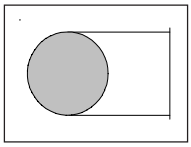
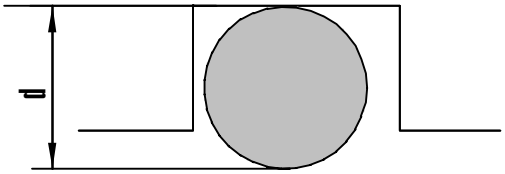
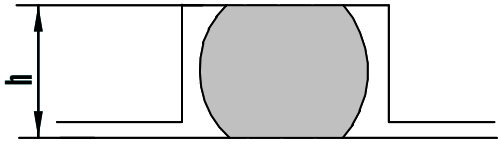
Pierścienie uszczelniające o przekroju kołowym typu O-ring



Uszczelnienie typu O-ring jest zbudowane w kształcie torusa tj. pierścienia w kształcie koła, przy czym pierścień ten również jest o przekroju kołowym. Pierścień ten wykonany jest z materiału elastomerowego czyli gumy posiadającej własności elastosprężyste. Mechanizm uszczelniania tych pierścieni polega na tym że naprężenie wewnętrzne uszczelnienia wywołane ciśnieniem zewnętrznym jest zawsze mniejsze od sumy naprężeń pochodzących od ciśnienia zewnętrznego i zacisku uszczelnienia.





Zacisk geometryczny uszczelnienia c

$$c = \frac{d - h}{d} \times 100\%$$

d - średnica przekroju uszczelnienia w stanie swobodnym

h - wysokość zabudowy

W zależności od rodzaju pracy uszczelnienia zacisk wynosi:

$2\% < c < 30\%$

Zastosowanie

Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne: do zaciskowego uszczelniania węzłów w połączeniach ruchowych spoczynkowych w urządzeniach hydraulicznych i pneumatycznych oraz w innych połączeniach części maszyn i urządzeń. Zakres stosowania pierścieni typu „O” o różnych twardościach zależne jest od ciśnienia medium uszczelnianego i szerokości szczeliny. Wybór materiału na uszczelnienie jest zależny od temperatury oraz rodzaju medium.

Wymiary i tolerancje

D - wymiar średnicy wewnętrznej [mm]

d - wymiar średnicy przekroju [mm]

Tolerancje średnicy przekroju "d"

Średnica przekroju poprzecznego d [mm]	Tolerancja [mm]
d≤1,80	±0,08
1,80<d≤2,65	±0,09
2,65<d≤3,55	±0,10
3,55<d≤5,30	±0,13
5,30<d≤7,00	±0,15
7,00<d≤8,00	±0,16
8,00<d≤10,00	±0,18
10,00<d≤15,00	±0,22

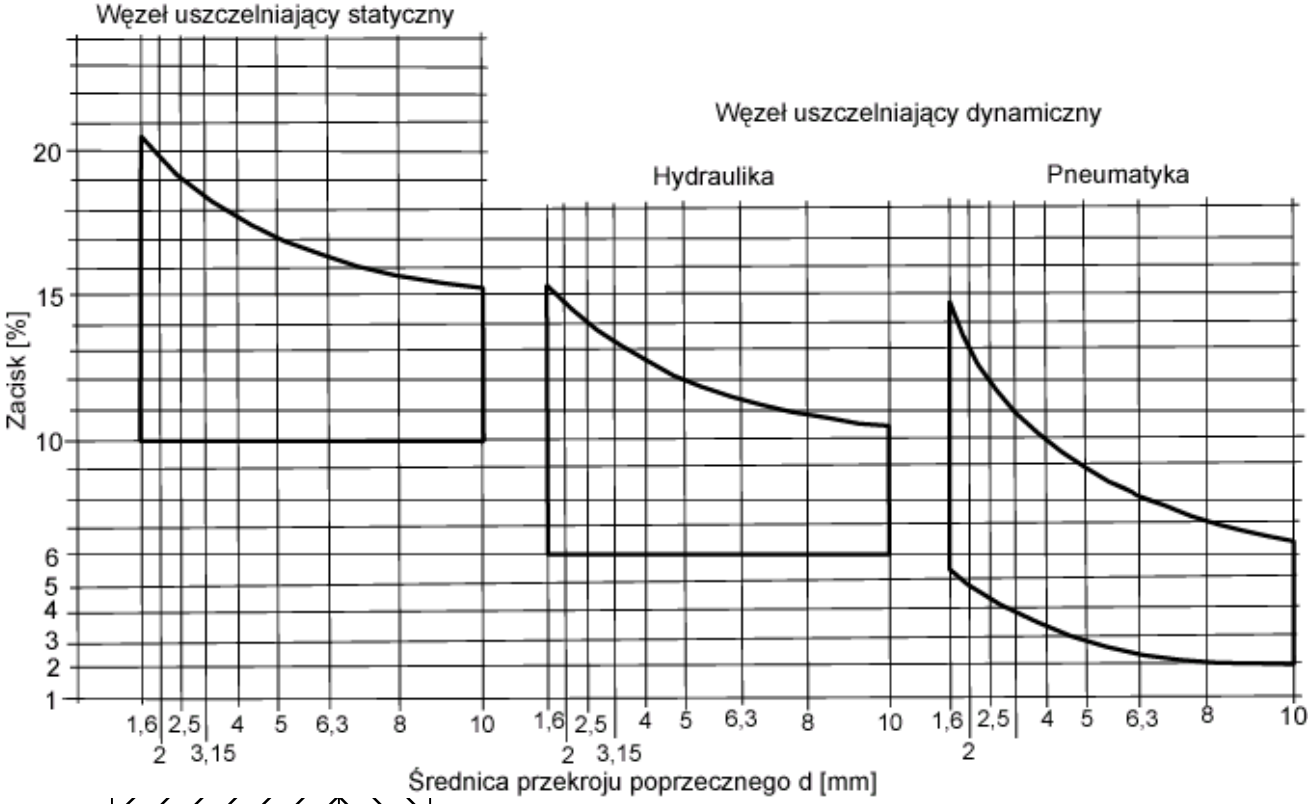
Tolerancje średnicy wewnętrznej „D”

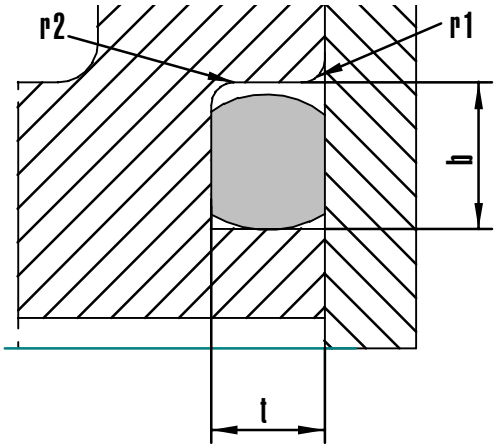
Średnica D [mm]	Tolerancja [mm]	Średnica D [mm]	Tolerancja [mm]	Średnica D [mm]	Tolerancja [mm]	Średnica D [mm]	Tolerancja [mm]
D≤2,5	±0,13	47,5<D≤48,7	±0,45	115<D≤118	±0,97	280<D≤290	±2,14
2,5<D≤4,5	±0,14	48,7<D≤50	±0,46	118<D≤122	±1,00	290<D≤300	±2,21
4,5<D≤6,3	±0,15	50<D≤51,5	±0,47	122<D≤125	±1,03	300<D≤307	±2,25
6,3<D≤8,5	±0,16	51,5<D≤53	±0,48	125<D≤128	±1,05	307<D≤315	±2,30
8,5<D≤10	±0,17	53<D≤54,5	±0,50	128<D≤132	±1,08	315<D≤325	±2,37
10<D≤11,2	±0,18	54,5<D≤56	±0,51	132<D≤136	±1,10	325<D≤335	±2,43
11,2<D≤14	±0,19	56<D≤58	±0,52	136<D≤140	±1,13	335<D≤345	±2,49
14<D≤16	±0.20	58<D≤60	±0,54	140<D≤145	±1,17	345<D≤355	±2,56
16<D≤18	±0,21	60<D≤61,5	±0,55	145<D≤150	±1,20	355<D≤365	±2,62
18<D≤20	±0,22	61,5<D≤63	±0,56	150<D≤155	±1,24	365<D≤375	±2,68
20<D≤21,2	±0,23	63<D≤65	±0,58	155<D≤160	±1,27	375<D≤387	±2,76
21,2<D≤23,6	±0,24	65<D≤67	±0,59	160<D≤165	±1,31	385<D≤400	±2,84
23,6<D≤25	±0,25	67<D≤69	±0,61	165<D≤170	±1,34	400<D≤412	±2,91
25<D≤26,5	±0,26	69<D≤71	±0,63	170<D≤175	±1,38	412<D≤425	±2,99
26,5<D≤28	±0,28	71<D≤73	±0,64	175<D≤180	±1,41	425<D≤437	±3,07
28<D≤30	±0,29	73<D≤75	±0,66	180<D≤185	±1,44	437<D≤450	±3,15
30<D≤31,5	±0,31	75<D≤77,5	±0,67	185<D≤190	±1,48	450<D≤462	±3,22
31,5<D≤32,5	±0,32	77,5<D≤80	±0,69	190<D≤195	±1,51	462<D≤475	±3,30
32,5<D≤33,5	±0,32	80<D≤82,5	±0,71	195<D≤200	±1,55	475<D≤487	±3,37
33,5<D≤34,5	±0,33	82,5<D≤85	±0,73	200<D≤206	±1,59	487<D≤500	±3,45
34,5<D≤35,5	±0,34	85<D≤87,5	±0,75	206<D≤212	±1,63	500<D≤515	±3,54
35,5<D≤36,5	±0,35	87,5<D≤90	±0,77	212<D≤218	±1,67	515<D≤530	±3,63
36,5<D≤37,5	±0,36	90<D≤92,5	±0,79	218<D≤224	±1,71	530<D≤545	±3,72
37,5<D≤38,7	±0,37	92,5<D≤95	±0,81	224<D≤230	±1,75	545<D≤560	±3,81
38,7<D≤40	±0,38	95<D≤97,5	±0,83	230<D≤236	±1,79	560<D≤580	±3,93
40<D≤41,2	±0,39	97,5<D≤100	±0,84	236<D≤243	±1,83	580<D≤600	±4,05
41,2<D≤42,5	±0,40	100<D≤103	±0,87	243<D≤250	±1,88	600<D≤615	±4,13
42,5<D≤43,7	±0,41	103<D≤106	±0,89	250<D≤258	±1,93	615<D≤630	±4,22
43,7<D≤45	±0,42	106<D≤109	±0,91	258<D≤265	±1,98	630<D≤650	±4,34
45<D≤46,2	±0,43	109<D≤112	±0,93	265<D≤272	±2,02	650<D≤670	±4,46
46,2<D≤47,5	±0,44	112<D≤115	±0,95	272<D≤280	±2,08		

Materiały

Symbol gumy wg DIN/ISO	Kauczuk bazowy	Twardość IRHD ±5	Temperaturowy zakres pracy w powietrzu °C	Odporność na media
NBR 70	Akrylonitrylowy NBR	70	-30 ÷+100	-oleje i smary mineralne -oleje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego -węglowodory alifatyczne -niepalne ciecze hydrauliczne typu HSA i HSB -woda do 100°C -rozcieńczone roztwory kwasów i zasad do +50°C
NBR 80		80		
NBR 90		90		
VMQ 70	Silikonowy VMQ	70	-50 ÷+200	-oleje i smary mineralne -rozcieńczone roztwory soli -alkohole -warunkowo niepalne ciecze hydrauliczne HSD -woda do +100°C
VMQ 80		80		
FPM 70	Fluorowy FPM/FKM	70	-20÷+200	-oleje i smary mineralne -węglowodory alifatyczne i aromatyczne -niepalne ciecze hydrauliczne typu HSA i HSB -oleje syntetyczne HSC -woda do 100°C
FPM 80		80		
EPDM 60	Etylenowo-propylenowy EPDM	60	-50 ÷+140	-woda gorąca i para wodna -płyny hamulcowe -niepalne ciecze hydrauliczne typu HSC i HSD -roztwory kwasów i zasad -estry i ketony
EPDM 70		70		

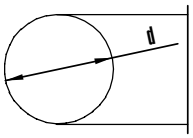
Zalecana zabudowa uszczelnień



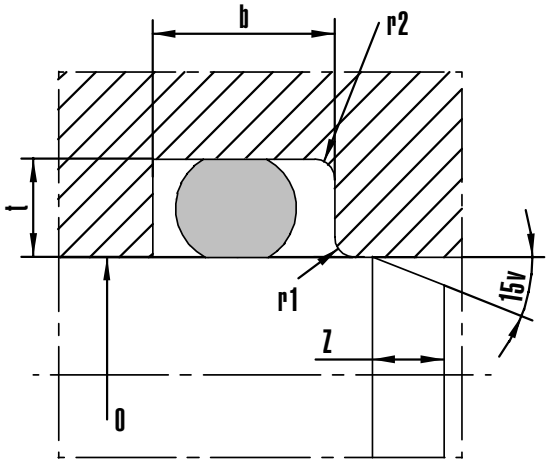


b do 3mm r_{1max} = 0,1mm r_{2max} = 0,25mm
b powyżej 3mm r_{1max} = 0,2mm r_{2max} = 0,50mm

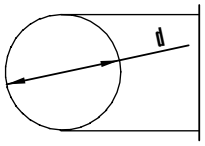
Zabudowa statyczna



d	t	b	d	t	b
[mm]					
1	0,8	1,3	5	4	6,5
1,5	1,1	1,9	5,33	4,3	6,9
1,6	1,2	2,1	5,5	4,5	7,1
1,78	1,3	2,3	5,7	4,65	7,4
1,9	1,4	2,4	6	4,95	7,8
2	1,5	2,6	6,5	5,4	8,4
2,4	1,8	3,1	6,99	5,85	9,1
2,5	1,9	3,2	7	5,85	9,1
2,62	2	3,4	7,5	6,3	9,7
2,7	2,1	3,5	8	6,75	10,4
3	2,3	3,9	8,4	7,15	10,9
3,5	2,7	4,5	8,5	7,25	11
3,53	2,7	4,5	9	7,7	11,7
3,6	2,8	4,7	9,5	8,2	12,3
4	3,15	5,2	10	8,65	13
4,5	3,6	5,8			



Zabudowa ruchowa



b do 3mm r_{1max} = 0,1mm r_{2max} = 0,25mm
b powyżej 3mm r_{1max} = 0,2mm r_{2max} = 0,50mm

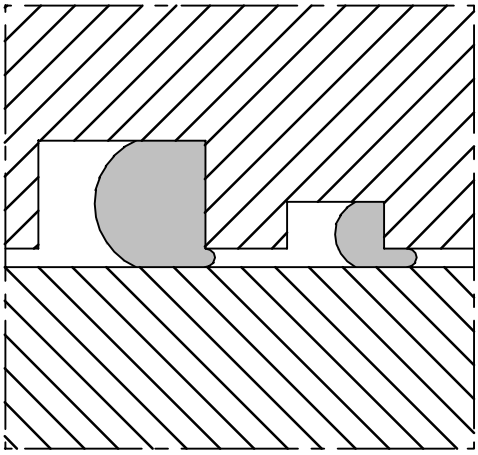
Zabudowa ruchowa dla uszczelnień do hydrauliki

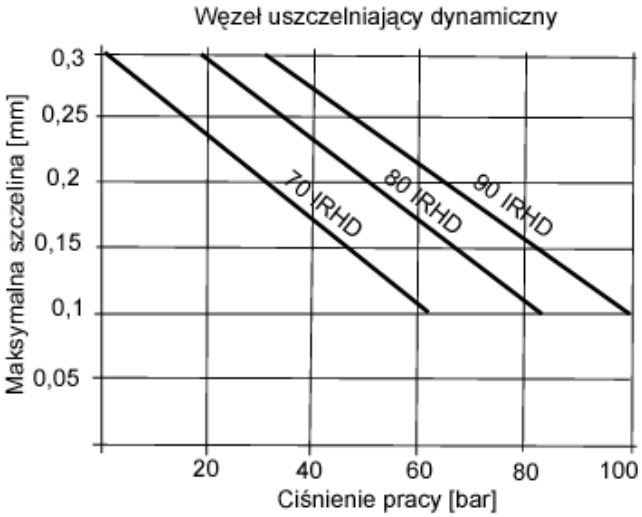
d	t	b	z	d	t	b	z
[mm]							
1	0,9	1,3	1	5	4,45	6	2,5
1,5	1,3	1,9	1	5,33	4,7	6,4	2,7
1,6	1,4	2	1,1	5,5	4,95	6,6	2,8
1,78	1,5	2,3	1,1	5,7	5,1	6,9	3
1,9	1,6	2,4	1,2	6	5,4	7,2	3,1
2	1,7	2,4	1,2	6,5	5,8	7,8	3,3
2,4	2,1	2,9	1,4	6,99	6,3	8,4	3,6
2,5	2,2	3	1,4	7	6,3	8,4	3,6
2,62	2,3	3,1	1,5	7,5	6,7	9	3,8
2,7	2,4	3,2	1,5	8	7,2	9,6	4
3	2,6	3,6	1,6	8,4	7,6	10,1	4,2
3,5	3,1	4,2	1,8	8,5	7,7	10,2	4,2
3,53	3,1	4,2	1,8	9	8,2	10,8	4,3
3,6	3,2	4,3	1,8	9,5	8,6	11,4	4,4
4	3,5	4,8	2	10	9,1	12	4,5
4,5	4	5,4	2,3				

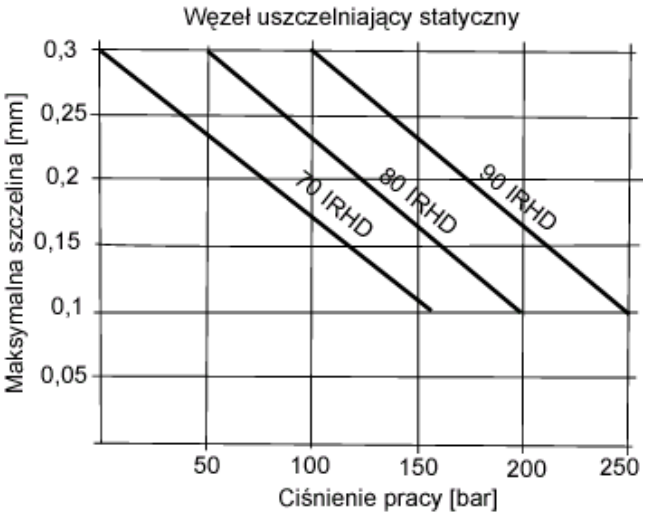
zabudowa ruchowa dla uszczelnień do pneumatyki

d	t	b	z	d	t	b	z
[mm]							
1	0,95	1,3	1	5	4,65	6	2,5
1,5	1,35	1,9	1	5,33	4,95	6,4	2,7
1,6	1,45	2	1,1	5,5	5,15	6,6	2,8
1,78	1,55	2,3	1,1	5,7	5,35	6,9	3
1,9	1,75	2,4	1,2	6	5,65	7,2	3,1
2	1,8	2,4	1,2	6,5	6,1	7,8	3,3
2,4	2,15	2,9	1,4	6,99	6,6	8,4	3,6
2,5	2,25	3	1,4	7	6,6	8,4	3,6
2,62	2,35	3,1	1,5	7,5	7,1	9	3,8
2,7	2,45	3,3	1,5	8	7,6	9,6	4
3	2,75	3,6	1,6	8,4	7,9	10,1	4,2
3,5	3,25	4,2	1,8	8,5	8	10,2	4,2
3,53	3,25	4,2	1,8	9	8,5	10,8	4,3
3,6	3,35	4,3	1,8	9,5	9	11,4	4,4
4	3,7	4,8	2	10	9,5	12	4,5
4,5	4,2	5,4	2,3				

Dopuszczalna szczelina przeciwwyciskowa







Sposób oznaczania

Oznacza się co najmniej:
- wymiary Dxd
- symbol literowy kauczuku
- twardość nominalna wg tablicy
- symbol klasy wykonania wg PN-90/M-73092

np: **30x2 FPM 70 S PN-90/M-73092**

Elementy standaryzacji - normy

- PN-64/M-73093 - pierścienie uszczelniające o przekroju kołowym do połączeń spoczynkowych - wymiary.
- PN-60/M-86961- pierścienie uszczelniające o przekroju kołowym - wymiary.
- PN-90/M-73060 - pierścienie uszczelniające o przekroju kołowym w/g ISO - wymiary i oznaczenia wymiarów.
- PN-90/M-73092 - pierścienie uszczelniające o przekroju kołowym - wymagania i badania.
- ISO 3601/3 Fluid system.
- DIN 3771 O-ringe Fluidtechnik.