

11 Ổ đĩa chặn

Các kiểu thiết kế và biến thể	1038	Bảng thông số kỹ thuật	
Ổ đĩa chặn một hướng	1038	11.1 Ổ đĩa chặn	1048
Ổ đĩa chặn hai hướng	1038		
Các thành phần	1039		
Vòng đệm trục hay ổ	1039		
Các loại vòng cách	1040		
Thông số ổ lăn	1041		
(Tiêu chuẩn kích thước, dung sai, khe hở trong, lệch trục, ma sát, mômen khởi động, năng lượng thất thoát, tần số hỏng)			
Tải	1044		
(Tải trọng tối thiểu, khả năng chịu tải dọc trục, tải trọng tương đương)			
Giới hạn nhiệt độ	1045		
Tốc độ cho phép	1045		
Các kiểu bố trí ổ lăn	1046		
Kích thước mặt tựa	1046		
Mặt lăn trên trục và thân ổ	1046		
Hệ thống ký hiệu	1047		



11 Ổ đĩa chặn

Các kiểu thiết kế và biến thể

Ổ đĩa chặn SKF được thiết kế để chịu lực dọc trục lớn và tải va đập. Các ổ lăn này không chịu bất kỳ loại tải hướng kính nào. Mặt đầu của các con lăn có biên dạng được cải tiến giúp cải thiện biên dạng tiếp xúc giữa con lăn và mặt lăn. Điều này giúp tránh tập trung ứng lực ở mặt đầu các con lăn để tăng tuổi thọ làm việc của ổ lăn.

Ổ đĩa chặn có độ cứng vững cao và chiếm ít không gian theo phương dọc trục. Ổ đĩa chặn có thể tháo rời được, nghĩa là vòng đệm trục, vòng đệm ổ và cụm vòng cách và các con lăn trụ có thể được lắp riêng lẻ.

Ổ đĩa chặn được chế tạo có một hoặc hai tầng con lăn (→ **hình 1**). Ổ đĩa trong dãy 811 và 812 chủ yếu được dùng trong những ứng dụng mà ổ bị chặn không có đủ khả năng chịu tải.

Ổ đĩa chặn một hướng

Ổ đĩa chặn tiêu chuẩn là loại ổ đĩa chặn một hướng (→ **hình 1**), chỉ có khả năng chịu lực dọc trục theo một chiều.

Ổ đĩa chặn hai hướng

Ổ đĩa chặn hai hướng có khả năng chịu lực dọc trục ở cả hai chiều. Các ổ này có thể được hình thành bằng cách kết hợp hai cụm vòng cách và con lăn trụ với hai vòng đệm trục và một vòng đệm trung gian. Tùy

Để có thêm thông tin

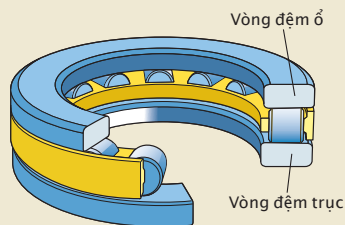
Tuổi thọ làm việc của ổ lăn và tải trọng danh định 63

Các điều cần quan tâm khi thiết kế 159
Kích thước mặt tựa và góc lượn .. 208

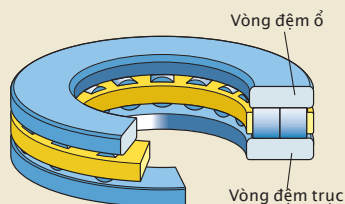
Bôi trơn 239

Tháo lắp và bảo quản ổ lăn 271

Hình 1

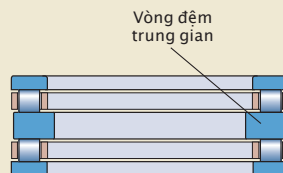


Ổ lăn một tầng, dãy 811 và 812

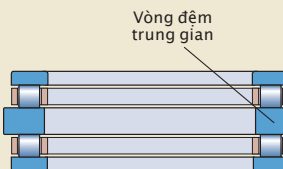


Ổ lăn hai tầng, dãy 893 và 894

Hình 2



Ổ lăn định tâm trên trục



Ổ lăn định tâm trên ổ

theo thiết kế, vòng đệm trung gian có thể là loại định tâm bên trong (theo trục) hoặc định tâm bên ngoài (theo ổ) (→ hình 2).

Vòng đệm trung gian phải có độ nhẵn bề mặt và độ cứng tương đương với các vòng đệm trục hoặc ổ. SKF không cung cấp vòng đệm trung gian nhưng cung cấp các thông tin về vật liệu và kích thước theo yêu cầu.

Để có thêm thông tin, xin tham khảo mục Các kiểu bố trí ổ lăn (→ trang 1046).

Các thành phần

SKF có thể cung cấp riêng lẻ các thành phần của ổ đĩa chặn (→ hình 3). Các thành phần được liệt kê trong bảng thông số kỹ thuật, gồm có:

- cụm con lăn trụ chặn và vòng cách (tiếp đầu ngữ K)
- vòng chặn trục (tiếp đầu ngữ WS)
- vòng chặn ổ (tiếp đầu ngữ GS)

Các thành phần rời có thể được yêu cầu trong những ứng dụng mà:

- Bề mặt của các chi tiết máy kế cận có thể được sử dụng làm mặt lăn và kết cấu ổ lăn cần phải mỏng.
- Khi phải kết hợp giữa cụm con lăn trụ chặn và vòng cách với các vòng đệm, thí dụ với hai vòng đệm trục hay hai vòng đệm ổ.

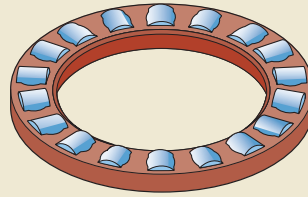
Vòng đệm trục hay ổ

SKF cung cấp một dãy các vòng đệm trục hay ổ với nhiều kiểu thiết kế khác nhau. Các vòng đệm này được sử dụng khi bề mặt của các chi tiết máy kế cận không thể sử dụng để làm mặt lăn được. Các loại vòng đệm này được liệt kê trong bảng thông số kỹ thuật.

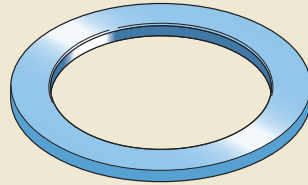
Các vòng đệm trục và ổ

Vòng đệm trục (tiếp đầu ngữ WS) và vòng đệm ổ (tiếp đầu ngữ GS) được chế tạo từ thép làm ổ lăn crom cacbon được nhiệt luyện. Các mặt lăn được mài với độ chính xác. Vòng đệm trục được mài lỗ và vòng đệm ổ được mài mặt đường kính ngoài. Do đó, SKF khuyến cáo sử dụng các vòng đệm này trong các ứng dụng có Tốc độ cao và có yêu cầu định tâm chính xác.

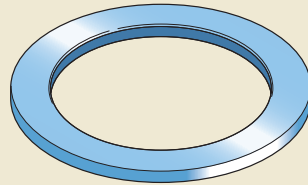
Hình 3



Tiếp đầu ngữ K



Tiếp đầu ngữ WS



Tiếp đầu ngữ GS

Dài vòng đệm đa năng (universal) LS

Dài vòng đệm đa năng (universal) LS có thể được sử dụng như vòng đệm trục hoặc vòng đệm ổ cho ổ lăn dây 811. Các vòng đệm này được sử dụng trong những ứng dụng không có yêu cầu định tâm chính xác hoặc trong những ứng dụng làm việc ở Tốc độ thấp.

Để có thêm thông tin về loại vòng đệm này, xin tham khảo Ổ kim chặn (→ trang 1057).

11 Ổ đĩa chặn



Các loại vòng cách

Tùy theo dãy và cỡ sản phẩm, ổ đĩa chặn SKF được lắp với một trong các loại vòng cách như liệt kê trong **bảng 1**.

Các chất bôi trơn thường được dùng cho ổ lăn không ảnh hưởng đến tính chất của vòng cách. Tuy nhiên, một số loại dầu tổng hợp và mỡ bôi trơn có dầu gốc gốc tổng hợp và các chất bôi trơn có tỷ lệ phụ gia EP cao, khi sử dụng ở nhiệt độ cao, có thể gây ra các tác dụng ảnh hưởng đến loại vòng cách bằng polyamide. Để có thêm thông tin về độ phù hợp của các loại vòng cách, xin tham khảo mục Các loại vòng cách (→ **trang 37**) và Các loại vật liệu vòng cách (→ **trang 152**).

Bảng 1

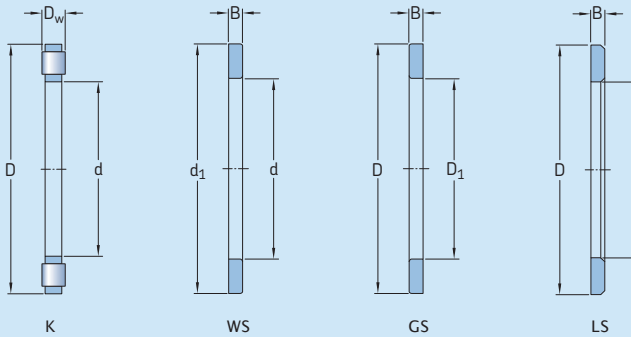
Vòng cách của ổ đĩa chặn

		
Vật liệu	PA66 gia cố bằng sợi thủy tinh	Đồng thau gia công cắt gọt
Tiếp vĩ ngữ	TN	M

Thông số ổ lăn

Các tiêu chuẩn về kích thước	Kích thước bao hình: ISO 104
Dung sai	Bình thường Kiểm tra khả năng cung cấp các ổ lăn cỡ lớn có cấp chính xác P5 Các trị số: ISO 199 (→ bảng 10, trang 144)
Để có thêm thông tin (→ trang 132)	Các thành phần: (→ bảng 2, trang 1042) Các trị số: (→ bảng 3, trang 1043) Độ biến thiên đường kính con lăn của mỗi lô: ISO 12297
Lệch trục	Không chịu bất kỳ độ lệch góc nào giữa trục và gối đỡ hoặc giữa trục và các mặt tựa dọc trục của gối đỡ.
Ma sát, mômen khởi động, năng lượng thất thoát	Mômen ma sát, mômen khởi động và năng lượng thất thoát có thể được tính toán cụ thể dưới mục Ma sát (→ trang 97), hoặc sử dụng các công cụ tính toán trên mạng ở skf.com/bearingcalculator .
Tần số hỏng	Các tần số hỏng có thể được tính toán bằng cách sử dụng những công cụ có trên mạng tại trang web skf.com/bearingcalculator .

Dung sai cho ổ đĩa chặn



Thành phần ổ lăn
Kích thước

Dung sai, cấp dung sai¹⁾, tiêu chuẩn

Cum con lăn trụ chặn và vòng cách, K

Đường kính lỗ	d	E11
Đường kính ngoài	D	a13
Đường kính con lăn	D _w	ISO 12297

Vòng đệm trục, WS

Đường kính lỗ	d	Tiêu chuẩn, ISO 199
Đường kính ngoài	d ₁	-
Bề dày	B	h11
Độ đảo dọc trục	s _i	Tiêu chuẩn, ISO 199

Vòng đệm ổ, GS

Đường kính ngoài	D	Tiêu chuẩn, ISO 199
Đường kính lỗ	D ₁	-
Bề dày	B	h11
Độ đảo dọc trục	s _e	Tiêu chuẩn, ISO 199

Vòng đệm đa năng (universal), LS

Đường kính lỗ	d	E12
Đường kính ngoài	D	a12
Bề dày	B	h11
Độ đảo dọc trục	s _i	Tiêu chuẩn, ISO 199

¹⁾ Tất cả các cấp dung sai theo ISO đều có giá trị với các yêu cầu kích thước bao hình (như H7/E) theo tiêu chuẩn ISO 14405-1.

Bảng 3

Các cấp dung sai theo ISO

Kích thước danh định		a12(E) Độ lệch cao		a13(E) Độ lệch cao		E11(E) Độ lệch cao		E12(E) Độ lệch cao		h11(E) Độ lệch cao	
trên	đến	μm	thấp	μm	thấp	μm	thấp	μm	thấp	μm	thấp
-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-60
3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-75
6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-90
10	18	-	-	-	-	+142	+32	+212	+32	0	-110
18	30	-300	-510	-300	-630	+170	+40	+250	+40	0	-130
30	40	-310	-560	-310	-700	+210	+50	+300	+50	-	-
40	50	-320	-570	-320	-710	+210	+50	+300	+50	-	-
50	65	-340	-640	-340	-800	+250	+60	+360	+60	-	-
65	80	-360	-660	-360	-820	+250	+60	+360	+60	-	-
80	100	-380	-730	-380	-920	+292	+72	+422	+72	-	-
100	120	-410	-760	-410	-950	+292	+72	+422	+72	-	-
120	140	-460	-860	-460	-1 090	+335	+85	+485	+85	-	-
140	160	-520	-920	-520	-1 150	+335	+85	+485	+85	-	-
160	180	-580	-980	-580	-1 210	+335	+85	-	-	-	-
180	200	-660	-1 120	-660	-1 380	+390	+100	-	-	-	-
200	225	-	-	-740	-1 460	+390	+100	-	-	-	-
225	250	-	-	-820	-1 540	+390	+100	-	-	-	-
250	280	-	-	-920	-1 730	+430	+110	-	-	-	-
280	315	-	-	-1 050	-1 860	+430	+110	-	-	-	-
315	355	-	-	-1 200	-2 090	+485	+125	-	-	-	-
355	400	-	-	-1 350	-2 240	+485	+125	-	-	-	-
400	450	-	-	-1 500	-2 470	+535	+135	-	-	-	-
450	500	-	-	-1 650	-2 620	+535	+135	-	-	-	-
500	630	-	-	-1 900	-3 000	+585	+145	-	-	-	-
630	800	-	-	-2 100	-3 350	-	-	-	-	-	-

Tải

	Ổ đĩa chặn	Ký hiệu
<p>Tải trọng tối thiểu</p> <p>Để có thêm thông tin (→ trang 86)</p>	$F_{am} = 0,0005 C_0 + A \left(\frac{n}{1\,000} \right)^2$ <p>Thông thường, trọng lượng của các chi tiết tì lên ổ đĩa chặn, đặc biệt trong trường hợp trục đứng, cùng với các ngoại lực khác tác động lên ổ đĩa chặn, sẽ cao hơn tải trọng tối thiểu yêu cầu. Nếu không, cần tạo một dự ứng lực dọc trục cho ổ đĩa chặn bằng cách sử dụng lò xo hoặc đai ốc trên trục.</p>	<p>A = hệ số tải trọng tối thiểu (→ bảng thông số kỹ thuật)</p> <p>C₀ = tải trọng tĩnh cơ bản danh định [kN] (→ bảng thông số kỹ thuật)</p> <p>F_a = tải dọc trục [kN]</p> <p>F_{am} = tải dọc trục tối thiểu [kN]</p> <p>n = vận tốc quay [v/ph]</p> <p>P = tải trọng động tương đương [kN]</p> <p>P₀ = tải trọng tĩnh tương đương [kN]</p>
<p>Tải trọng động tương đương</p> <p>Để có thêm thông tin (→ trang 85)</p>	$P = F_a$	
<p>Tải trọng tĩnh tương đương</p> <p>Để có thêm thông tin (→ trang 88)</p>	$P_0 = F_a$	

Giới hạn nhiệt độ

Nhiệt độ làm việc cho phép đối với ổ đĩa chặn có thể bị giới hạn bởi:

- Độ ổn định kích thước của các vòng đệm và cụm con lăn
- Vòng cách
- Chất bôi trơn

Khi nhiệt độ làm việc cao hơn nhiệt độ cho phép, vui lòng liên lạc bộ phận dịch vụ kỹ thuật SKF.

Vòng đệm và cụm con lăn

Ổ đĩa chặn SKF được nhiệt luyện theo một quy trình đặc biệt. Ổ lăn có độ ổn định nhiệt lên đến ít nhất 120 °C (250 °F).

Các loại vòng cách

Vòng cách đồng thau có thể làm việc được ở cùng dải nhiệt độ của vòng đệm và cụm con lăn. Đối với giới hạn nhiệt độ của vòng cách bằng polymer, xin tham khảo mục Vật liệu vòng cách (→ **trang 152**).

Chất bôi trơn

Giới hạn nhiệt độ của các loại mỡ SKF được cung cấp ở mục Bôi trơn (→ **trang 239**). Khi sử dụng các chất bôi trơn không phải của SKF, giới hạn nhiệt độ cần được định theo khái niệm tín hiệu đèn giao thông của SKF (→ **trang 244**).

Tốc độ cho phép

Tốc độ làm việc cho phép có thể được ước lượng theo tốc độ danh định trong bảng thông số kỹ thuật và sử dụng các thông tin trong mục Tốc độ làm việc (→ **trang 117**).

Các kiểu bố trí ổ lăn

Kích thước mặt tựa

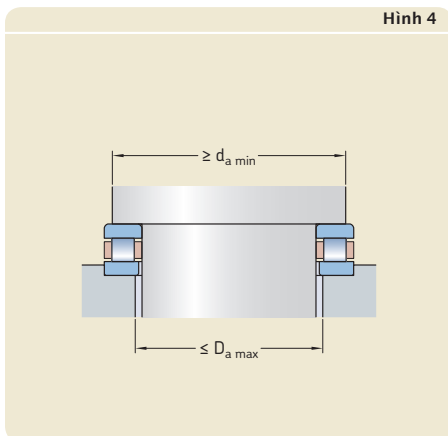
Bề mặt tựa trên thân ổ và trên trục phải vuông góc với đường tâm trục và đảm bảo tiếp xúc toàn phần với bề mặt của vòng đệm. Đường kính mặt tựa trên trục phải $\geq d_{a\min}$ và trong gối $\leq D_{a\max}$ (→ **hình 4**). Các trị số $d_{a\min}$ và $D_{a\max}$ được liệt kê trong bảng thông số kỹ thuật.

Để có bề mặt dẫn hướng theo phương hướng kính phù hợp với từng thành phần của ổ đĩa chặn, các cấp dung sai cho trục và ổ phù hợp được cho trong **bảng 4**. Đối với vòng đệm ổ, cần có một khe hở hướng kính giữa đường kính trục và vòng đệm. Đối với vòng đệm trục, cần có một khe hở hướng kính giữa đường kính ổ và vòng đệm.

Cụm con lăn trụ chặn và vòng cách thông thường được định tâm hướng kính theo trục để giới hạn vận tốc trượt của vòng cách trên mặt dẫn hướng. Điều này đặc biệt quan trọng cho những ứng dụng có vận tốc cao. Mặt dẫn hướng trong trường hợp này phải được mài.

Mặt lăn trên trục và thân ổ

Trong trường hợp cụm con lăn trụ chặn và vòng cách làm việc ở tải trọng tối đa cho phép, các mặt lăn trên trục hoặc thân ổ phải có độ cứng, độ nhẵn bề mặt và độ đảo dọc trục (axial run-out) như đối với vòng đệm.



Các kích thước E_a và E_b (→ **bảng thông số kỹ thuật**) cho thông tin về khả năng dịch chuyển của cụm con lăn cần phải quan tâm khi thiết kế mặt lăn trên trục và thân ổ.

Để có thêm thông tin, xin tham khảo mục Mặt lăn trên trục và thân ổ (→ **trang 210**).

Bảng 4

Cấp dung sai cho trục và ổ

Thành phần ổ lăn	Tiếp đầu ngữ	Cấp dung sai ¹⁾ Định tâm theo trục	Định tâm theo ổ
Cụm con lăn trụ chặn và vòng cách	K	h8	-
Vòng đệm trục	WS	h8	-
Vòng đệm ổ	GS	-	H9

¹⁾ Tất cả các cấp dung sai theo ISO đều có giá trị với các yêu cầu kích thước bao hình (như H7(ES)) theo tiêu chuẩn ISO 14405-1.

Hệ thống ký hiệu

	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	/	Nhóm 4					
					4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6

Tiếp đầu ngữ

GS Vòng đệm ổ
 K Cụm con lăn trụ chặn và vòng cách
 WS Vòng đệm trục

Ký hiệu cơ bản

Liệt kê trong sơ đồ 2 (→ trang 43)

LS .. Vòng đệm đa năng (universal), các trị số theo sau chỉ đường kính lỗ và đường kính ngoài

Tiếp vĩ ngữ

Nhóm 1: Thiết kế bên trong

Nhóm 2: Thiết kế bên ngoài (phốt làm kín, rãnh cài vòng chặn v.v.)

Nhóm 3: Thiết kế vòng cách

M Vòng cách đồng thau gia công cắt gọt
 TN Vòng cách bằng PA66 gia công sợi thủy tinh

Nhóm 4.1: Vật liệu, nhiệt luyện

HB1 Vòng đệm trục và ổ được nhiệt luyện bainít

Nhóm 4.2: Cấp chính xác, khe hở, dự ứng lực, làm việc êm

P5 Cấp chính xác kích thước và làm việc P5

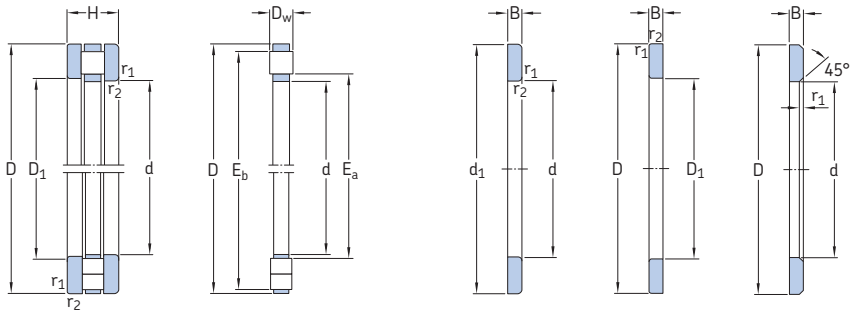
Nhóm 4.3: Bộ ổ lăn, ổ lăn lắp cặp

Nhóm 4.4: Độ ổn định

Nhóm 4.5: Bôi trơn

Nhóm 4.6: Các biến thể khác

11.1 Ổ đĩa chặn d 15 – 65 mm



811..., 812..
893..., 894..

K 811..., K 812..
K 893..., K 894..

WS

GS

LS

Kích thước cơ bản				Tải trọng cơ bản danh định		Giới hạn tải trọng	Hệ số tải trọng tối thiểu	Vận tốc danh định		Trọng lượng	Ký hiệu
d	D	H	E _a	E _b	C	P _u	A	Vận tốc vận tham khảo	Vận tốc giới hạn	kg	-
mm					kN	kN	-	v/ph			-
15	28	9	16	27	11,2	2,45	0,000 058	4 300	8 500	0,024	81102 TN
17	30	9	18	29	12,2	3,15	0,000 079	4 300	8 500	0,027	81103 TN
20	35	10	21	34	18,6	4,65	0,00018	3 800	7 500	0,037	81104 TN
25	42	11	26	41	25	69,5	0,00039	3 200	6 300	0,053	81105 TN
30	47	11	31	46	27	78	0,00049	3 000	6 000	0,057	81106 TN
	52	16	31	50	50	134	0,0014	2 400	4 800	0,12	81206 TN
	60	18	33	59	52	183	0,0027	2 600	5 300	0,24	89306 TN
35	52	12	36	51	29	93	0,00069	2 800	5 600	0,073	81107 TN
	62	18	39	58	62	190	0,0029	2 000	4 000	0,21	81207 TN
	68	20	38	67	62	220	0,0039	2 400	4 800	0,34	89307 TN
40	60	13	42	58	43	137	0,0015	2 400	5 000	0,11	81108 TN
	68	19	43	66	83	255	0,0052	1 900	3 800	0,25	81208 TN
	78	22	44	77	95	365	0,011	2 000	4 000	0,48	89308 TN
45	65	14	47	63	45	153	0,0019	2 200	4 500	0,13	81109 TN
	73	20	48	70	83	255	0,0052	1 800	3 600	0,29	81209 TN
	85	24	49	83	108	425	0,014	1 800	3 600	0,62	89309 TN
50	70	14	52	68	47,5	166	0,0022	2 200	4 300	0,14	81110 TN
	78	22	53	75	91,5	300	0,0072	1 700	3 400	0,36	81210 TN
	95	27	56	92	132	530	0,022	1 600	3 200	0,89	89310 TN
55	78	16	57	77	69,5	285	0,0065	1 900	3 800	0,23	81111 TN
	90	25	59	85	122	390	0,012	1 400	2 800	0,57	81211 TN
	105	30	61	103	143	570	0,026	1 500	3 000	1,2	89311 TN
60	85	17	62	82	80	300	0,0072	1 800	3 600	0,27	81112 TN
	95	26	64	91	137	465	0,017	1 400	2 800	0,65	81212 TN
	110	30	66	108	153	640	0,033	1 400	2 800	1,25	89312 TN
	130	42	65	126	310	1 180	0,11	1 200	2 400	2,8	89412 TN
65	90	18	67	87	83	320	0,0082	1 700	3 400	0,31	81113 TN
	100	27	69	96	140	490	0,019	1 300	2 600	0,72	81213 TN
	115	30	71	113	153	640	0,033	1 400	2 800	1,35	89313 TN
	140	45	70	135	355	1 370	0,15	1 100	2 200	3,5	89413 TN