▶ 개요

탄성체 Sealing Lip을 가지고 있는 일반 Oil Seal은 압력, 온도, 유체 등의 조건에 따라 적용범위가 한정된다.
Busak + Shamban에서는 Turcon®이라는 특수재질을 이용하여 회전용 Seal인 Varilip®을 개발함으로 일반 Oil Seal의 한계점을 극복했다.

Varilip®의 특징은 저마찰과 Stick-slip 현상이 없다는 것이며, 이로인해 발열을 줄이며 높은 속도에서도 적용이 가능하다. Varilip®은 DIN 3760/ ISO 6194/1과 호환성이 있다.
Varilip®은 구조적인 문제로 Mechanical Seal의 적용이 불가능 할 때 압력 Seal로서 사용된다.

▶ 특징

Varilip®은 비철금속 스프링과 일체형으로 되어 있다.
Type A에서 볼 수 있는 것처럼 축과 Sealing lip과의 간섭, 하우징과 메탈케이스, Turcon® Sealing lip과의연속적인 결합으로 Sealing이 된다.

▶ 장점

- 적은 마찰의 seal 재질
- 스틱슬립이 없는 운동
- 넓은 온도 범위 (-60˚C to +200˚C)
- 높은 압력 성능 (2 MPa)
- 넓은 유채 성능
- 화학물질에 영향을 받지 않는다.
- 표준 오일seal 설치홈에 적합하다.

▶ 적용예

- 펌프
- 세퍼레이터
- 송풍기
- 원심분리기
- 기어박스
- 기계장비
- 허브
- 믹서
- 베어링

▶ 적용 한계

본 자료에서 주어진 압력, 온도, 속도의 한계가 동시에 작용되어서는 안되며, 유체의 종류및 특성, 열발생, 축 상태 등의 조건이 적용한계의 영향을 준다.

아래의 P × V 값은 축경 30에서 170까지 적용시 참고.

충분한 윤활 : 3 (MPa × m/s)까지
불충분한 윤활 : 1.5 (MPa × m/s)까지
우수한 냉각 : 10 (MPa × m/s)까지

Varilip®, type A

최대압력 5Bar까지 사용하며, 표준 산업용에 적합한
One-lip Seal이다.
40m/s의 속도범위까지 사용할 수 있다.

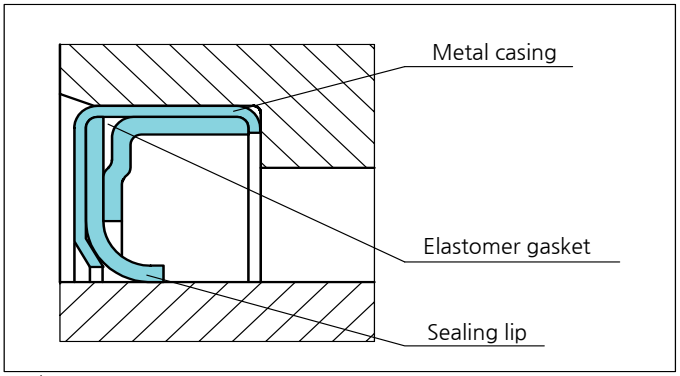


그림 83 Type A

Varilip®, type B

우수한 Sealing이 요구시 사용되며, 심하게 오염된 유체를
Sealing시 적합하다.
Type A보다 큰 안정성을 준다.

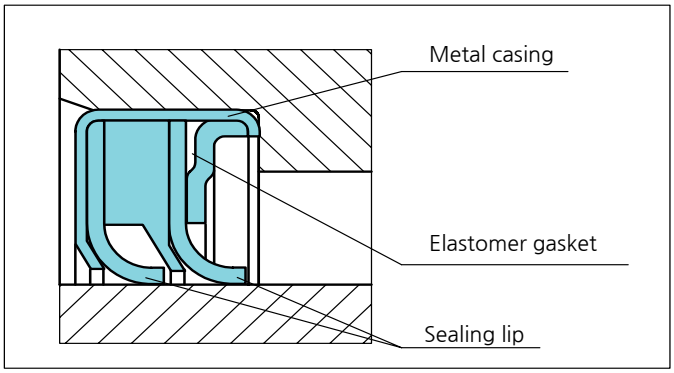


그림 84 Type B

Varilip®, type C

보다 높은 압력이 작용시 사용된다.
Sealing Lip이 강화로 20 Bar까지 사용.

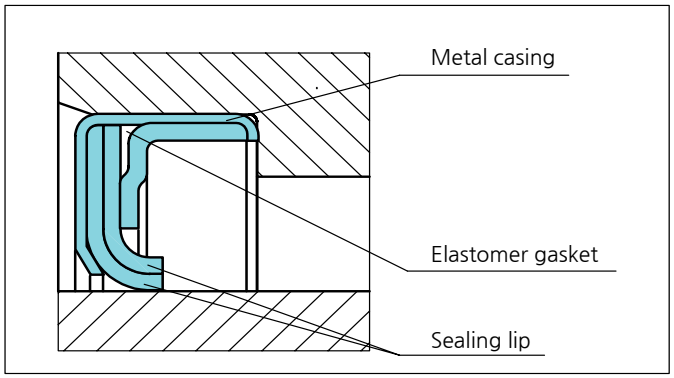


그림 84 Type C

Varilip®, type D

양쪽 방향의 압력 및 유체 Sealing에 적합
다른 하나의 Lip으로 Wiper 기능을 수행.

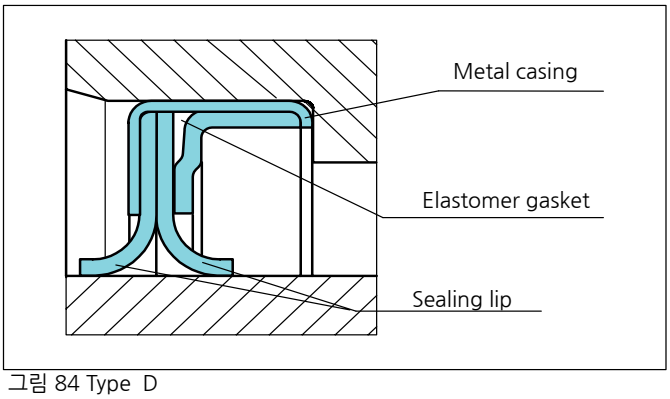


그림 84 Type D

▶ 적용범위

Coaxiality tolerance

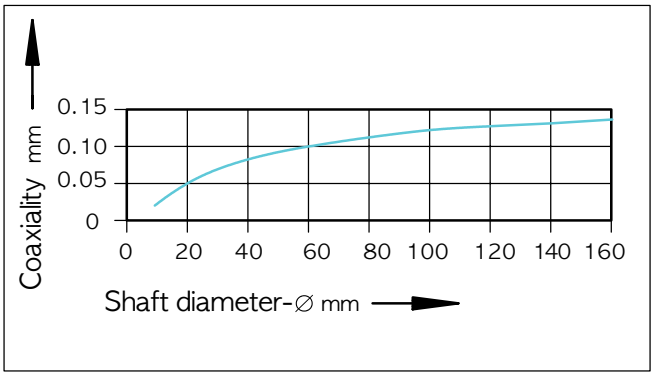


그림 87 Coaxiality tolerance

Shaft runout tolerance

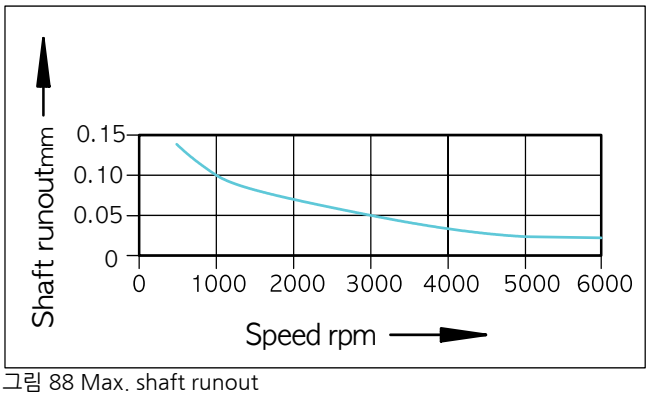


그림 88 Max. shaft runout

Power consumption, dry running

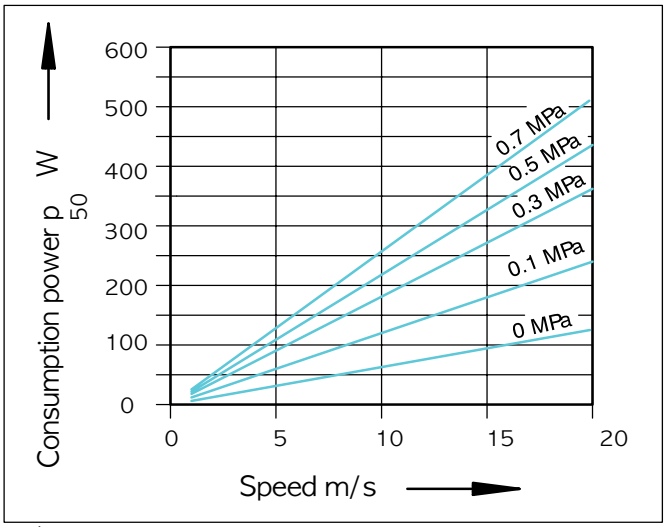


그림 89 Power consumption on a 50 mm shaft-Ø

Torque

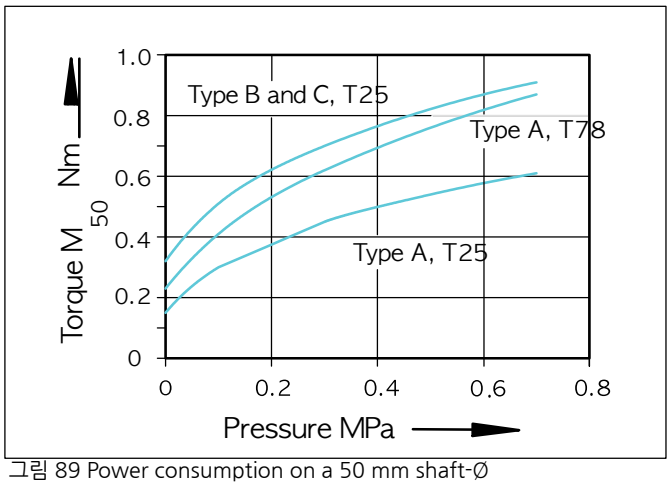


그림 89 Power consumption on a 50 mm shaft-Ø

▶ 재질

회전용 Seal에서의 가장 중요한 요소는 재질에 있다.
Busak + Shamban에서는 이미 증명된 Turcon® 재질을 기초로하여 보다 광범위한 조건에서 사용가능한 다양한 재질을 개발. 특히, 중요한 점은 높은 속도하에서도 마찰성과 내마모성에 최대한의 안정성을 주었다.

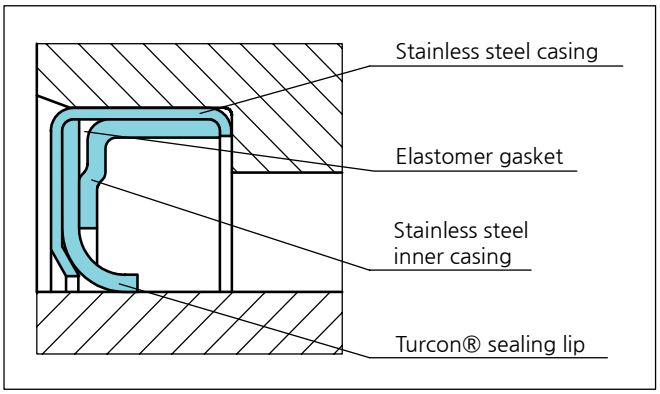


그림 91 Materials for Varilip® seals

Turcon® T25

내마모성과 낮은 마찰특성이 있는 표준재질로서 넓은 온도 범위와 대부분의 유체에 저항력이 있다.
축 경도 55HRC하에서 우수한 결과가 나온다.
낮은 압력, 속도 4m/s일 경우 45HRC면 충분

Turcon® T78

무윤활 또는 불충분한 윤활하에서 사용되며, 특히 축의 재질이 부드러운 경우에 사용된다.
(예 : SUS재질이 사용되어져야 하는 화학산업분야)
축 경도는 170HB보다 낮아서는 안된다.

Sealing lip 재질의 선정

Mating surface	Application limits	Material
> 55 HRC	Pressure < 2 MPa	**Turcon® T25**
> 30 HRC	Pressure < 2 MPa	**Turcon® T40**
> 170 HB	Pressure < 0.2 MPa	**Turcon® T78**

메탈케이스 재질

Medium	Material	Material Code
oil, greases, air/gases, water, vapour, solvents, foodstuffs	Stainless steel Material No. 1.4301 AISI 304	1
Acids, caustics, seawater	Acid-resistant stainless steel Material No. 1.4436 AISI 316	2
	Acid-resistant stainless steel Material No. 1.4571 AISI 316 Ti	3*

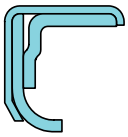
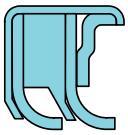
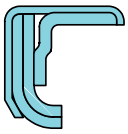
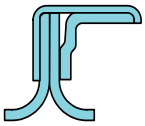
*) Only for type A,C and D, up to max. 90mm outside diameter.

가스켓 재질

Medium	Temperature	Material	Code
Air, water, oils greases	Nitrile-Elastomer -30 to +110°C	NBR	N
Air, water, vapour, foodstuffs, alcohols	Ethylene-propyene-elastomer -60 to 150°C	EPDM	E
Air, water, oils, greases, solvents, acids, caustics	Fluoroelastomer -20 to + 200°C	FKM	V

축 표면조도

Surface roughness µm		
	Shaft surface	Housing bore
R_{max}	1.00 - 4.00	< 10.0
R_2 DIN	0.63 - 2.50	< 6.3
R_a	0.10 - 0.40	< 1.6

Seal	Technical data			Technical behavior			
Type	Pressure MPa (bar)	Temperature range °C	Speed m/s	Friction	Medium compatibility	Dynamic sealing performance	Service life
varilip® **A** 	0.1 (5)	-60 to +200	40	A	A	B	B
varilip® **B** 	0.5 (5)	-60 to +200	20	B	A	A	A
varilip® **C** 	2.0 (20)	-60 to +200	20	C	A	B	A
varilip® **D** 	0.1 (1)	-60 to +200	20	D	A	B	A

For special applications such as e.g. in vacuum operation, gas applications, etc, please contact Hansung.

A very food
B good
C satisfactory

Installation Recommedation

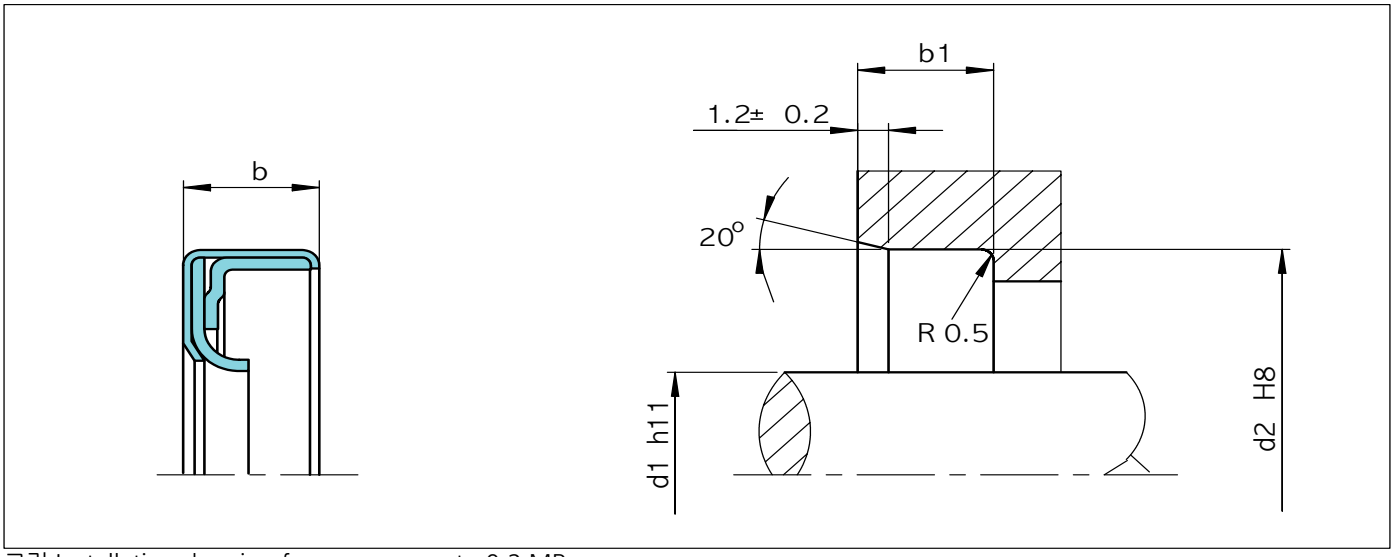


그림 Installation drawing for pressure up to 0.2 MPa

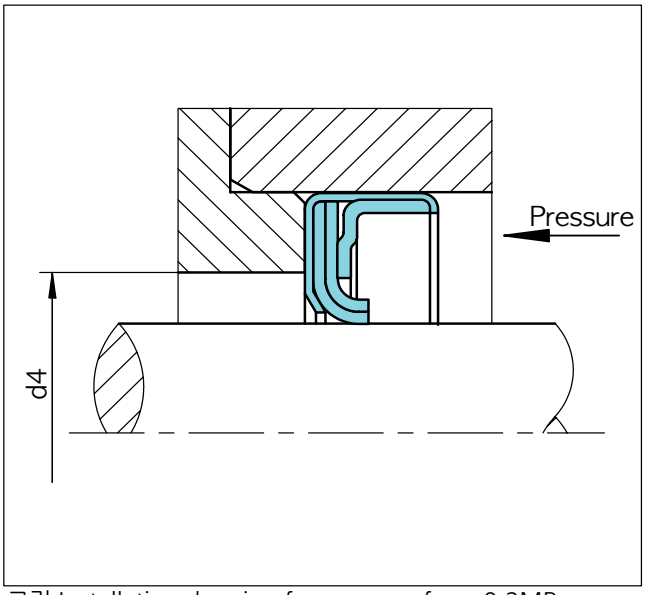


그림 Installation drawing for pressure from 0.2MPa up to MPa

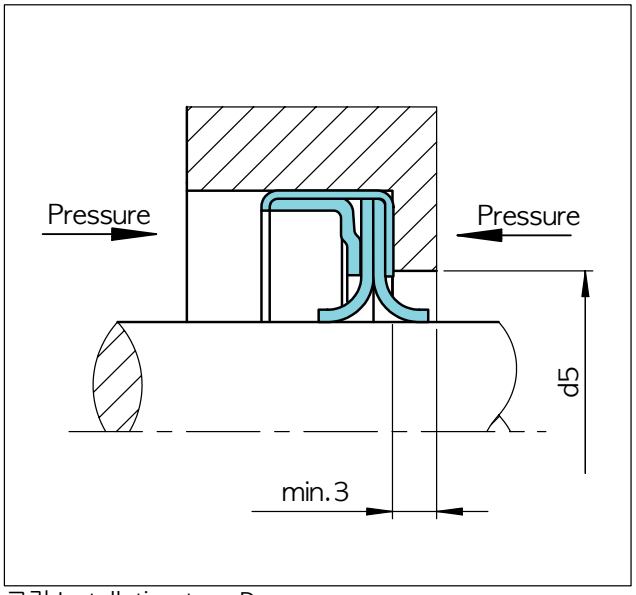


그림 Installation type D

Standard sizes

Sizes			Part No.	b_1 min.	d_4 max.	d_5 min.
d_1	d_2	b				
6	16	7	TP_100060	7.3	10	9.6
6	22	7	TP_200060	7.3	10	9.6
7	22	7	TP_100070	7.3	11	10.6
8	22	7	TP_100080	7.3	12	11.6
8	24	7	TP_200080	7.3	12	11.6
9	22	7	TP_100090	7.3	13	12.6
9	24	7	TP_200090	7.3	13	12.6
9	26	7	TP_300090	7.3	13	12.6
10	22	7	TP_100100	7.3	14	13.6
10	24	7	TP_200100	7.3	14	13.6
10	**25**	**7**	**TP_300100**	**7.3**	**14**	**13.6**
10	26	7	TP_400100	7.3	14	13.6
11	22	7	TP_100110	7.3	15	14.6
11	26	7	TP_200110	7.3	15	14.6
12	22	7	TP_100120	7.3	16	15.6
12	25	7	TP_200120	7.3	16	15.6
12	**26**	**7**	**TP_300120**	**7.3**	**16**	**15.6**
12	28	7	TP_400120	7.3	16	15.6
12	30	7	TP_500120	7.3	16	15.6
14	24	7	TP_100140	7.3	18	17.6
14	28	7	TP_200140	7.3	18	17.6
14	30	7	TP_300140	7.3	18	17.6
14	35	7	TP_400140	7.3	18	17.6
15	26	7	TP_100150	7.3	19	18.6
15	**30**	**7**	**TP_200150**	**7.3**	**19**	**18.6**
15	32	7	TP_300150	7.3	19	18.6
15	35	7	TP_400150	7.3	19	18.6
16	38	7	TP_100160	7.3	20	19.6
16	30	7	TP_200160	7.3	20	19.6
16	32	7	TP_300160	7.3	20	19.6
16	35	7	TP_400160	7.3	20	19.6
17	28	7	TP_100170	7.3	21	20.6
17	30	7	TP_200170	7.3	21	20.6
17	32	7	TP_300170	7.3	21	20.6
17	35	7	TP_400170	7.3	21	20.6
17	40	7	TP_500170	7.3	21	20.6
18	**30**	**7**	**TP_100180**	**7.3**	**22**	**21.6**
18	32	7	TP_200180	7.3	22	21.6
18	35	7	TP_300180	7.3	22	21.6
18	40	7	TP_400180	7.3	22	21.6
20	30	7	TP_100200	7.3	24	23.6
20	32	7	TP_200200	7.3	24	23.6
20	**35**	**7**	**TP_300200**	**7.3**	**24**	**23.6**
20	40	7	TP_400200	7.3	24	23.6
20	47	7	TP_500200	7.3	24	23.6
22	32	7	TP_100220	7.3	26	25.6
22	**35**	**7**	**TP_200220**	**7.3**	**26**	**25.6**
22	40	7	TP_300220	7.3	26	25.6
22	47	7	TP_400220	7.3	26	25.6
24	35	7	TP_100240	7.3	28	27.6
24	37	7	TP_200240	7.3	28	27.6
24	40	7	TP_300240	7.3	28	27.6
24	47	7	TP_400240	7.3	28	27.6

Sizes			Part No.	b_1 min.	d_4 max.	d_5 min.
d_1	d_2	b				
25	35	7	TP_100250	7.3	29	28.6
25	40	7	TP_200250	7.3	29	28.6
25	42	7	TP_300250	7.3	29	28.6
25	**47**	**7**	**TP_400250**	**7.3**	**29**	**28.6**
25	52	7	TP_500250	7.3	29	28.6
26	37	7	TP_100260	7.3	30	29.6
26	42	7	TP_200260	7.3	30	29.6
26	47	7	TP_300260	7.3	30	29.6
28	40	7	TP_100280	7.3	32	31.6
28	**47**	**7**	**TP_200280**	**7.3**	**32**	**31.6**
28	52	7	TP_300280	7.3	32	31.6
30	40	7	TP_100300	7.3	34	33.6
30	42	7	TP_200300	7.3	34	33.6
30	**47**	**7**	**TP_300300**	**7.3**	**34**	**33.6**
30	52	7	TP_400300	7.3	34	33.6
30	62	7	TP_500300	7.3	34	33.6
32	45	7	TP_100320	7.3	36	35.6
32	45	8	TP_200320	8.3	36	35.6
32	**47**	**7**	**TP_300320**	**7.3**	**36**	**35.6**
32	47	8	TP_400320	8.3	36	35.6
32	52	7	TP_500320	7.3	36	35.6
32	52	8	TP_600320	8.3	36	35.6
35	**47**	**7**	**TP_100350**	**7.3**	**39**	**38.6**
35	50	7	TP_200350	7.3	39	38.6
35	50	8	TP_300350	8.3	39	38.6
35	52	7	TP_400350	7.3	39	38.6
35	52	8	TP_500350	8.3	39	38.6
35	55	8	TP_600350	8.3	39	38.6
35	62	7	TP_700350	7.3	39	38.6
36	47	7	TP_100360	7.3	40	39.6
36	50	7	TP_200360	7.3	40	39.6
36	52	7	TP_300360	7.3	40	39.6
36	62	7	TP_400360	7.3	40	39.6
38	52	7	TP_100380	7.3	42	41.6
38	55	7	TP_200380	7.3	42	41.6
38	55	8	TP_300380	8.3	42	41.6
38	58	8	TP_400380	8.3	42	41.6
38	62	7	TP_500380	7.3	42	41.6
38	62	8	TP_600380	8.3	42	41.6
40	52	7	TP_100400	7.3	44	43.6
40	55	7	TP_200400	7.3	44	43.6
40	55	8	TP_300400	8.3	44	43.6
40	**58**	**7**	**TP_400400**	**7.3**	**44**	**43.6**
40	62	8	TP_500400	8.3	44	43.6
40	72	7	TP_600400	7.3	44	43.6
42	55	8	TP_100420	8.3	46	45.6
42	62	8	TP_200420	8.3	46	45.6
42	72	8	TP_300420	8.3	46	45.6
45	60	8	TP_100450	8.3	49	48.6
45	**62**	**8**	**TP_200450**	**8.3**	**49**	**48.6**
45	65	8	TP_300450	8.3	49	48.6
45	72	8	TP_400450	8.3	49	48.6
48	62	8	TP_100480	8.3	52	51.6
48	72	8	TP_200480	8.3	52	51.6

Sizes			Part No.	b_1 min.	d_4 max.	d_5 min.
d_1	d_2	b				
50	65	8	TP_100500	8.3	54	53.6
50	68	8	TP_200500	8.3	54	53.6
50	**72**	**8**	**TP_300500**	**8.3**	**54**	**53.6**
50	80	8	TP_400500	8.3	54	53.6
52	68	8	TP_100520	8.3	56	55.6
52	72	8	TP_200520	8.3	56	55.6
55	70	8	TP_100550	8.3	59	58.6
55	**72**	**8**	**TP_200550**	**8.3**	**59**	**58.6**
55	80	8	TP_300550	8.3	59	58.6
55	85	8	TP_400550	8.3	59	58.6
56	70	8	TP_100560	8.3	60	59.6
56	72	8	TP_200560	8.3	60	59.6
56	80	8	TP_300560	8.3	60	59.6
56	85	8	TP_400560	8.3	60	59.6
58	72	8	TP_100580	8.3	62	61.6
58	80	8	TP_200580	8.3	62	61.6
60	75	8	TP_100600	8.3	64	63.6
60	**80**	**8**	**TP_200600**	**8.3**	**64**	**63.6**
60	85	8	TP_300600	8.3	64	63.6
60	90	8	TP_400600	8.3	64	63.6
62	85	10	TP_100620	10.3	68	66.4
62	90	10	TP_200620	10.3	68	66.4
63	85	10	TP_100630	10.3	69	67.4
63	90	10	TP_200630	10.3	69	67.4
65	**85**	**10**	**TP_100650**	**10.3**	**71**	**69.4**
65	90	10	TP_200650	10.3	71	69.4
65	100	10	TP_300650	10.3	71	69.4
68	95	10	TP_100680	10.3	74	72.4
68	100	10	TP_200680	10.3	74	72.4
70	**90**	**10**	**TP_100700**	**10.3**	**76**	**74.4**
70	95	10	TP_200700	10.3	76	74.4
70	100	10	TP_300700	10.3	76	74.4
72	95	10	TP_100720	10.3	78	76.4
72	100	10	TP_200720	10.3	78	76.4
75	**95**	**10**	**TP_100750**	**10.3**	**81**	**79.4**
75	100	10	TP_200750	10.3	81	79.4
78	100	10	TP_100780	10.3	84	82.4
80	**100**	**10**	**TP_100800**	**10.3**	**86**	**84.4**
80	110	10	TP_200800	10.3	86	84.4
85	110	12	TP_100850	12.4	91	89.4
85	120	12	TP_200850	12.4	91	89.4
90	110	12	TP_100900	12.4	96	94.4
90	**120**	**12**	**TP_200900**	**12.4**	**96**	**94.4**
95	120	12	TP_100950	12.4	101	99.4
95	125	12	TP_200950	12.4	101	99.4
100	120	12	TP_101000	12.4	106	104.4
100	125	12	TP_201000	12.4	106	104.4
100	**130**	**12**	**TP_301000**	**12.4**	**106**	**104.4**
105	**130**	**12**	**TP_101050**	**12.4**	**111**	**109.4**
105	140	12	TP_201050	12.4	111	109.4
110	140	12	TP_101100	12.4	116	114.4
110	**150**	**12**	**TP_201100**	**12.4**	**116**	**114.4**

Sizes			Part No.	b_1 min.	d_4 max.	d_5 min.
d_1	d_2	b				
115	140	12	TP_101150	12.4	121	119.4
115	150	12	TP_201150	12.4	121	119.4
120	**150**	**12**	**TP_101200**	**12.4**	**126**	**124.4**
120	160	12	TP_201200	12.4	126	124.4
125	150	12	TP_101250	12.4	131	129.4
125	160	12	TP_201250	12.4	131	129.4
130	160	12	TP_101300	12.4	136	134.4
130	170	12	TP_201300	12.4	136	134.4
135	170	12	TP_101350	12.4	141	139.4
140	170	15	TP_101400	15.4	148	147.0
145	175	15	TP_101450	15.4	153	152.0
150	**180**	**15**	**TP_101500**	**15.4**	**158**	**157.0**
160	190	15	TP_101600	15.4	168	167.0
170	200	15	TP_101700	15.4	178	177.0

The sizes printed in bole type should be preferred.
Other sizes are available on request.

주문 예

Varilip®, type A
Shaft diameter : d1 = 30.0mm
Outside diameter : d_N =47.0 mm
Width : b = 7mm
Table LXII : Part no. TP_300300
재질선택은 표 LVIII에서 LX참조.

For a=other types by analogy :
Order no.: TP B 300300 - T25 1V
TP C 300300 - T25 1V
TP D 300300 - T25 1V

