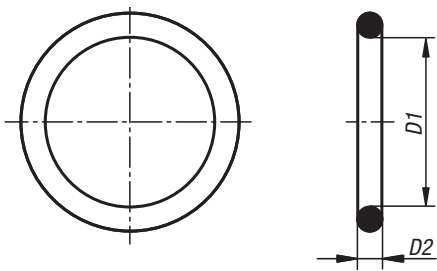


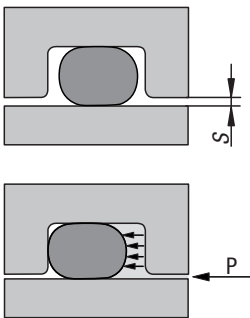
O링에 대한 기술 정보

실링 효과



O링은 유체와 가스를 안정적으로 밀봉할 수 있는 실링 요소입니다. 실링 효과는 설치 중 단면의 축 방향 또는 방사형 방향 압축으로 인해 발생합니다. 작동 상태에서 매체 압력은 O링의 변형을 증가시켜 실링 기능이 향상됩니다.

O링은 주로 정적 실링에 사용됩니다. 압력, 속도 및 온도에 따라 유압 및 공압의 동적 실링으로 제한적으로만 사용해야 합니다. 마찰 저항 때문에 사전 압축은 정적 애플리케이션에서보다 항상 더 작게 설정되어야 합니다. 동적 애플리케이션의 경우 항상 충분한 윤활이 보장되어야 합니다.

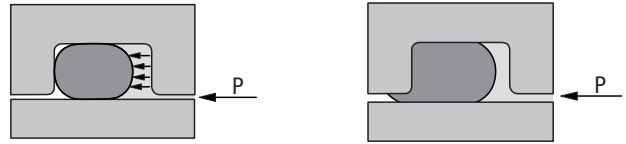


설치 유형

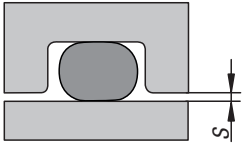
	플랜지 실링, 축 설치, 정적 실링	내부 압력이 가해질 경우: O링 외경($D1 + 2 \times D2$)이 홈 외경 $D5$ 보다 약 2% 커야 합니다. $D1 \sim D5 \times 1.02 - 2 \times D2$
	플랜지 실링, 축 설치, 정적 실링	외부 압력이 가해질 경우: O링 직경 $D1$ 은 홈 내경 $D6$ 보다 약 2% 작아야 합니다. $D1 \sim D6 \times 0.98$
	로드 실링(내부 실링) 방사형 설치, 정적/동적 실링	내부 실링 용도의 경우: O링 직경 $D1 = D4$
	피스톤 실링(외부 실링) 방사형 설치, 정적/동적 실링	외부 실링 용도의 경우: O링 직경 $D1 \leq D3$
사다리꼴 홈 및 삼각형 홈과 같은 다른 설치 유형도 있습니다. 사다리꼴 홈과 삼각형 홈의 제작은 어렵고 비용이 많이 들기 때문에 직사각형 홈에 설치하는 것이 바람직합니다.		

간격 치수

압력에 의해 O링이 압력 반대쪽을 향하도록 누릅니다. O링이 실링 틈새로 눌리는 것을 방지하려면 O링을 가능한 한 작게 유지해야 합니다. 실링 틈새가 너무 크면 틈새 압출로 인해 O링이 파손될 수 있습니다.



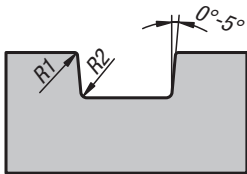
표에 나열된 표준 엘라스토머의 간격 치수에 대한 기준값은 부품이 중앙에 배치되었을 때의 최대값을 나타냅니다. 실링 틈새의 허용 값은 압력, 재료 경도 및 직경에 따라 달라집니다. 모든 정보는 경험을 바탕으로 한 것이며 기준값으로만 주어야 합니다.



O링 경도 70 쇼어 A					
코드 두께 D2	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 7	> 7
압력(bar)	간격 치수 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

홈 반경

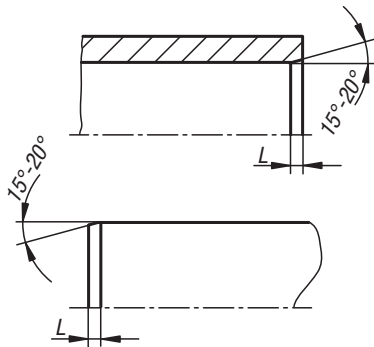
안쪽과 바깥쪽 가장자리는 날카로운 모서리가 없어야 합니다. O링과 접촉하는 모든 모서리는 완전히 날카로운 모서리가 없고 둥글게 처리되어야 합니다. 코드 두께와 관련된 반경을 준수해야 합니다. 최대 약 5°까지 경사진 홈 측면이 허용됩니다.



코드 두께 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

도입 경사면

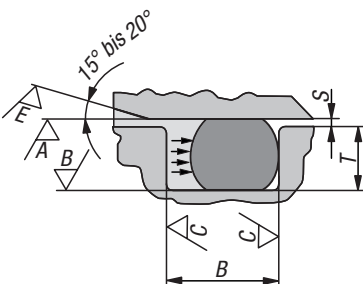
올바른 설치를 위해서는 설치 중에 O링이 손상되지 않도록 부품에 도입 경사면을 설치해야 합니다.



코드 두께 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

표면 거칠기

최적의 실링 효과를 얻으려면 접촉면이 최소한의 품질 기준을 충족해야 합니다. 표면의 요구 사항은 주로 애플리케이션에 따라 다릅니다. 특히 동적 실링 또는 맥동 압력의 경우 표면은 정적 애플리케이션에서보다 더 미세해야 합니다. 명시된 수치는 대부분의 실링 애플리케이션에 적용되며 권장 사항으로 간주되어야 합니다.



표면	응용 사례	Rz (μm)	Ra (μm)
실링 표면 A	정적	≤ 6,3	≤ 1,6
홈 바닥 B	정적	≤ 6,3	≤ 1,6
홈 측면 C	정적	≤ 6,3	≤ 1,6
실링 표면 A	동적	≤ 1,6	≤ 0,4
홈 바닥 B	동적	≤ 6,3	≤ 1,6
홈 측면 C	동적	≤ 6,3	≤ 1,6
도입 경사면	-	≤ 6,3	≤ 1,6

조립 지침

O링이 밀봉 기능을 수행하려면 설치 중에 O링이 손상되지 않도록 해야 하며, 그렇지 않을 경우 누출이 발생할 수 있습니다. 따라서 다음 설치 지침을 준수해야 합니다:

- 정해진 도입 경사면과 필요한 표면 거칠기를 준수합니다.
- O링이 통과하는 모든 모서리는 날카로운 모서리가 없고 둥글게 처리되어야 합니다.
- 삽입 부위와 홈에 있는 먼지, 칩 및 기타 모든 입자를 제거해야 합니다.
- 나사산 통과 시 및 피할 수 없는 날카로운 모서리와 모서리를 통과할 때 조립 보조 도구(솔리브)를 사용해야 합니다.
- 가능하면 조립용 그리스/오일을 사용하십시오(내구성 확인)
- 날카로운 모서리가 있는 조립 도구나 보조 도구를 사용하지 마십시오
- 경화 가능성 때문에 O링은 절대로 접착제로 고정하지 마십시오.
- 조립 시 O링을 비틀거나 꼬이지 않도록 하십시오
- 조립 시 내경 대비 20%의 일시적인 확장은 허용됩니다

O링 치수 측정 및 선택

최적의 실링 효과를 위해 가능한 한 코드 두께가 가장 큰 O링을 선택해야 합니다. 특히 공차가 좋지 않은 경우 다음으로 큰 코드 두께를 선택해야 합니다.

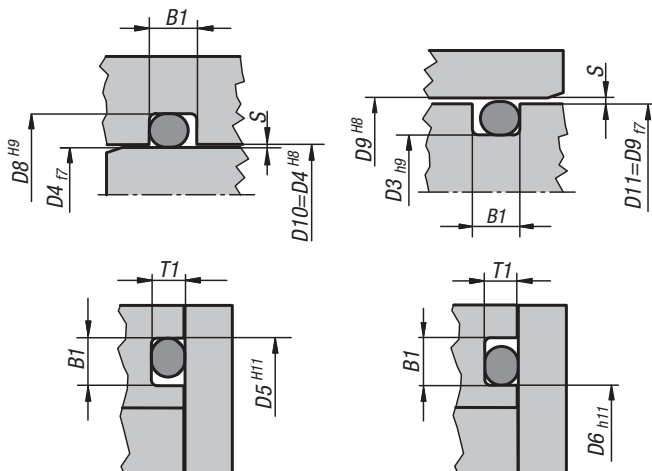
O링의 실링 효과는 사전 압축을 통해 이루어집니다. 적용 분야에 따라 다음 값을 달성해야 합니다:

- 정적 실링 15 - 30%
- 동적 실링 10 - 18% (유압식)
- 동적 실링 4 - 12% (공압식)
- 인접 표에는 코드 직경 D2 및 적용 분야에 따른 O링 사전 압축 권장 사항이 나와 있습니다.
- 설치 시 O링은 내경 대비 최대 6% 확장
- 최대 3% 압축
- 되어야 합니다.

O링 코드 두께	사전 압축		
	인서트		
D2	정적 hydr./pneum.	동적 유압	동적 공압
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 %

설치 치수, 직사각형 홈

표에 명시된 값과 공차는 NBR 70 Shore A로된 O링에 적용됩니다. 일반적으로 이 값은 다른 재료 및 재료 경도에도 적용될 수 있으며, 필요에 따라 홈 깊이만 조정하면 됩니다. 명시된 값은 대부분의 실링 애플리케이션에 적용되며 권장 사항으로 간주되어야 합니다.



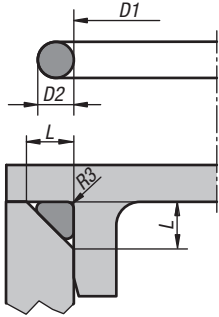
예시	
샤프트 D4 = 58	D4 = 58
방사형 설치, 정적(내부 실링)	
O링 선택	D1 = 58, D2 = 3.5
표에서 설치 치수	
홈 바닥 직경 D8	D8 = D4 + 5,3 = 63,3
홈 너비 B1	B1 = 4,6
간격 너비 S	
직경 D10	D10 = D4 H8 = 58 ⁰ / 58 ⁺⁴⁶
직경 D4	D4 f7 = 58 ⁻³⁰ / 58 ⁻⁶⁰
최대 간격 S	S = 0.053

설치 치수 표

설치 치수							
O링 코드 두께	방사형 설치홈 바닥 직경				슬롯 너비	축 방향 설치	
						홈 깊이	반경
	동적	정적	동적	정적			
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

설치 치수, 삼각 홈

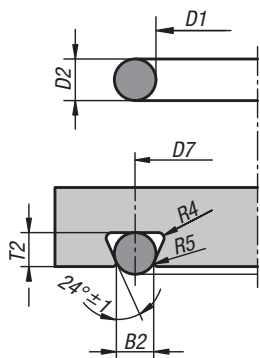
플랜지 및 커버 실링에 적용. 이 홈 버전의 경우 O링은 3면이 맞닿아 있습니다. 이로 인해 O링의 정의된 압력이 보장되지 않습니다. 이 홈 버전은 또한 O링이 부풀어 오르는 것을 거의 허용하지 않습니다. 실링 기능을 위해서는 옆에 있는 표에 따라 치수와 공차를 정확히 준수하는 것이 중요합니다. O링 코드 두께 D2는 3mm 이상이어야 합니다.



O링 코드 두께D2	가장자리 길이 L	반경 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

설치 치수, 사다리꼴 홈

사다리꼴 홈의 경우 O링이 홈에 고정됩니다. 홈 가공을 위해 이 애플리케이션은 코드 두께 D2가 약 2.5mm 이상인 경우에만 권장됩니다. 홈 너비 B2는 가장자리에서 디버링 작업 전에 측정됩니다. 홈 중심 직경 D7은 $D7 = D1 + D2$ 입니다.



O링 코드 두께 D2	슬롯 너비 B2 +/- 0,05	홈 깊이 T2 +/- 0,05	반경 R4	반경 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