

TCVN 4683 - 1: 2008

ISO 965 - 1: 1998

Xuất bản lần 1

**REN HỆ MÉT THÔNG DỤNG ISO - DUNG SAI -
PHẦN 1: NGUYÊN LÝ VÀ THÔNG SỐ CƠ BẢN**

*ISO general purpose metric screw threads - Tolerances -
Part 1: Principles and basic data*

Lời nói đầu

TCVN 4683 - 1 :2008 ; TCVN 4683 - 2 :2008 ; TCVN 4683 -3 :2008;

TCVN 4683 - 4 :2008 và TCVN 4683 - 5 :2008 thay thế TCVN 4683 : 1999;

TCVN 4683 - 1 :2008 hoàn toàn tương đương ISO 965 - 1 :1998;

TCVN 4683 - 1 :2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 5 *Đường ống kim loại đen và phụ tùng đường ống kim loại đen* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố;

TCVN 4683 :2008 *Ren hệ mét thông dụng ISO – Dung sai* gồm có 5 phần sau:

- TCVN 4683 - 1 :2008 (ISO 965 - 1 :1998) Phần 1: Nguyên lý và thông số cơ bản ;
- TCVN 4683 - 2 :2008 (ISO 965 - 2 :1998) Phần 2 - Giới hạn kích thước dùng cho ren ngoài và ren trong thông dụng - Loại dung sai trung bình;
- TCVN 4683 - 3 :2008 (ISO 965 - 3 :1998) Phần 3 - Sai lệch đối với cấu trúc ren;
- TCVN 4683 - 4 :2008 (ISO 965 - 4 :1998) Phần 4 : Kích thước giới hạn ren ngoài khi mạ kẽm nhúng nóng lắp với ren trong được ta rô có vị trí miền dung sai H hoặc G sau khi mạ ;
- TCVN 4683 - 5 :2008 (ISO 965 - 5 :1998) Phần 5: Kích thước giới hạn ren trong lắp với ren ngoài mạ kẽm nhúng nóng có kích thước lớn nhất của vị trí miền dung sai h trước khi mạ;

Ren hệ mét thông dụng ISO - Dung sai

Phần 1 : Nguyên lý và thông số cơ bản

*ISO general purpose metric screw threads - Tolerances -
Part 1: Principles and basic data*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định prôfin gốc của ren ISO hệ mét (M) theo TCVN 7292:2003. Hệ thống dung sai liên quan đến prôfin gốc theo TCVN 7291.

2 Tài liệu viện dẫn.

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

TCVN 2246 -1:2008 (ISO 68 -1:1998) Ren ISO thông dụng – Prôfin gốc – Phần 1: Ren hệ Mét;

TCVN 4683 - 2 : 2008 (ISO 965 -2:1998), Ren hệ mét thông dụng ISO - Dung sai - Phần 2 - Giới hạn kích thước dùng cho ren ngoài và ren trong thông dụng - Loại dung sai trung bình;

TCVN 4683 - 3 : 2008 (ISO 965 - 3 :1998), Ren hệ mét thông dụng ISO - Dung sai - Phần 3 - Sai lệch đối với cấu trúc ren;

TCVN 7290 : 2003 (ISO 5408 :1983), Ren trụ -Từ vụng.

TCVN 7292 : 2003 (ISO 261:1998), Ren hệ mét thông dụng ISO - Bản vẽ chung;

ISO 262:1998, ISO general purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts. (Ren hệ mét thông dụng ISO - Các kích thước được lựa chọn cho vít, bu lông và đai ốc);

ISO 724:1993, ISO general purpose metric screw threads - Basic dimensions (Ren hệ mét thông dụng ISO - Kích thước cơ bản);

ISO 898 -1:1999 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs (Cơ tính của các chi tiết lắp siết được chế tạo bằng thép các bon và thép hợp kim - Phần 1: Bu lông, vít, vít cấy)

ISO 1502:1996, ISO general purpose metric screw threads - Gauges and gauging (Ren hệ mét thông dụng ISO - Ca líp ren và phương pháp hiệu chỉnh);

3 Định nghĩa và kí hiệu

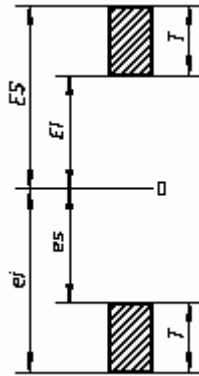
3.1 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 7290

3.2 Kí hiệu

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu sau:

Ký hiệu	Giải thích
D	Đường kính ngoài cơ sở của ren trong
D_1	Đường kính trong cơ sở của ren trong
D_2	Đường kính trung bình cơ sở của ren trong
d	Đường kính ngoài cơ sở của ren ngoài
d_1	Đường kính trong cơ sở của ren ngoài
d_2	Đường kính trung bình cơ sở (danh nghĩa) của ren ngoài
d_3	Đường kính trong của ren ngoài
P	Bước ren
Ph	Bước bước xoắn
H	Chiều cao tam giác cơ sở
S	Ký hiệu dài vắn ren nhóm "ngắn"
N	Ký hiệu chiều dài vắn ren nhóm "bình thường"
L	Ký hiệu dài vắn ren nhóm "dài"
T	Dung sai
T_{D1}, T_{D2} T_{d1}, T_{d2}	Dung sai đối với D_1, D_2, d, d_2
e_i, EI es, ES	Sai lệch dưới (xem Hình 1) Sai lệch trên (xem Hình 1)
R	Bán kính chân ren của ren ngoài
C	Chiều cao cắt ngắn chân răng của ren ngoài



Hình 1 - Vị trí các miền dung sai so với đường không

4 Cấu trúc của hệ thống dung sai

Hệ thống dung sai được xác định bởi các cấp chính xác và vị trí miền dung sai và sự lựa chọn các cấp chính xác và vị trí miền dung sai

Hệ thống này cung cấp :

a) Một dãy các cấp chính xác cho từng loại trong số bốn loại đường kính ren như sau:

cấp chính xác (cấp dung sai)

D_1	4, 5, 6, 7, 8
d	4, 6, 8
D_2	4, 5, 6, 7, 8
d_2	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Chi tiết về cấp chính xác và sự kết hợp các cấp chính xác đối với đường kính đỉnh và đường kính trung bình theo chất lượng dung sai và nhóm chiều dài vắn ren yêu cầu, theo thứ tự ưu tiên được chỉ dẫn trong điều 12

b) Dãy các vị trí miền dung sai:

- G và H cho ren trong;
- e, f g và h cho ren ngoài.

Các vị trí miền dung sai được thiết lập theo chiều dày lớp phủ hiện có và các yêu cầu lắp ráp dễ dàng

c) Lựa chọn sự kết hợp nên dùng của cấp chính xác và vị trí miền dung sai cho sử dụng chung các loại dung sai chính xác, trung bình và thô đối với ba nhóm chiều dài vắn ren ngắn, bình thường và dài. Ngoài ra còn cung cấp sự lựa chọn tiếp theo cấp chính xác quy định cho các ren đai ốc và bu lông thuộc về thương mại. Không nên dùng các cấp chính xác khác với chỉ dẫn tại điều 12 và chỉ sử dụng cho các trường hợp đặc biệt.

5 Ký hiệu

5.1 Qui định chung

Ký hiệu đầy đủ đối với ren bao gồm ký hiệu cho hệ thống ren và kích thước ren, ký hiệu cấp chính xác ren được kèm theo sau một kí hiệu riêng nếu cần thiết.

TCVN 4683 -1 : 2008

5.2 Ký hiệu của các ren một đầu mối

Ren theo yêu cầu của tiêu chuẩn này dùng cho các ren hệ mét thông dụng ISO theo TCVN 2246, ISO 262, ISO 724, TCVN 4683 - 3 phải được ký hiệu bằng chữ M theo sau là giá trị của đường kính danh nghĩa và bước ren, biểu thị bằng milimét và cách nhau bằng dấu “x”.

Ví dụ: M8 x 1,25

Đối với ren có bước lớn được liệt kê trong TCVN 7292:2003 , không cần phải ghi bước ren.

VÍ DỤ: M8

Ký hiệu cấp chính xác bao gồm ký hiệu cấp dung sai đường kính trung bình và tiếp theo là ký hiệu cấp dung sai đường kính đỉnh profin ren.

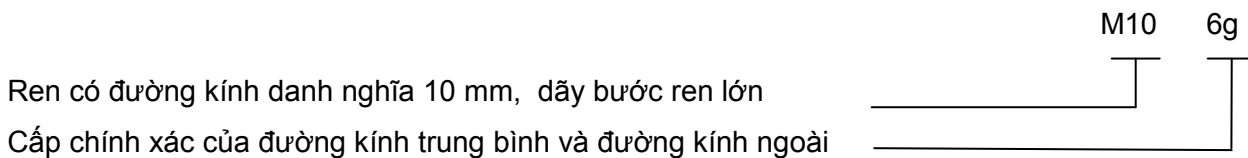
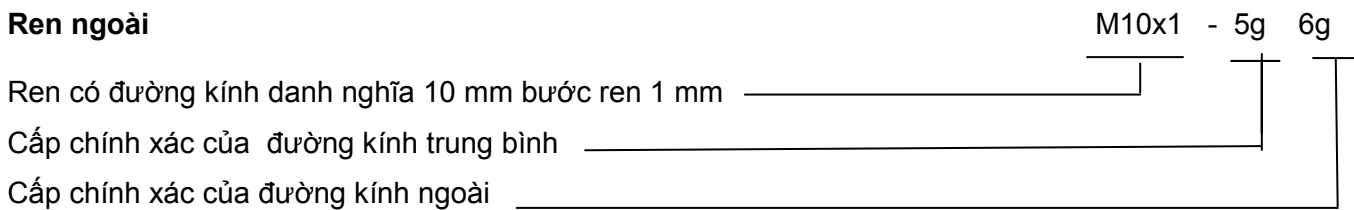
Mỗi ký hiệu cấp bao gồm:

- Một chữ số chỉ cấp chính xác;
- Một chữ chỉ vị trí miền dung sai, chữ hoa cho ren trong và chữ thường cho ren ngoài.

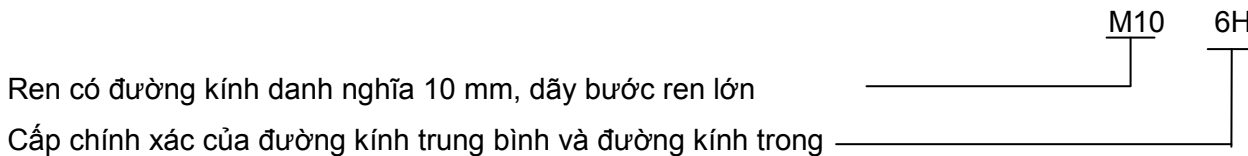
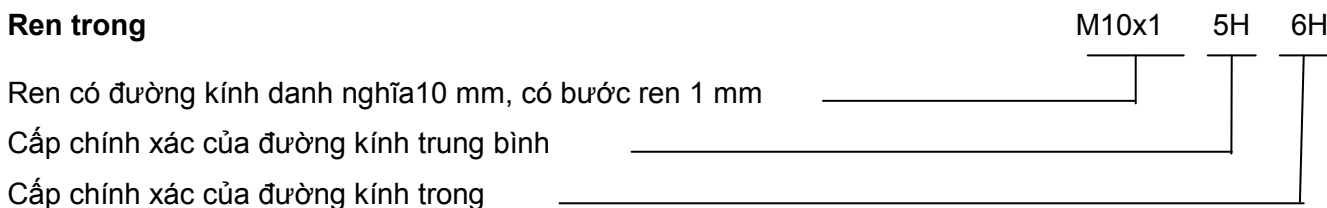
Nếu ký hiệu cho đường kính trung bình và đường kính đỉnh profin ren (đường kính ngoài và đường kính trong cho ren trong và ren ngoài tương ứng) là giống nhau thì không cần thiết lặp lại các kí hiệu.

VÍ DỤ:

Ren ngoài



Ren trong



Lắp ghép giữa các chi tiết ren được chỉ dẫn bằng cấp chính xác ren trong tiếp theo là cấp chính xác ren ngoài và cách nhau bằng một nét chéo

VÍ DỤ:

M6 - 6H/6g

M20 x2 - 6H/5g6g

Nếu không ghi ký hiệu cấp chính xác nghĩa là dung sai ở mức độ “trung bình” với các cấp chính xác được quy định như sau:

Ren trong:

- 5H cho ren có kích thước đến và bao gồm M1,4
- 6H cho ren M1,6 và lớn hơn

CHÚ THÍCH: Loại trừ ren có bước $P = 0,2$ mm chỉ được xác định với cấp chính xác 4 (xem Bảng 3 và Bảng 5).

Ren ngoài:

- 6h cho ren có kích thước đến và bao gồm M1,4
- 6g cho ren M1,6 và lớn hơn

Ký hiệu nhóm chiều dài vắn ren “ngắn” là S và “dài” là L được ghi vào ký hiệu cấp chính xác và cách nhau bằng nét gạch ngang.

Ví dụ: M20 x 2 – 5H – S
 M6 – 7H/7g6g – L

Khi không có ký hiệu chiều dài vắn ren nghĩa là chiều dài vắn ren ở nhóm “ bình thường” N.

5.3 Ký hiệu của ren nhiều đầu mối

Ren hệ mét nhiều đầu mối được ký hiệu bằng chữ M theo sau là đường kính danh nghĩa, dấu x, hai chữ Ph và giá trị của bước xoắn, chữ P và giá trị bước ren (khoảng cách chiều trục giữa hai mặt ren kề cạnh trong cùng một phía), nét gạch ngang và cấp chính xác. Đường kính danh nghĩa, bước xoắn Ph và P được tính bằng milimét.

VÍ DỤ: M16 x Ph 3 P1,5 – 6H

Để làm rõ thêm số đầu mối nghĩa là giá trị của $\frac{Ph}{P}$ có thể được bổ sung vào bằng chữ viết và để trong ngoặc đơn.

VÍ DỤ: M16 x Ph3 P1,5 (hai đầu mối) – 6H

5.4 Ký hiệu của ren trái

Ren trái được ký hiệu bằng chữ LH theo sau ký hiệu của ren, cách nhau bằng một nét gạch ngang

Ví dụ: M8 x 1 – LH
 M6 x 0,75 – 5h 6h – S – LH
 M14 x Ph6 P2 – 7H – L – LH
 M14 x Ph6 P2 (ba đầu mối) – 7H – L – LH

6 Cấp chính xác

Đối với mỗi yếu tố trong hai yếu tố đường kính trung bình và đường kính đỉnh profin ren cần xác lập, số lượng cấp chính xác phải được thiết lập. Trong mỗi trường hợp, cấp 6 phải được sử dụng cho loại dung sai chiều dài vắn ren bình thường và trung bình. Các cấp thấp hơn 6 dùng cho chất lượng dung sai loại chính xác và / hoặc chiều dài vắn ren ngắn. Các cấp chính xác lớn hơn 6 dùng cho dung sai loại thô và / hoặc chiều dài vắn ren dài. Trong một số cấp chính xác, các giá trị dung sai đối với các

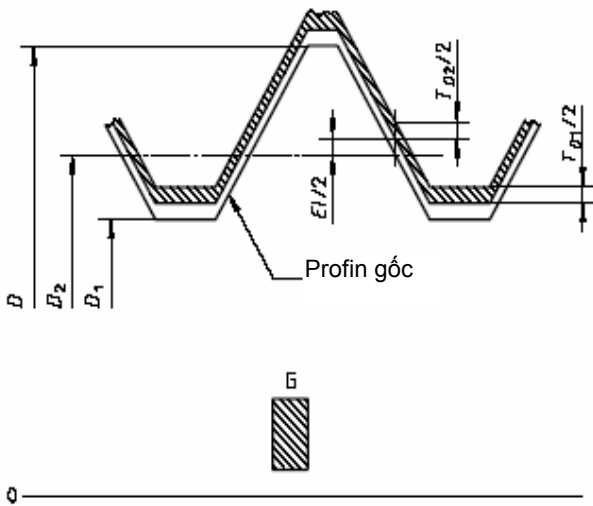
TCVN 4683 -1 : 2008

bước nhỏ không được chỉ dẫn vì không đủ để ren góit lên nhau hoặc yêu cầu dung sai đường kính trung bình không được lớn hơn dung sai đường kính đỉnh profin ren.

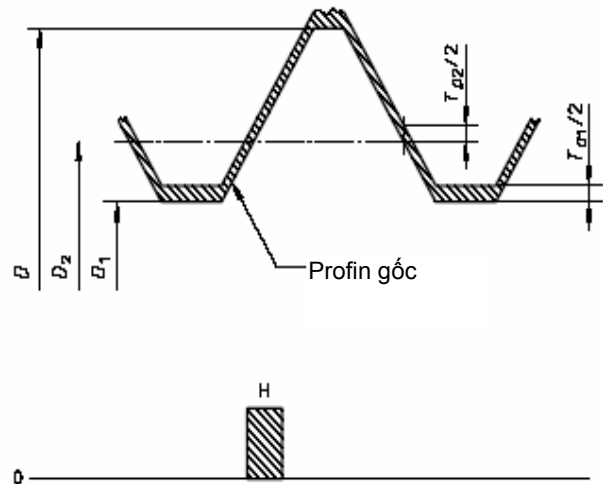
7 Vị trí miền dung sai

Các vị trí miền dung sai sau đã được tiêu chuẩn hoá

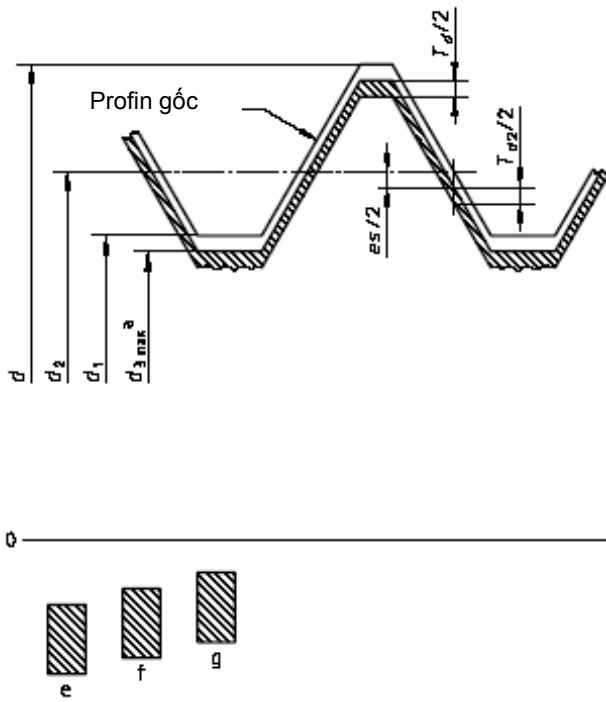
- Đối với ren trong: G sai lệch cơ bản là dương
H có sai lệch cơ bản là 0
- Đối với ren ngoài: e, f và g sai lệch cơ bản là âm
h có sai lệch cơ bản là 0



Hình 2 - Ren trong có vị trí miền dung sai G

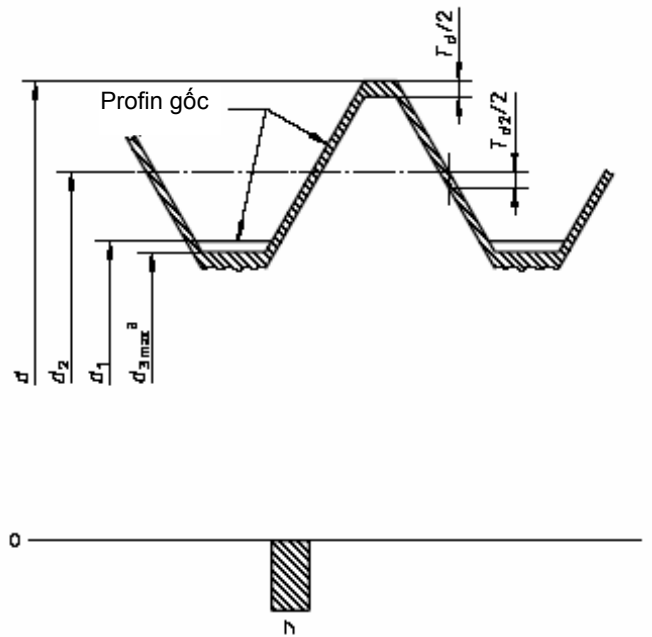


Hình 3 - Ren trong có vị trí miền dung sai H



a) Chỉ áp dụng trong mỗi nôi có giới hạn vật liệu nhỏ nhất ($d_{2\min}$) xem điều 1a Hình 6.

Hình 4 - Ren ngoài có các vị trí miền dung sai e, f và g



a) Chỉ áp dụng trong mỗi nôi có giới hạn ($d_{2\min}$) vật liệu nhỏ nhất xem điều 11 Hình 6.

Hình 5 - Ren ngoài có vị trí miền dung sai h

Bảng 1 - Sai lệch cơ bản đối với ren trong và ren ngoài

Bước ren <i>P</i>	Sai lệch cơ bản					
	Ren trong <i>D₂, D₁</i>		Ren ngoài <i>d, d₂</i>			
	G <i>EI</i>	H <i>EI</i>	e <i>es</i>	f <i>es</i>	g <i>es</i>	h <i>es</i>
mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
0,2	+17	0	—	—	-17	0
0,25	+18	0	—	—	-18	0
0,3	+18	0	—	—	-18	0
0,35	+19	0	—	-34	-19	0
0,4	+19	0	—	-34	-19	0
0,45	+20	0	—	-35	-20	0
0,5	+20	0	-50	-36	-20	0
0,6	+21	0	-53	-36	-21	0
0,7	+22	0	-56	-38	-22	0
0,75	+22	0	-56	-38	-22	0
0,8	+24	0	-60	-38	-24	0
1	+26	0	-60	-40	-26	0
1,25	+28	0	-63	-42	-28	0
1,5	+32	0	-67	-45	-32	0
1,75	+34	0	-71	-48	-34	0
2	+38	0	-71	-52	-38	0
2,5	+42	0	-80	-58	-42	0
3	+48	0	-85	-63	-48	0
3,5	+53	0	-90	-70	-53	0
4	+60	0	-95	-75	-60	0
4,5	+63	0	-100	-80	-63	0
5	+71	0	-106	-85	-71	0
5,5	+75	0	-112	-90	-75	0
6	+80	0	-118	-95	-80	0
8	+100	0	-140	-118	-100	0

8 Chiều dài vụn ren

Chiều dài vụn ren được phân loại thành một trong ba nhóm S, N hoặc L theo Bảng 2

Bảng 2 - Chiều dài vụn ren

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài danh nghĩa D, d		Bước ren <i>P</i>	Chiều dài vụn ren			
			S	N		L
Lớn hơn	đến và bao gồm		đến và bao gồm	Lớn hơn	đến và bao gồm	Lớn hơn
0,99	1,4	0,2	0,5	0,5	1,4	1,4
		0,25	0,6	0,6	1,7	1,7
		0,3	0,7	0,7	2	2
1,4	2,8	0,2	0,5	0,5	1,5	1,5
		0,25	0,6	0,6	1,9	1,9
		0,35	0,8	0,8	2,6	2,6
		0,4	1	1	3	3
		0,45	1,3	1,3	3,8	3,8
2,8	5,6	0,35	1	1	3	3
		0,5	1,5	1,5	4,5	4,5
		0,6	1,7	1,7	5	5
		0,7	2	2	6	6
		0,75	2,2	2,2	6,7	6,7
		0,8	2,5	2,5	7,5	7,5
5,6	11,2	0,75	2,4	2,4	7,1	7,1
		1	3	3	9	9
		1,25	4	4	12	12
		1,5	5	5	15	15
11,2	22,4	1	3,8	3,8	11	11
		1,25	4,5	4,5	13	13
		1,5	5,6	5,6	16	16
		1,75	6	6	18	18
		2	8	8	24	24
		2,5	10	10	30	30
22,4	45	1	4	4	12	12
		1,5	6,3	6,3	19	19
		2	8,5	8,5	25	25
		3	12	12	36	36
		3,5	15	15	45	45
		4	18	18	53	53
45	90	4,5	21	21	63	63
		1,5	7,5	7,5	22	22
		2	9,5	9,5	28	28
		3	15	15	45	45
		4	19	19	56	56
		5	24	24	71	71
		5,5	28	28	85	85
6	32	32	95	95		
90	180	2	12	12	36	36
		3	18	18	53	53
		4	24	24	71	71
		6	36	36	106	106
		8	45	45	132	132
180	355	3	20	20	60	60
		4	26	26	80	80
		6	40	40	118	118
		8	50	50	150	150

9 Dung sai đường kính đỉnh profin ren

9.1 Dung sai đường kính trong của ren trong (T_{D1})

Đối với dung sai đường kính trong của ren trong (T_{D1}) có 5 cấp chính xác 4,5,6,7 và 8 phù hợp với Bảng 3.

9.2 Dung sai đường kính ngoài của ren ngoài (T_d)

Đối với dung sai đường kính ngoài của ren ngoài có ba cấp chính xác 4; 6 và 8 theo Bảng 4
Cấp chính xác 5 và 7 không áp dụng cho đường kính ngoài của ren ngoài

Bảng 3 – Dung sai đường kính trong của ren trong (T_{D1})

Bước ren <i>P</i>	Cấp chính xác				
	4	5	6	7	8
mm	μm	μm	μm	μm	μm
0,2	38	—	—	—	—
0,25	45	56	—	—	—
0,3	53	67	85	—	—
0,35	63	80	100	—	—
0,4	71	90	112	—	—
0,45	80	100	125	—	—
0,5	90	112	140	180	—
0,6	100	125	160	200	—
0,7	112	140	180	224	—
0,75	118	150	190	236	—
0,8	125	160	200	250	315
1	150	190	236	300	375
1,25	170	212	265	335	425
1,5	190	236	300	375	475
1,75	212	265	335	425	530
2	236	300	375	475	600
2,5	280	355	450	560	710
3	315	400	500	630	800
3,5	355	450	560	710	900
4	375	475	600	750	950
4,5	425	530	670	850	1 060
5	450	560	710	900	1 120
5,5	475	600	750	950	1 180
6	500	630	800	1 000	1 250
8	630	800	1 000	1 250	1 600

Bảng 4 - Dung sai đường kính ngoài của ren ngoài (T_d)

Bước ren P	Cấp chính xác		
	4	6	8
mm	μm	μm	μm
0,2	36	56	—
0,25	42	67	—
0,3	48	75	—
0,35	53	85	—
0,4	60	95	—
0,45	63	100	—
0,5	67	106	—
0,6	80	125	—
0,7	90	140	—
0,75	90	140	—
0,8	95	150	236
1	112	180	280
1,25	132	212	335
1,5	150	236	375
1,75	170	265	425
2	180	280	450
2,5	212	335	530
3	236	375	600
3,5	265	425	670
4	300	475	750
4,5	315	500	800
5	335	530	850
5,5	355	560	900
6	375	600	950
8	450	710	1 180

10 Dung sai đường kính trung bình

Đối với dung sai đường kính trung bình của ren trong (T_{D2}) có 5 cấp chính xác 4, 5, 6, 7 và 8 theo Bảng 5.

Đối với dung sai đường kính trung bình của ren ngoài (T_{d2}) có 7 cấp chính xác 3, 4, 5, 6, 7, 8 và 9 theo Bảng 6

Bảng 5 - Dung sai đường kính trung bình của ren trong (T_{D2})

Đường kính ngoài danh nghĩa, D		Bước ren P	Cấp chính xác				
Lớn hơn	đến và bao gồm		4	5	6	7	8
mm	mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm
0,99	1,4	0,2	40	—	—	—	—
		0,25	45	56	—	—	—
		0,3	48	60	75	—	—
1,4	2,8	0,2	42	—	—	—	—
		0,25	48	60	—	—	—
		0,35	53	67	85	—	—
		0,4	56	71	90	—	—
		0,45	60	75	95	—	—
2,8	5,6	0,35	56	71	90	—	—
		0,5	63	80	100	125	—
		0,6	71	90	112	140	—
		0,7	75	95	118	150	—
		0,75	75	95	118	150	—
		0,8	80	100	125	160	200
5,6	11,2	0,75	85	106	132	170	—
		1	95	118	150	190	236
		1,25	100	125	160	200	250
		1,5	112	140	180	224	280
11,2	22,4	1	100	125	160	200	250
		1,25	112	140	180	224	280
		1,5	118	150	190	236	300
		1,75	125	160	200	250	315
		2	132	170	212	265	335
22,4	45	2,5	140	180	224	280	355
		1	106	132	170	212	—
		1,5	125	160	200	250	315
		2	140	180	224	280	355
		3	170	212	265	335	425
		3,5	180	224	280	355	450
45	90	4	190	236	300	375	475
		4,5	200	250	315	400	500
		1,5	132	170	212	265	335
		2	150	190	236	300	375
		3	180	224	280	355	450
		4	200	250	315	400	500
		5	212	265	335	425	530
5,5	224	280	355	450	560		
90	180	6	236	300	375	475	600
		2	160	200	250	315	400
		3	190	236	300	375	475
		4	212	265	335	425	530
		6	250	315	400	500	630
180	355	8	280	355	450	560	710
		3	212	265	335	425	530
		4	236	300	375	475	600
		6	265	335	425	530	670
		8	300	375	475	600	750

Bảng 6 - Dung sai đường kính trung bình của ren ngoài (T_{d2})

Đường kính ngoài danh nghĩa, d		Bước ren P	Cấp chính xác						
Lớn hơn	đến và bao gồm		3	4	5	6	7	8	9
mm	mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
0,99	1,4	0,2	24	30	38	48	—	—	—
		0,25	26	34	42	53	—	—	—
		0,3	28	36	45	56	—	—	—
1,4	2,8	0,2	25	32	40	50	—	—	—
		0,25	28	36	45	56	—	—	—
		0,35	32	40	50	63	80	—	—
		0,4	34	42	53	67	85	—	—
		0,45	36	45	56	71	90	—	—
2,8	5,6	0,35	34	42	53	67	85	—	—
		0,5	38	48	60	75	95	—	—
		0,6	42	53	67	85	106	—	—
		0,7	45	56	71	90	112	—	—
		0,75	45	56	71	90	112	—	—
		0,8	48	60	75	95	118	150	190
5,6	11,2	0,75	50	63	80	100	125	—	—
		1	56	71	90	112	140	180	224
		1,25	60	75	95	118	150	190	236
		1,5	67	85	106	132	170	212	265
11,2	22,4	1	60	75	95	118	150	190	236
		1,25	67	85	106	132	170	212	265
		1,5	71	90	112	140	180	224	280
		1,75	75	95	118	150	190	236	300
		2	80	100	125	160	200	250	315
		2,5	85	106	132	170	212	265	335
22,4	45	1	63	80	100	125	160	200	250
		1,5	75	95	118	150	190	236	300
		2	85	106	132	170	212	265	335
		3	100	125	160	200	250	315	400
		3,5	106	132	170	212	265	335	425
		4	112	140	180	224	280	355	450
		4,5	118	150	190	236	300	375	475
45	90	1,5	80	100	125	160	200	250	315
		2	90	112	140	180	224	280	355
		3	106	132	170	212	265	335	425
		4	118	150	190	236	300	375	475
		5	125	160	200	250	315	400	500
		5,5	132	170	212	265	335	425	530
		6	140	180	224	280	355	450	560
90	180	2	95	118	150	190	236	300	375
		3	112	140	180	224	280	355	450
		4	125	160	200	250	315	400	500
		6	150	190	236	300	375	475	600
		8	170	212	265	335	425	530	670
180	355	3	125	160	200	250	315	400	500
		4	140	180	224	280	355	450	560
		6	160	200	250	315	400	500	630
		8	180	224	280	355	450	560	710

11 Đường profin chân ren

Đối với ren trong cũng như ren ngoài, đường profin chân ren thực không được có bất kỳ điểm nào vượt quá giới hạn profin gốc.

Đối với ren ngoài của các chi tiết lắp xiết có cấp đặc tính 8.8 và cao hơn (xem ISO 898 -1), profin chân ren phải có độ cong thuận, không có phần bán kính cong nhỏ hơn $0,125 \times P$ (xem Bảng 7).

Trong vị trí đường kính trong lớn nhất, d_3 , hai bán kính $R_{min} = 0,125 P$ sẽ đi qua các điểm giao nhau giữa các mặt vật liệu lớn nhất và hình trụ theo đường kính trong của calíp lọt theo ISO 1502 và hợp với đường tiếp tuyến thành mặt vật liệu ren nhỏ nhất.

Giá trị cắt ngắn lớn nhất, C_{max} được tính toán theo công thức sau:

$$C_{max} = \frac{H}{4} - R_{min} \left\{ 1 - \cos \left[\frac{\pi}{3} - \arccos \left(1 - \frac{T_{d2}}{4 \cdot R_{min}} \right) \right] \right\} + \frac{T_{d2}}{2}$$

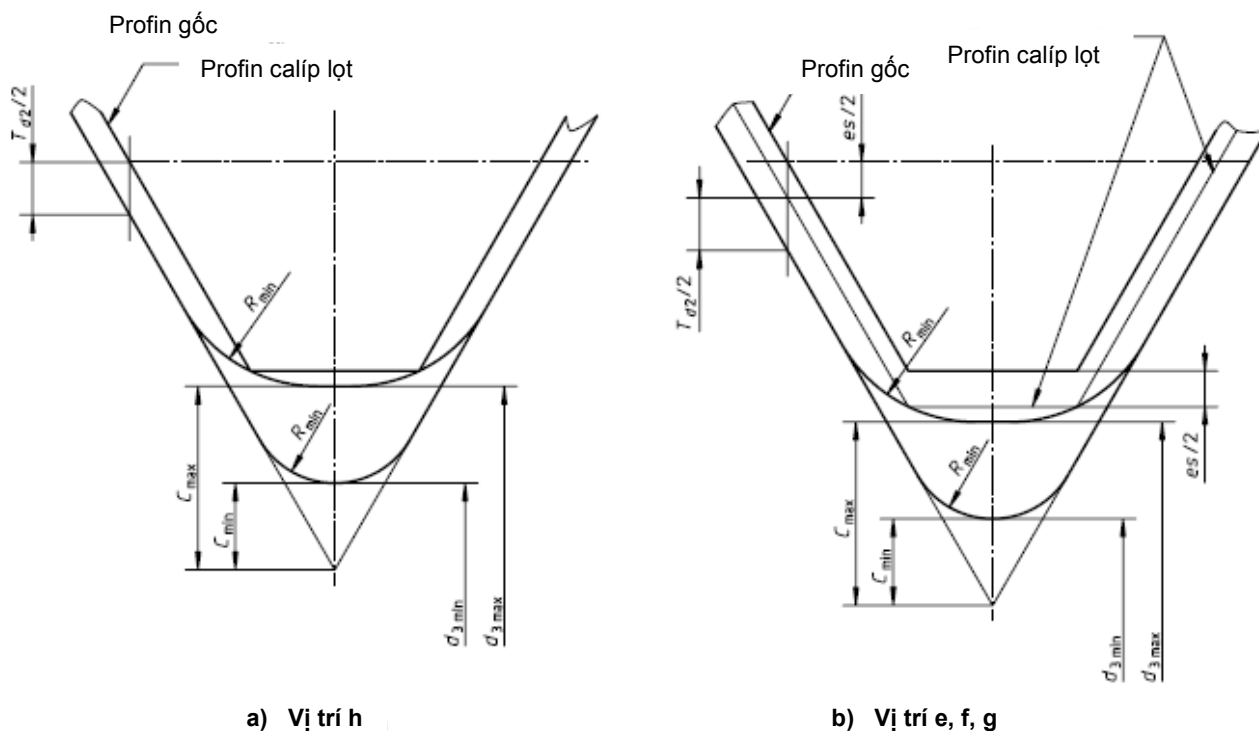
Tuy nhiên giá trị cắt lẹm phù hợp là $\frac{H}{6}$ ($R=0,14434 \times P$) và lấy $\frac{H}{6}$ là cơ sở để tính toán ứng suất của

đường kính trong, d_3 , của ren ngoài (đối các với các giá trị tương ứng xem TCVN 4683 – 3)

Giá trị cắt ngắn chân răng nhỏ nhất, C_{min} được tính toán theo công thức sau:

$$C_{min} = 0,125P \approx \frac{H}{7}$$

Ren ngoài của các chi tiết lắp xiết có cấp đặc tính thấp hơn 8,8 nên theo các yêu cầu qui định trên . Điều này đặc biệt quan trọng đối với các chi tiết lắp xiết hoặc các mối nối ren khác làm việc chịu mỏi hoặc va đập. Tuy nhiên về nguyên lý không có giới hạn khác ngoài đường kính trong lớn nhất, d_{3max} , của ren ngoài phải nhỏ hơn đường kính trong nhỏ nhất của calíp lọt theo ISO 1502



Hình 6 - Profin chân ren ngoài

Bảng 7 - Bán kính chân ren nhỏ nhất

Bước ren P mm	R_{min} μm
0,2	25
0,25	31
0,3	38
0,35	44
0,4	50
0,45	56
0,5	63
0,6	75
0,7	88
0,75	94
0,8	100
1	125
1,25	156
1,5	188
1,75	219
2	250
2,5	313
3	375
3,5	438
4	500
4,5	563
5	625
5,5	688
6	750
8	1 000

12 Cấp chính xác nên dùng

Để giảm số calíp và dụng cụ, các cấp chính xác ren nên được ưu tiên lựa chọn theo Bảng 8 và Bảng 9.

Các qui tắc chung sau được đưa ra để lựa chọn loại dung sai:

- Ren chính xác: dùng cho loại ren chính xác, khi cần thay đổi nhỏ đặc tính lắp ghép;
- Ren bình thường: để sử dụng chung;
- Ren thô: sử dụng trong trường hợp khó gia công, ví dụ khi gia công ren các trục cán nóng và các lỗ dài không thông;

Nếu không biết chiều dài vắn ren thực (như chế tạo các bu lông tiêu chuẩn) nên chọn nhóm N.

Cấp chính xác nằm trong khung đậm được lựa chọn cho ren trong và ren ngoài thương phẩm;

Cấp chính xác in đậm được chọn đầu tiên;

Cấp chính xác in thường được chọn thứ hai;

Cấp chính xác để trong ngoặc đơn được chọn thứ ba.

Bất kỳ cấp chính xác nên dùng nào của ren trong đều có thể kết hợp với bất kỳ cấp chính xác nào của ren ngoài. Tuy nhiên để bảo đảm độ bền của mỗi ghép ren, các chi tiết gia công tinh nên ưu tiên chế tạo theo dạng lắp ghép H/g hoặc G/h. Đối với ren M1,4 và nhỏ hơn, chọn lắp ghép 5H/6h, 4H/6h hoặc phải chọn chính xác hơn.

Đối với ren có lớp phủ ngoài, dung sai áp dụng cho chi tiết trước khi phủ trừ khi có các qui định khác. Sau khi phủ, profin ren thực không được bất cứ điểm nào vượt ra ngoài giới hạn vật liệu lớn nhất của đối với các vị trí của miền dung sai H hoặc h.

TCVN 4683 -1 : 2008

CHÚ THÍCH: Các điều này áp dụng cho các lớp phủ mỏng, ví dụ các chi tiết được mạ điện.

Bảng 8 - Cấp chính xác nên dùng cho ren trong

Loại dung sai	Vị trí miền dung sai G			Vị trí miền dung sai H		
	S	N	L	S	N	L
Chính xác	-	-	-	4H	5H	6H
Bình thường	(5G)	6G	(7G)	5H	6H	7H
thô	-	(7G)	(8G)	-	7H	8H

Bảng 9 - Cấp chính xác nên dùng cho ren ngoài

Loại dung sai	Vị trí miền dung sai e			Vị trí miền dung sai f			Vị trí miền dung sai g			Vị trí miền dung sai h		
	S	N	L	S	N	L	S	N	L	S	N	L
Chính xác	-	-	-	-	-	-	-	(4g)	(5g4g)	(3h4h)	4h	(5h4h)
Bình thường	-	6e	(7e6e)	-	6f	-	(5g6g)	6g	(7g6g)	(5h6h)	6h	(7h6h)
thô	-	(8e)	(9e8e)	-	-	-	-	8g	(9g8g)	-	-	-

13 Công thức

Các giá trị cho trong tiêu chuẩn này dựa trên kinh nghiệm. Để có được một hệ thống thích hợp, các công thức toán học đã được triển khai.

Các giá trị dung sai đường kính đỉnh profin ren và bước ren, với các sai lệch cơ bản được tính toán từ công thức rồi làm tròn số đến giá trị gần nhất trong dãy số ưu tiên R40. Tuy nhiên, khi có số thập phân thì giá trị sẽ được làm tròn đến số nguyên gần nhất.

Để tạo ra cấp số với công bội gần như không đổi, qui tắc làm tròn số này không phải luôn được sử dụng.

Bán kính chân ren được qui định trong Bảng 7 bằng 0,125 P

13.1 Sai lệch cơ bản

Các sai lệch ren trong và ren ngoài được tính toán theo công thức sau:

$$EI_G = +(15+ 11 P)$$

$$EI_H = 0$$

$$es_e = - (50+11P) ^1)$$

$$es_f = -(30+11 P) ^2)$$

$$es_g = -(15+11P)$$

$$es_h = 0$$

Trong đó, EI và es được tính bằng micromét và P được tính bằng milimét.

¹⁾ Ngoại trừ các giá trị đối với ren có bước P ≤ 0,45 mm

²⁾ Không áp dụng đối với P ≤ 0,3 mm

13.2 Chiều dài vắn ren

Để tính toán giới hạn của chiều dài vắn ren danh nghĩa l_N trong Bảng 2, áp dụng qui tắc sau:

Đối với mỗi bước ren nằm trong khoảng đường kính nhất định, d được lấy bằng đường kính nhỏ nhất (trong khoảng đường kính đó) thể hiện trong bản vẽ chung (xem ISO 261)

$$l_{N \min} (\text{gần bằng}) = 2,24 P d^{0,2}$$

$$l_{N \max} (\text{gần bằng}) = 6,7 P d^{0,2}$$

Trong đó, P và d được tính bằng milimét.

13.3 Dung sai đường kính đỉnh profin ren

13.3.1 Dung sai đường kính ngoài của ren ngoài (T_d) cấp chính xác 6

Dung sai T_d này được tính toán theo công thức sau:

$$T_d(6) = 180 \sqrt[3]{P^2} - \frac{3,15}{\sqrt{P}}$$

Trong đó, T_d được tính bằng micromét và P được tính bằng milimét

Dung sai T_d đối với các cấp chính xác khác nhận được từ các giá trị $T_d(6)$ (xem Bảng 4) theo bảng dưới đây

Cấp chính xác		
4	6	8
0,63 $T_d(6)$	$T_d(6)$	1,6 $T_d(6)$

13.3.2 Dung sai đối với đường kính trong của ren trong (T_{D1}), cấp chính xác 6

Dung sai T_{D1} cho cấp 6 được tính toán với công thức sau:

- a) Bước ren 0,2mm đến 0,8 mm

$$T_{D1}(6) = 433 P - 190 P^{1,22}$$

- b) Bước ren 1mm và bước lớn hơn

$$T_{D1}(6) = 230 P^{0,7}$$

Trong đó, T_{D1} tính bằng micromét và P được tính bằng milimét

Dung sai T_{D1} đối với các cấp chính xác khác, nhận được từ các giá trị $T_{D1}(6)$ (trong Bảng 3) theo bảng dưới đây:

Cấp chính xác				
4	5	6	7	8
0,63 $T_{D1}(6)$	0,8 $T_{D1}(6)$	$T_{D1}(6)$	1,25 $T_{D1}(6)$	1,6 $T_{D1}(6)$

13.4 Dung sai đường kính trung bình

13.4.1 Dung sai đường kính trung bình của ren ngoài (T_{d2})

Các giá trị $T_{d2}(6)$ trong Bảng 6, được tính toán theo công thức sau (d là giá trị trung bình nhân của các giới hạn phạm vi đường kính):

$$T_{d2}(6) = 90P^{0,4} d^{0,1}$$

Trong đó, $T_{d2}(6)$ tính bằng micromét và P và d được tính bằng milimét

Các giá trị T_{d2} cho các cấp chính xác khác nhận được từ các giá trị $T_{d2}(6)$ (xem Bảng 6) theo bảng dưới đây:

Cấp chính xác						
3	4	5	6	7	8	9
$0,5 T_{d2}(6)$	$0,63 T_{d2}(6)$	$0,8 T_{d2}(6)$	$T_{d2}(6)$	$1,25 T_{d2}(6)$	$1,6 T_{d2}(6)$	$2 T_{d2}(6)$

Không có các giá trị T_{d2} cho trong Bảng 6 khi các giá trị được tính toán theo công thức vượt quá các giá trị T_d trong các cấp chính xác được kết hợp trong bảng đối với các cấp chính xác nên dùng.

13.4.2 Dung sai đường kính trung bình của ren trong (T_{D2})

Các giá trị T_{D2} được lấy từ các giá trị $T_{d2}(6)$ (xem Bảng 6) theo bảng dưới đây.

Cấp chính xác				
4	5	6	7	8
$0,85 T_{d2}(6)$	$1,06 T_{d2}(6)$	$1,32 T_{d2}(6)$	$1,7 T_{d2}(6)$	$2,12 T_{d2}(6)$

Không có các giá trị T_{D2} cho trong Bảng 5 khi các giá được tính toán theo công thức đã cho vượt quá $0,25P$.