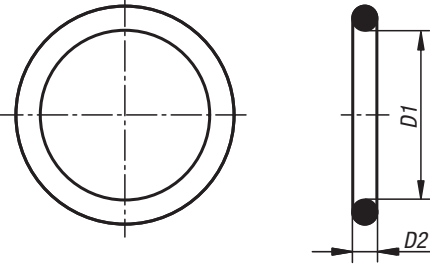


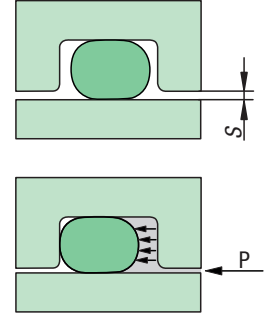
O-halkalar için teknik bilgi

Sızdırmazlık etkisi



O-halka, sıvı ve gazlar için güvenli şekilde sızdırmazlık sağlayan bir sızdırmazlık elemanıdır. Sızdırmazlık etkisi, kesitin aksel veya radyal preslenmesi ile yapılan montaj sayesinde elde edilir. İşletim durumunda akışkan madde basıncı, O-halkasının deformasyonunu artırır ve buna bağlı olarak sızdırmazlık fonksiyonu da artar.

O-halka, genellikle statik sızdırmazlık için kullanılmaktadır. Hidrolik ve pnömatik sistemlerdeki dinamik sızdırmazlık için sadece sınırlı koşullarda kullanılmalıdır (basınca, hıza ve sıcaklığa bağlıdır). Sürtünme direnci nedeniyle ön presleme, statik uygulamalara kıyasla daha küçük olmalıdır. Dinamik uygulamalarda her zaman yeterli yağlamaya dikkat edilmelidir.



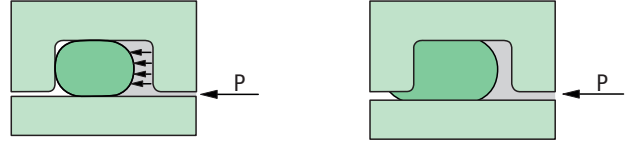
Montaj türleri

	Flanşlı conta, aksel montaj, statik sızdırmazlık	İçten basınç olduğunda şunlar geçerlidir: O-halkanın dış çapı $(D1 + 2 \times D2)$ kanalın dış çapından $D5$ yakl. %2 daha büyük olmalıdır $D1 \sim D5 \times 1,02 - 2 \times D2$
	Flanşlı conta, aksel montaj, statik sızdırmazlık	Dıştan basınç olduğunda şunlar geçerlidir: O-halkanın çapı $D1$, kanalın iç çapından $D6$ yakl. %2 daha küçük olmalıdır $D1 \sim D6 \times 0,98$
	Çubuklu conta (içten sızdırmazlık), radyal montaj, statik/dinamik sızdırmazlık	İçten sızdırmazlık sağlayan kullanım için şu geçerlidir: O-halkası çapı $D1 = D4$
	Piston contası (dıştan sızdırmazlık), radyal montaj, statik/dinamik sızdırmazlık	Dıştan sızdırmazlık sağlayan kullanım için şu geçerlidir: O-halkası çapı $D1 \leq D3$

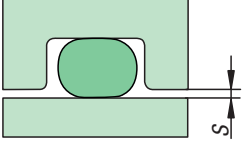
Bunun yanı sıra trapez kanal ve üçgen kanal gibi başka montaj türleri de vardır. Trapez kanal ve üçgen kanal üretimi zor ve yüksek maliyetli olduğundan, bir dikdörtgen kanala montaj tercih edilmelidir.

Boşluk ölçüleri

O-halka, basınç ile basıncın karşı tarafına doğru preslenir. Bu sırada O-halkasının sızdırmazlık boşluğuna bastırılmasını önlemek için, bu boşluk olabildiğince küçük tutulmalıdır. Sızdırmazlık boşluğu çok büyük olduğunda O-halka tahrip olabilir.



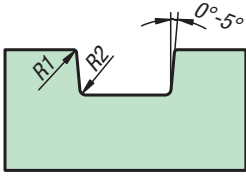
Tabloda verilen standart elastomer boşluk ölçülerinin referans değerleri, parçaların merkezi yerleşiminde maksimum değerleri belirtmektedir. Sızdırmazlık boşluğu için izin verilen değerler, basınca, malzeme sertliğine ve çapa bağlıdır. Tüm değerler tecrübe ile elde edilen değerlerdir ve sadece referans değer olarak dikkate alınmalıdır.



O-halka, sertlik 70 Shore A					
İp kalınlığı D2	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 7	>7
Basınç (bar)	Boşluk ölçüsü S (mm)				
≤3,5	0,08	0,09	0,1	0,13	0,15
≤7,0	0,05	0,07	0,08	0,09	0,1
≤10	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08

Kanal yarıçapları

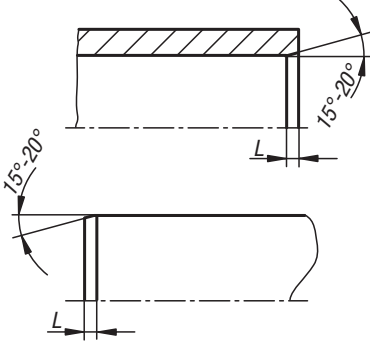
İç ve dış kenarlar keskin olmamalıdır. O-halkaları temas eden tüm kenarların çapağı tamamen alınmış ve yuvarlanmış olmalıdır. Şerit kalınlığını esas alan yarıçapları dikkate alınmalıdır. 5°'ye kadar eğik kanal kenarlarına izin verilmektedir.



İp kalınlığı D2	R1	R2
< 2	0,1	0,3
< 3	0,2	0,3
< 4	0,2	0,5
< 5	0,2	0,6
< 6	0,2	0,6
< 8	0,2	0,8
> 8	0,2	1

Çapraz geçme kenarı

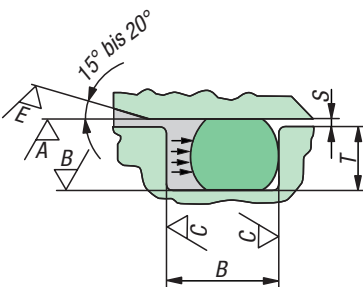
Montajı usulüne uygun şekilde yapmak ve O-halkaya montaj sırasında zarar vermemek için, parçalarda giriş yivleri yer almaktadır.



İp kalınlığı D2	L (15°)	L (20°)
≤1,80	2,5	2
≤2,65	3	2,5
≤3,55	3,5	3
≤5,30	4	3,5
≤7,00	5	4
>7,00	6	4,5

Yüzey pürüzleri

İdeal sızdırmazlık etkisi elde etmek için, temas yüzeyleri asgari kalite koşullarına uygun olmalıdır. Yüzey koşulları, her şeyden önce kullanım durumuna bağlıdır. Dinamik sızdırmazlık veya darbeli basınç durumunda yüzey, statik uygulamalara kıyasla daha hassas olmalıdır. Verilen değerler, sızdırmazlık uygulamalarının büyük bölümünü kapsamaktadır ve tavsiye olarak dikkate alınmalıdır.



Yüzey	Kullanım şekli	Rz (µm)	Ra (µm)
Sızdırmazlık yüzeyi A	statik	≤ 6,3	≤ 1,6
Kanal tabanı B	statik	≤ 6,3	≤ 1,6
Kanal kenarı C	statik	≤ 6,3	≤ 1,6
Sızdırmazlık yüzeyi A	dinamik	≤ 1,6	≤ 0,4
Kanal tabanı B	dinamik	≤ 6,3	≤ 1,6
Kanal kenarı C	dinamik	≤ 6,3	≤ 1,6
Çapraz geçme kenarı E	-	≤ 6,3	≤ 1,6

Montaj uyarıları

O-halkanın sızdırmazlık fonksiyonunu yerine getirebilmesi için, montaj sırasında O-halkanın hasar görmesinden kaçınılmalıdır, aksi takdirde sızıntı meydana gelebilir. Bu nedenle aşağıdaki montaj uyarılarına uyulması zorunludur:

- Tanımlanmış giriş yivlerine ve istenen yüzey pürüzlerine uyulmalıdır
- O-halkanın geçtiği tüm kenarlar çapaksız ve yuvarlatılmış olmalıdır.
- Kir, talaş ve diğer tüm partiküller giriş bölgesinden ve kanaldan temizlenmelidir
- Dişlilerin üzerinde, zorunlu keskin kenar ve köşelerde montaj elemanları (kovanlar) kullanılmalıdır
- Mümkünse montaj için montaj gresi/yağı kullanılmalıdır (dayanım değerleri dikkate alınmalıdır)
- Keskin kenarlı montaj aletleri ve yardımcı malzemeler kullanılmamalıdır
- Olası sertleşme nedeniyle O-halkalar kesinlikle yapıştırılmamalıdır
- O-halkalar montaj sırasında bükülmemeli/burulmamalıdır
- Montaj için iç çapının %20 oranında kısa süreli genişletmeye izin verilmektedir

O-ringlerin boyutları ve seçilmesi

Optimum sızdırmazlık etkisi için O-halkalar mümkün olduğunca büyük ip kalınlığı ile seçilmelidir. Özellikle tolerans şartları elverişsiz olduğunda, sonraki en büyük ip kalınlığı seçilmelidir.

O-halkanın sızdırmazlık etkisi, halkanın ön preslemesi ile elde edilir. Kullanım şekline göre aşağıdaki değerler elde edilmelidir:

- Statik conta %15 – 30
- Dinamik conta %10 – 18 (Hidrolik)
- Dinamik conta %4 – 12 (Pnömatik)

Yandaki tabloda ip çapı D2'ye ve kullanım şekline bağlı olarak O-halkası ön presleme önerisi listelenmiştir.

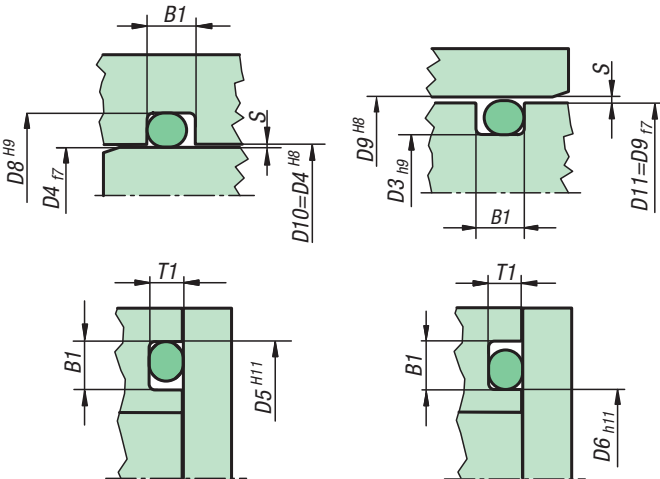
Monte edilmiş durumda O-halka, iç çapa göre

- maks. %6 genişletilmeli
- maks. %3 delinmelidir

O-halka ip kalınlığı	Ön presleme		
	Eleman		
D2	statik hydr./pnöm.	dinamik hidrolik	dinamik pnömatik
1,78	11,5 - 28,5 %	10,5 - 25,0 %	5,0 - 18,5 %
2	11,0 - 27,5 %	10,0 - 23,5 %	4,5 - 17,5 %
2,62	10,5 - 25,0 %	9,0 - 20,5 %	4,0 - 15,5 %
3	10,3 - 24,0 %	8,8 - 20,0 %	3,5 - 15,0 %
3,53	10,0 - 23,0 %	8,0 - 18,5 %	3,0 - 14,0 %
4	10,0 - 22,0 %	7,5 - 18,0 %	3,0 - 13,7 %
5	10,0 - 21,5 %	7,0 - 17,5 %	3,0 - 13,5 %
5,33	10,0 - 20,0 %	7,0 - 17,0 %	3,0 - 13,2 %
6	9,8 - 19,5 %	7,0 - 16,5 %	3,0 - 13,0 %
7	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,7 %
8	9,5 - 19,0 %	6,5 - 16,0 %	3,0 - 12,0 %

Dikdörtgen kalan montaj ölçüleri

Tabloda verilen değerler ve toleranslar, NBR 70 Shore A O-halkalar için geçerlidir. Bu değerler esas olarak başka malzemeler ve malzeme sertlikleri için de kullanılabilir ve duruma göre sadece kanal derinliği adapte edilmelidir. Verilen değerler, sızdırmazlık uygulamalarının büyük bölümünü kapsamaktadır ve tavsiye olarak dikkate alınmalıdır.



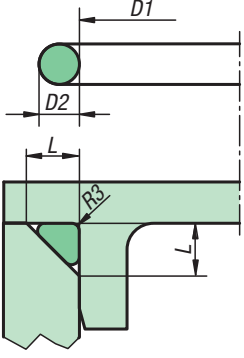
Örnek	
Şaft D4 = 58	D4 = 58
Radyal montaj, statik (içten sızdırmazlık)	
O-halka seçimi	D1 = 58, D2 = 3.5
Montaj ölçüleri tablosundan	
Kanal tabanı çapı D8	D8 = D4 + 5,3 = 63,3
Kanal genişliği B1	B1 = 4,6
Boşluk genişliği S	
Çap D10	D10 = D4 H8 = 58 ⁰ / 58 ⁺⁴⁶
Çap D4	D4 f7 = 58 ₋₃₀ / 58 ₋₆₀
Maksimum boşluk S	S = 0.053

Montaj ölçüleri tablosu

Montaj ölçüsü							
O-halka ip kalınlığı	Radyal montajKanal tabanı çapı				Kanal genişliği	Eksenel montaj	
	dinamik	statik	dinamik	statik		Kanal derinliği	Yarıçap
D2	D3h9	D3h9	D8H9	D8H9	B1 +0,2	T1 +0,05	R2
0,5	-	D9-0,7	-	D4+0,7	0,8	0,35	0,2
0,74	-	D9-1,0	-	D4+1,0	1	0,5	0,2
1,00 1,02	-	D9-1,4	-	D4+1,4	1,4	0,7	0,2
1,2	-	D9-1,7	-	D4+1,7	1,7	0,85	0,2
1,25 1,27	-	D9-1,8	-	D4+1,8	1,7	0,9	0,2
1,3	-	D9-1,9	-	D4+1,9	1,8	0,95	0,2
1,42	-	D9-2,1	-	D4+2,1	1,9	1,05	0,3
1,50 1,52	D9-2,5	D9-2,2	D4+2,5	D4+2,2	2	1,1	0,3
1,60 1,63	D9-2,6	D9-2,4	D4+2,6	D4+2,4	2,1	1,2	0,3
1,78 1,80	D9-2,9	D9-2,6	D4+2,9	D4+2,6	2,4	1,3	0,4
1,83	D9-3,0	D9-2,7	D4+3,0	D4+2,7	2,5	1,35	0,4
1,9	D9-3,1	D9-2,8	D4+3,1	D4+2,8	2,6	1,4	0,4
1,98 2,00	D9-3,3	D9-3,0	D4+3,3	D4+3,0	2,7	1,5	0,4
2,08 2,10	D9-3,5	D9-3,1	D4+3,5	D4+3,1	2,8	1,55	0,4
2,2	D9-3,7	D9-3,2	D4+3,7	D4+3,2	3	1,6	0,4
2,26	D9-3,8	D9-3,4	D4+3,8	D4+3,4	3	1,7	0,4
2,30 2,34	D9-3,9	D9-3,5	D4+3,9	D4+3,5	3,1	1,75	0,4
2,4	D9-4,1	D9-3,6	D4+4,1	D4+3,6	3,2	1,8	0,5
2,46	D9-4,2	D9-3,7	D4+4,2	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,5	D9-4,3	D9-3,7	D4+4,3	D4+3,7	3,3	1,85	0,5
2,62 2,65	D9-4,5	D9-4,0	D4+4,5	D4+4,0	3,6	2	0,6
2,7	D9-4,6	D9-4,1	D4+4,6	D4+4,1	3,6	2,05	0,6
2,8	D9-4,8	D9-4,2	D4+4,8	D4+4,2	3,7	2,1	0,6
2,92 2,95	D9-5,0	D9-4,4	D4+5,0	D4+4,4	3,9	2,2	0,6
3	D9-5,2	D9-4,6	D4+5,2	D4+4,6	4	2,3	0,6
3,1	D9-5,4	D9-4,8	D4+5,4	D4+4,8	4,1	2,4	0,6
3,5	D9-6,1	D9-5,3	D4+6,1	D4+5,3	4,6	2,65	0,6
3,53 3,55	D9-6,2	D9-5,4	D4+6,2	D4+5,4	4,8	2,7	0,8
3,6	D9-6,3	D9-5,6	D4+6,3	D4+5,6	4,8	2,8	0,8
4	D9-7,0	D9-6,2	D4+7,0	D4+6,2	5,2	3,1	0,8
4,5	D9-8,0	D9-7,0	D4+8,0	D4+7,0	5,8	3,5	0,8
5	D9-8,8	D9-8,0	D4+8,8	D4+8,0	6,6	4	0,8
5,30 5,33	D9-9,4	D9-8,6	D4+9,4	D4+8,6	7,1	4,3	1,2
5,5	D9-9,6	D9-9,0	D4+9,6	D4+9,0	7,1	4,5	1,2
5,7	D9-10,0	D9-9,2	D4+10,0	D4+9,2	7,2	4,6	1,2
6	D9-10,6	D9-9,8	D4+10,6	D4+9,8	7,4	4,9	1,2
6,5	D9-11,4	D9-10,8	D4+11,4	D4+10,8	8	5,4	1,2
6,99 7,00	D9-12,2	D9-11,6	D4+12,2	D4+11,6	9,5	5,8	1,5
7,5	D9-13,2	D9-12,6	D4+13,2	D4+12,6	9,7	6,3	1,5
8	D9-14,2	D9-13,4	D4+14,2	D4+13,4	9,8	6,7	1,5
8,4	D9-15,0	D9-14,2	D4+15,0	D4+14,2	10	7,1	1,5
9	D9-16,2	D9-15,4	D4+16,2	D4+15,4	10,6	7,7	2
9,5	D9-17,2	D9-16,4	D4+17,2	D4+16,4	11	8,2	2
10	D9-18,2	D9-17,2	D4+18,2	D4+17,2	11,6	8,6	2,5
12	D9-22,0	D9-21,2	D4+22,0	D4+21,2	13,5	10,6	2,5

Üçgen kanal montaj ölçüleri

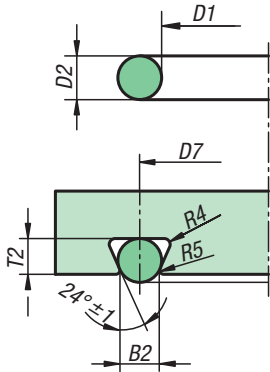
Flanş ve kapak sızdırmazlıkları için kullanılır. Bu kanal modelinde O-halka üç tarafa yaslanır. Bu şekilde O-halkanın tanımlı presleme değeri elde edilemez. Ayrıca bu kanal modeli, O-halkanın şişmesine de izin vermez. Sızdırmazlık fonksiyonu için, yandaki tabloda yer alan ölçü ve toleranslara uyulması önemlidir. O-halka şerit kalınlığı D2, 3 mm'den fazla olmalıdır.



O-halka ip kalınlığı D2	Kenar uzunluğu L	Yarıçap R3
1,78 1,80	2,4 +0,10	0,3
2	2,7 +0,10	0,4
2,4	3,2 +0,15	0,4
2,5	3,4 +0,15	0,6
2,62 2,65	3,5 +0,15	0,6
3	4,0 +0,20	0,6
3,1	4,1 +0,20	0,6
3,53 3,55	4,7 +0,20	0,9
4	5,4 +0,20	1,2
5	6,7 +0,25	1,2
5,30 5,33	7,1 +0,25	1,5
5,7	7,6 +0,25	1,5
6	8,0 +0,30	1,5
7	9,4 +0,30	2

Trapez kanal montaj ölçüleri

Trapez kanalda O-halka kanal içerisinde tutulur. Kanal üretimi nedenlerinden dolayı bu uygulamanın ancak yakl. 2,5 mm D2 ip kalınlığından itibaren kullanılması önerilir. Kanal genişliği B2, çapaklar alınmadan önce kenarlarda ölçülür. Kanal ortalama çapı D7 şu şekilde hesaplanır: $D7 = D1 + D2$.



O-halka ip kalınlığı	Kanal genişliği	Kanal derinliği	Yarıçap	Yarıçap
D2	B2 +/- 0,05	T2 +/- 0,05	R4	R5
2,5	2,05	2	0,4	0,25
2,62 2,65	2,15	2,1	0,4	0,25
3	2,4	2,4	0,4	0,25
3,1	2,4	2,4	0,4	0,25
3,53 3,55	2,9	2,9	0,8	0,25
4	3,1	3,2	0,8	0,25
5	3,9	4,2	0,8	0,25
5,30 5,33	4,1	4,6	0,8	0,4
5,7	4,4	4,8	0,8	0,4
7	5,6	6	1,6	0,4
8	6	6,9	1,6	0,4
8,4	6,3	7,3	1,6	0,4