm không được sử dụng cho tạo nhóm thêm nữa.

Để đánh giá, một nhóm các chỉ thị phải được xem xét như là một chỉ thị đơn nếu:

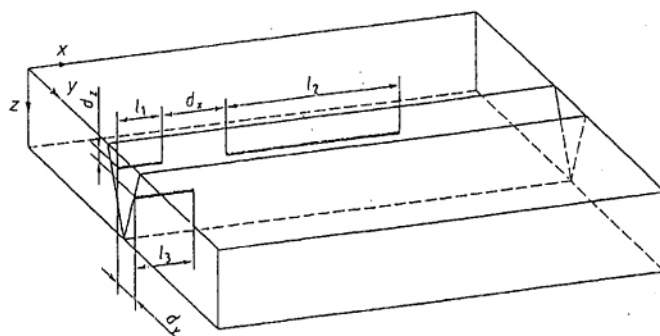
- Khoảng cách, d_x , nhỏ hơn hai lần chiều dài của chỉ thị có chiều dài lớn hơn (xem Hình 1);
- Khoảng cách, d_y , nhỏ hơn một nửa chiều dày nhưng không lớn hơn 10 mm;
- Khoảng cách, d_z , nhỏ hơn một nửa chiều dày nhưng không lớn hơn 10 mm.

Chiều dài tổng hợp là:

$$l_{12} = l_1 + l_2 + d_x$$

(xem Hình 2).

Chiều dài tổng hợp, l_{12} , và khi đó giá trị lớn hơn của biên độ lớn nhất của hai chỉ thị phải được đánh giá dựa trên các mức chấp nhận có thể áp dụng được cho trong Bảng A.1.

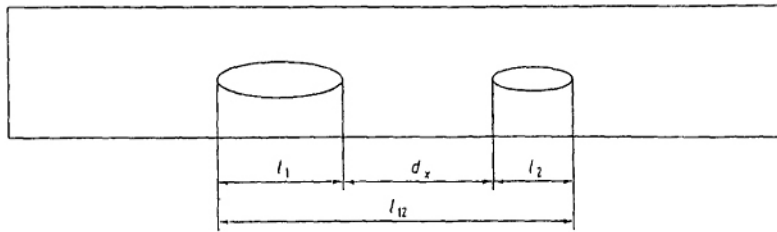


CHÚ DẪN:

d_x, d_y, d_z các khoảng cách lần lượt theo các phương x, y và z

l_n trong đó $n = 1 \dots 3$, các chỉ thị riêng lẻ

Hình 1 - Dạng hình học đối với các chỉ thị được tạo nhóm



CHÚ DẪN:

d_x khoảng cách theo phương x

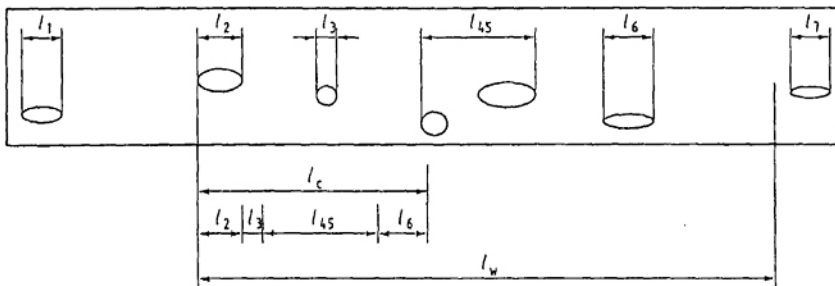
l_1, l_2 các chỉ thị riêng lẻ

l_{12} chiều dài tổng hợp

Hình 2 - Chiều dài của một nhóm các chỉ thị

5.5 Chiều dài cộng dồn của các chỉ thị chấp nhận được

Chiều dài cộng dồn của tất cả các chỉ thị được chấp nhận một cách riêng lẻ cao hơn mức ghi đã cho là tổng của các chiều dài của cả các chỉ thị đơn và các chỉ thị được chỉnh thẳng một cách tuyến tính có chiều dài tổng hợp nằm trong một đoạn chiều dài mỗi hàn đã cho.



CHÚ DẪN:

l_c chiều dài cộng dồn

$$l_c = l_2 + l_3 + l_{45} + l_6$$

l_w chiều dài mỗi hàn

l_n trong đó $n = 1 \dots 7$, các chỉ thị riêng lẻ

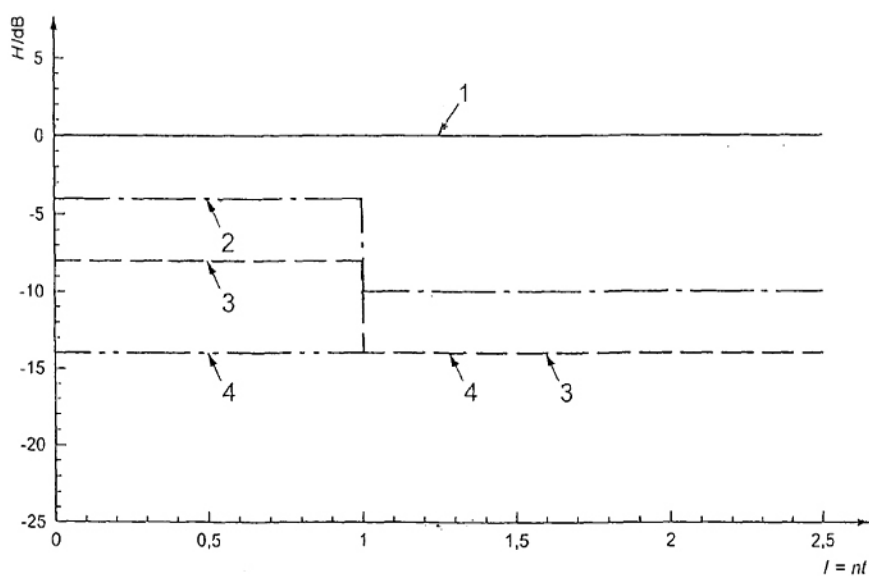
Hình 3 - Chiều dài cộng dồn của các chỉ thị

Đối với đoạn chiều dài mỗi hàn bất kỳ, l_w , chiều dài cộng dồn lớn nhất của tất cả các chỉ thị được chấp nhận một cách riêng lẻ lớn hơn mức ghi không được vượt quá 20 % chiều dài vùng này đối với mức chấp nhận 2, hoặc 30 % chiều dài vùng này đối với mức chấp nhận 3, trong đó $l_w = .6t$ đối với $t < 15 \text{ mm}$ và $l_w = 100 \text{ mm}$ đối với $t \geq 15 \text{ mm}$.

Phục lục A

(Quy định)

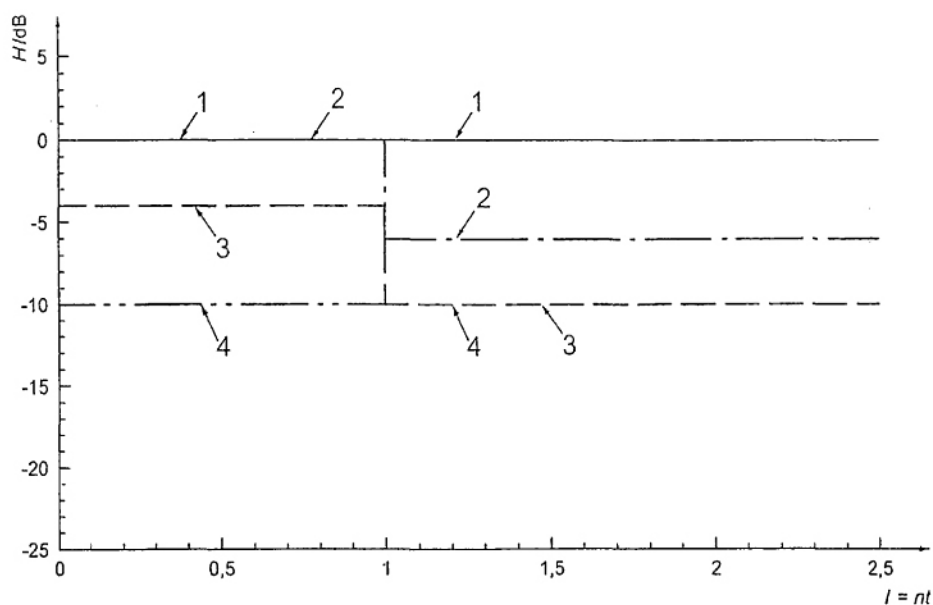
Các mức



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 2
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- // Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- l Chiều dày

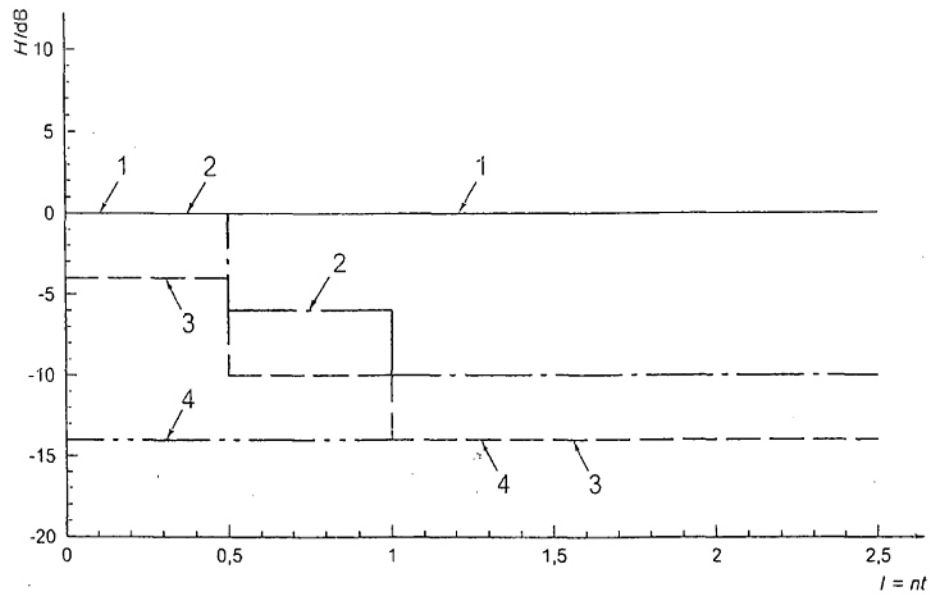
Hình A.1 - Các mức đối với các kỹ thuật 1 và 3 cho các chiều dày 8 mm đến 15 mm - Mức chấp nhận 2



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 3
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- H Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- t Chiều dày

Hình A.2 - Các mức đối với các kỹ thuật 1 và 3 cho các chiều dày 8 mm đến 15 mm - Mức chấp nhận 3



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 2
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá

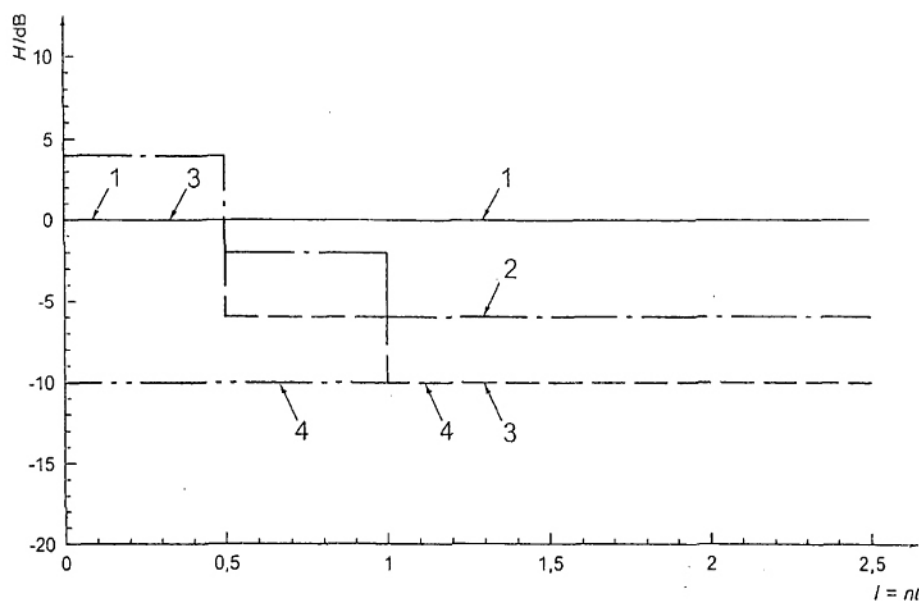
// Biên độ

/ Chiều dài chỉ thị

n Bội số của l

l Chiều dày

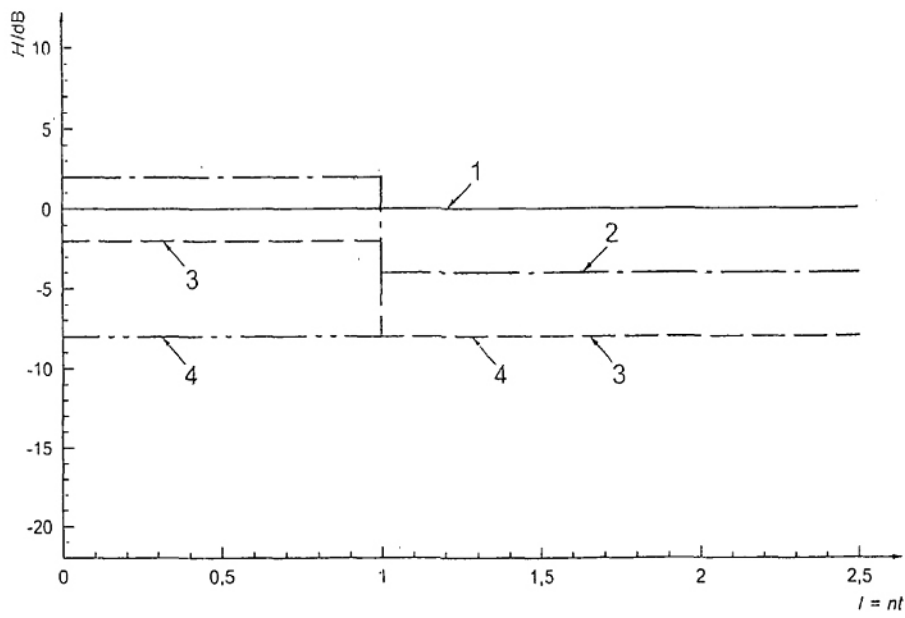
Hình A.3 - Các mức đối với kỹ thuật 1 cho các chiều
dày 15 mm đến 100 mm - Mức chấp nhận 2



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 3
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- // Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- l Chiều dày

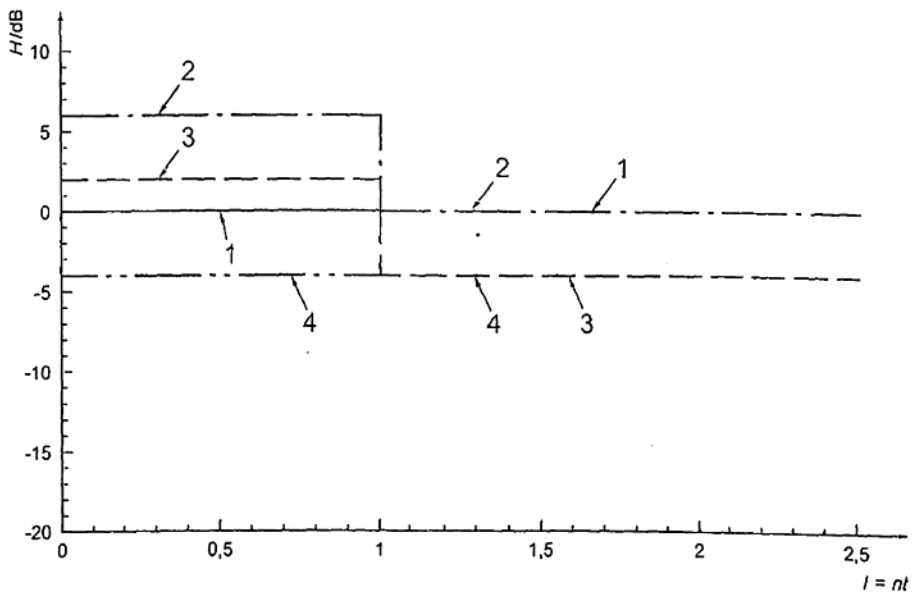
Hình A.4 - Các mức đối với kỹ thuật 1 cho các chiều
dày 15 mm đến 100 mm - Mức chấp nhận 3



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 2
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- // Biên độ
- f Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của f
- t Chiều dày

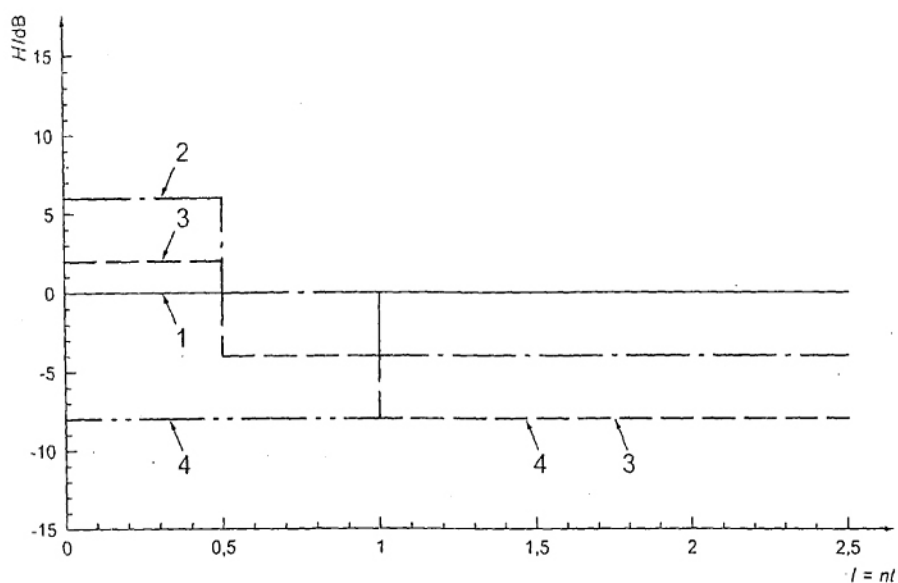
Hình A.5 - Các mức đối với kỹ thuật 2 cho các chiều
dày 8 mm đến 15 mm - Mức chấp nhận 2



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 3
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- H Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- l Chiều dài

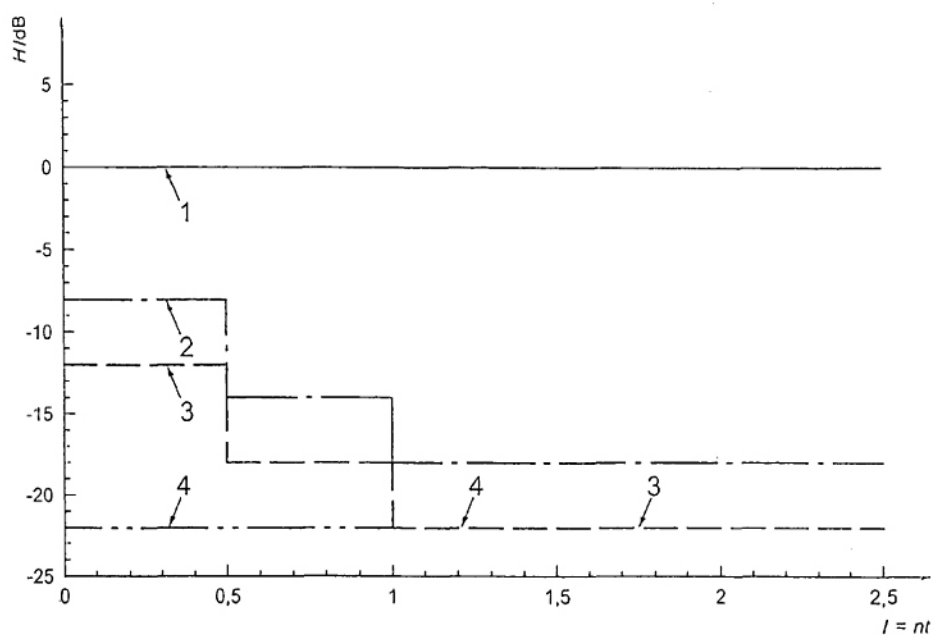
Hình A.6 - Các mức đối với kỹ thuật 2 cho các chiều
dây 8 mm đến 15 mm - Mức chấp nhận 3



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 2
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- H Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- r Chiều dày

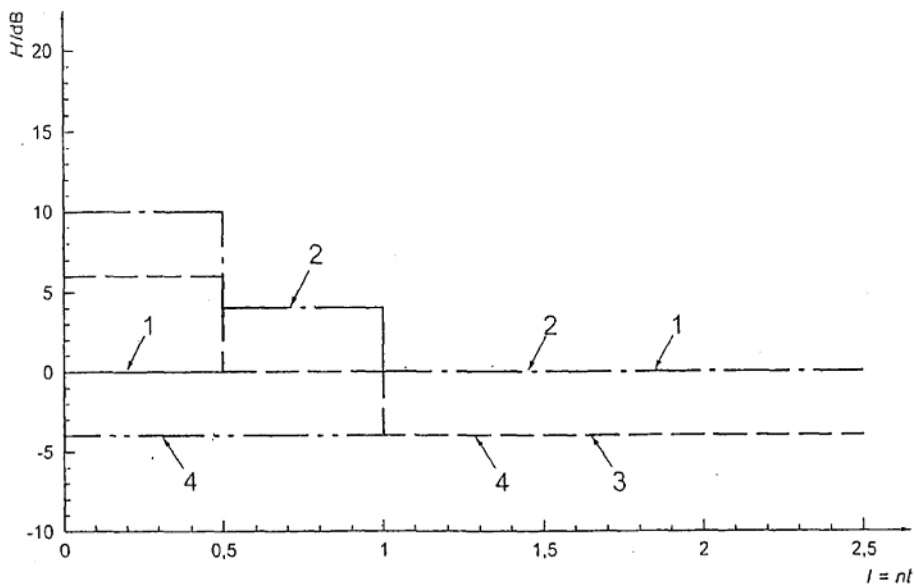
Hình A.7 - Các mức đối với kỹ thuật 2 cho các chiều
dày 15 mm đến 100 mm - Mức chấp nhận 2



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 2
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- H Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- t Chiều dày

Hình A.8 - Các mức đối với kỹ thuật 4 cho các chiều
dày 15 mm đến 100 mm - Mức chấp nhận 2



CHÚ DẪN:

1 Mức tham chiếu

2 Mức chấp nhận 3

3 Mức ghi

4 Mức đánh giá

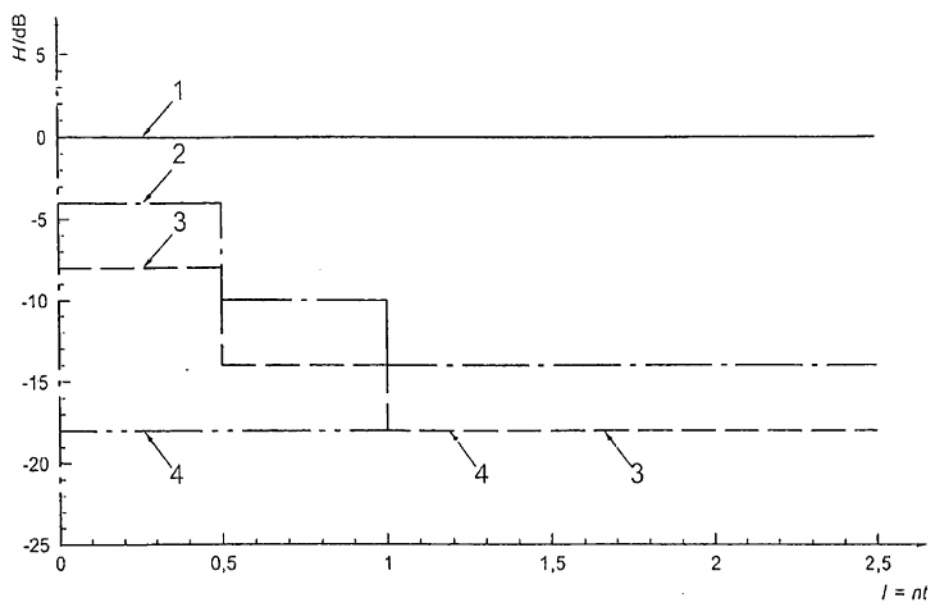
// Biên độ

/ Chiều dài chỉ thị

n Bội số của l

l Chiều dày

Hình A.9 - Các mức đối với kỹ thuật 2 cho các chiều
dày 15 mm đến 100 mm - Mức chấp nhận 3



CHÚ DẪN:

- 1 Mức tham chiếu
- 2 Mức chấp nhận 3
- 3 Mức ghi
- 4 Mức đánh giá
- H Biên độ
- l Chiều dài chỉ thị
- n Bội số của l
- l Chiều dày

Hình A.10 - Các mức đối với kỹ thuật 4 cho các chiều
dày 15 mm đến 100 mm - Mức chấp nhận 3

Bảng A.1 - Các mức chấp nhận 2 và 3 cho các kỹ thuật 1, 2, 3 và 4

Kỹ thuật (theo ISO 17640)	Mức đánh giá		Mức chấp nhận 2 (AL 2)		Mức chấp nhận 3 (AL 3)	
	cho AL 2	cho AL 3	8 mm ≤ t < 15 mm	15 mm ≤ t < 100 mm	8 mm ≤ t < 15 mm	15 mm ≤ t < 100 mm
1 (các lỗ được khoan cạnh bên)	H ₀ - 14 dB	H ₀ - 10 dB	với l ≤ t: H ₀ - 4 dB với l > t: H ₀ - 10 dB	với l ≤ 0,5 t: H ₀ với 0,5 t < l ≤ t: H ₀ - 6 dB với l > t: H ₀ - 10 dB	với l ≤ t: H ₀ với l > t: H ₀ - 6 dB	với l ≤ 0,5 t: H ₀ + 4 dB với 0,5 t < l ≤ t: H ₀ - 2 dB với l > t: H ₀ - 6 dB
2 [các lỗ đáy phẳng (vật phân xa dạng đĩa)]	H ₀ - 8 dB phù hợp với Bảng A.2 hoặc A.3	H ₀ - 4 dB phù hợp với Bảng A.2 hoặc A.3	với l ≤ t: H ₀ + 2 dB với l > t: H ₀ - 4 dB	với l ≤ 0,5 t: H ₀ + 6 dB với 0,5 t < l ≤ t: H ₀ với l > t: H ₀ - 4 dB	với l ≤ t: H ₀ + 6 dB với l > t: H ₀	với l ≤ 0,5 t: H ₀ + 10 dB với 0,5 t < l ≤ t: H ₀ + 4 dB với l > t: H ₀
3 (rãnh chữ nhật)	H ₀ - 14 dB	H ₀ - 10 dB	với l ≤ t: H ₀ - 4 dB với l > t: H ₀ - 10 dB		với l ≤ t: H ₀ với l > t: H ₀ - 6 dB	-
4 (kỹ thuật tiếp đôi)	H ₀ - 22 dB	H ₀ - 18 dB	-	với l ≤ 0,5 t: H ₀ - 8 dB với 0,5 t < l ≤ t: H ₀ - 14 dB với l > t: H ₀ - 18 dB	-	với l ≤ 0,5 t: H ₀ - 4 dB với 0,5 t < l ≤ t: H ₀ - 10 dB với l > t: H ₀ - 14 dB

Các mức ghi là 4 dB thấp hơn các mức chấp nhận tương ứng.

H_0 là mức tham chiếu.

Bảng A.2 - Các mức tham chiếu cho các mức chấp nhận 2 và 3 đối với kỹ thuật 2 sử dụng quét chùm tia góc với các sóng ngang

Tần số danh nghĩa của đầu dò MHz	Chiều dày vật liệu cơ bản, t					
	8 mm $\leq t < 15$ mm		15 mm $\leq t < 40$ mm		40 mm $\leq t < 100$ mm	
	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3
1,5 đến 2,5	-	-	$D_{DSR} = 2,5$ mm	$D_{DSR} = 2,5$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm
3,0 đến 5,0	$D_{DSR} = 1,5$ mm	$D_{DSR} = 1,5$ mm	$D_{DSR} = 2,0$ mm	$D_{DSR} = 2,0$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm
D_{DSR} là đường kính của vật phản xạ dạng đĩa.						

Bảng A.3 - Các mức tham chiếu cho các mức chấp nhận 2 và 3 đối với kỹ thuật 2 sử dụng quét chùm tia thẳng với các sóng dọc

Tần số danh nghĩa của đầu dò MHz	Chiều dày vật liệu cơ bản, t					
	8 mm $\leq t < 15$ mm		15 mm $\leq t < 40$ mm		40 mm $\leq t < 100$ mm	
	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3
1,5 đến 2,5	-	-	$D_{DSR} = 2,5$ mm	$D_{DSR} = 2,5$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm
3,0 đến 5,0	$D_{DSR} = 2,0$ mm	$D_{DSR} = 2,0$ mm	$D_{DSR} = 2,0$ mm	$D_{DSR} = 2,0$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm	$D_{DSR} = 3,0$ mm
D_{DSR} là đường kính của vật phản xạ dạng đĩa.						

Phục lục B

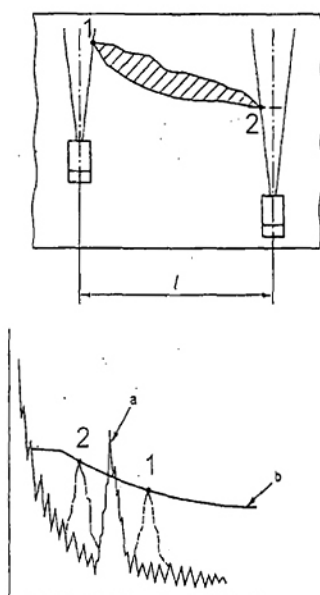
(Quy định)

Kỹ thuật mức biên độ cố định

Kỹ thuật đo các kích thước bên của một chỉ thị trên đó âm dội bằng hoặc lớn hơn mức đánh giá.

Để thực hiện một phép đo, chùm tia được cho quét trên các chỉ thị, vị trí đầu dò và phạm vi đường đi chùm tia, tại đó âm dội rơi vào mức đánh giá, được đánh dấu lại (các vị trí 1 và 2 trên Hình B.1).

Kích thước bên, l , được xác định bằng khoảng cách giữa các vị trí 1 và 2.



CHÚ DẪN:

- / Kích thước bên đo được của chỉ thị
- 1, 2 Các vị trí tại đó các biên độ chỉ thị bằng với mức đánh giá
- ^a Âm dội lớn nhất
- ^b Mức đánh giá

Hình B.1 - Kỹ thuật mức biên độ cố định sử dụng trục chùm tia