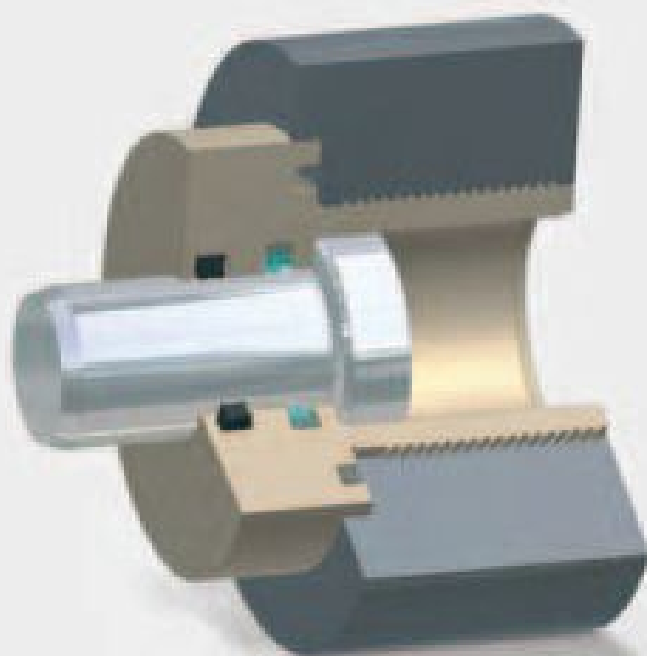


Quad-Ring®





Twój partner w technologii uszczelniania

Trelleborg Sealing Solutions jest wiodącym, międzynarodowym producentem uszczelnień, a jednocześnie jedyną firmą mogącą zaoferować uszczelnienia zaprojektowane specjalnie według potrzeb i na zlecenie klienta, wykonane z najlepszych dostępnych na rynku elastomerów termoplastycznych i kompozytów PTFE, znajdujących z powodzeniem zastosowanie przemysłowe, lotnictwie i motoryzacji.

W oparciu o doświadczenia zebrane w ciągu 50 lat działalności firmy, inżynierowie Trelleborg Sealing Solutions są w stanie pomóc naszym klientom zarówno w zaprojektowaniu idealnie odpowiadających ich potrzebom systemów uszczelniających, jak i w wykonaniu prototypów, wdrożeniu produkcji, testowaniu oraz montażu, a wszystko to przy użyciu naszych doskonałych, specjalnie stworzonych dla tych celów urządzeń i narzędzi. Nasza międzynarodowa sieć ponad 70 placówek obejmuje m.in. 30 zakładów produkcyjnych oraz 8 strategicznie rozmieszczonych centrów rozwojowo-badawczych, w tym laboratoriów specjalizujących się w tworzeniu nowych materiałów wykonania uszczelnień oraz opracowywaniu nowych projektów i możliwych zastosowań.

Dobierając materiały wykonania poszczególnych rodzajów uszczelnień wykorzystujemy naszą materiałową bazę danych obejmującą ponad 2000 opatentowanych kompozytów, a także znaczną ilość unikalnych, opracowanych i stworzonych przez naszą firmę elastomerów.

Firma Trelleborg Sealing Solutions spełnia również oczekiwania swoich klientów odnośnie jakości serwisowania, zapewniając dostawy zarówno standardowych części zamiennych w ilościach hurtowych, jak i jednostkowych, unikalnych elementów, wykonanych na zamówienie klienta, poprzez naszą zintegrowaną sieć logistyczną, dostarczającą ponad 40 000 rodzajów uszczelnień klientom na całym świecie.

Nasze placówki posiadają certyfikaty ISO 9001:2000 oraz ISO/TS 16949:2002, przy czym wiele zakładów produkcyjnych spełnia również normy QS9000 i VDA 6.1. Firma Trelleborg Sealing Solutions wspierana jest doświadczeniem i środkami jednego z wiodących światowych ekspertów od technologii polimerowej – firmy Trelleborg AB.

ISO 9001:2000

ISO/TS 16949:2002

Informacje zawarte w niniejszym katalogu mają jedynie charakter ogólny i nie mogą być traktowane jako zalecenia dla konkretnych zastosowań. Podane maksymalne dopuszczalne wielkości ciśnienia, temperatury i prędkości są wartościami granicznymi, określonymi w warunkach laboratoryjnych. Należy jednak pamiętać, że w praktyce, ze względu na wzajemną interakcję, maksymalne dopuszczalne wielkości jednocześnie występujących parametrów roboczych mogą być odpowiednio niższe. Jest zatem niezwykle istotne, aby nasi klienci samodzielnie przetestowali, czy dane uszczelnienie i materiał jego wykonania są dla danego zastosowania odpowiednie, natomiast poleganie wyłącznie na informacjach zawartych w katalogu odbywa się na ich ryzyko. Firma Trelleborg Sealing Solutions w żadnym wypadku nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty, uszkodzenia, roszczenia stron trzecich lub wydatki powstałe w sposób bezpośredni lub pośredni na skutek wykorzystania informacji zawartych w niniejszym katalogu. Dokładając wszelkich starań, aby podawane informacje były dokładne i wyczerpujące, firma Trelleborg Sealing Solutions nie może jednak tego zagwarantować.

W celu uzyskania rekomendacji odnośnie najlepszych uszczelnień dla danego zastosowania należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielstwem handlowym firmy Trelleborg Sealing Solutions.

Niniejsze wydanie zastępuje wszystkie poprzednie wydania.
Niniejszy katalog, czy jakakolwiek jego część nie może być powielana lub reprodukowana bez naszej zgody

© Wszystkie znaki handlowe stanowią własność firmy Trelleborg AB.

Kolor turkusowy uszczelnień jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Trelleborg AB.

© Trelleborg AB, 2007. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Spis treści

Opis	2
Zastosowania	3
Materiały	4
Przegląd i cechy charakterystyczne elastomerów	4
Wskazówki konstrukcyjne	6
Instrukcje dotyczące montażu	10
Wskazówki montażowe	11
Wymiary uszczelnienia QUAD-RING® wg amerykańskiej normy dla O-ringów AS 568 A	13
Wskazówki montażowe Uszczelnienie QUAD-RING® z pierścieniem podporowym (spiralnym) dla zastosowań promieniowo- dynamicznych (ruch posuwisto-zwrotny) „Uszczelnianie zewnętrzne”	18
Wskazówki montażowe Uszczelnienie QUAD-RING® z pierścieniem podporowym (spiralnym) dla zastosowań promieniowo- dynamicznych (ruch posuwisto-zwrotny) „Uszczelnianie wewnętrzne”	21
Wskazówki montażowe Uszczelnienie QUAD-RING® z pierścieniem podporowym (nie przeciętym) dla zastosowań obrotowych „uszczelnianie wewnętrzne”	24
Kryteria jakościowe	26
Warunki i okres przechowywania	26
Tabele przeliczeniowe jednostek	28

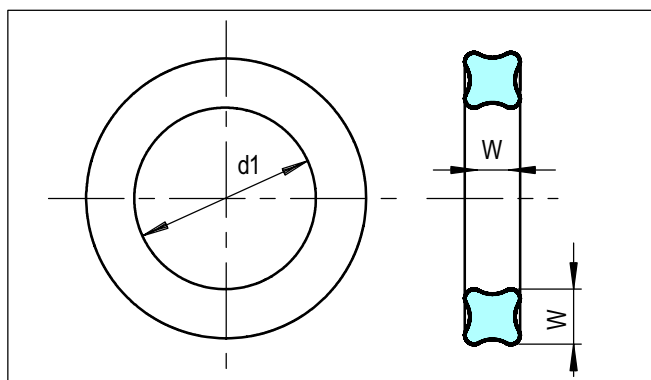


■ Opis

Oryginalne uszczelnienie QUAD-RING® ma cztery wargi uszczelniające i specjalnie opracowany profil przekroju poprzecznego.

Szeroki asortyment dostępnych materiałów elastomerowych, odpowiednich dla zastosowań zarówno standardowych, jak i specjalnych, umożliwia uszczelnianie praktycznie wszystkich mediów ciekłych i gazowych.

Uszczelnienia QUAD-RING® są wulkanizowane jako pierścienie ciągłe (nieklejone). Charakteryzują się one czterowargowym profilem. Ich wymiary są określone poprzez średnicę wewnętrzną d_1 , oraz szerokość przekroju poprzecznego W (Rys. 1)



Rys. 1 Wymiarowanie uszczelnienia QUAD-RING®

Uszczelnienia QUAD-RING® są wykonywane wg amerykańskich norm dla O-ringów AS 568 A

Zalety

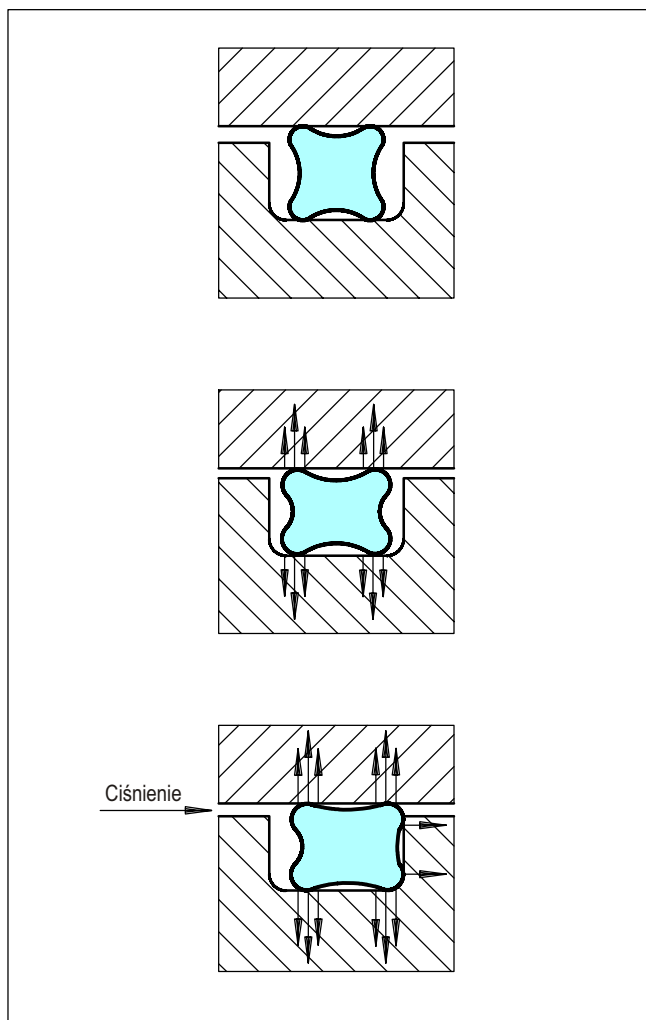
W porównaniu z O-ringiem, uszczelnienie QUAD-RING® ma następujące zalety:

- Nie skręca się w rowku. Dzięki swojemu specjalnemu profilowi uszczelnienie nie wykazuje tendencji do obracania się w rowku podczas ruchu posuwisto-zwrotnego
- Niskie tarcie
- Bardzo dobra skuteczność uszczelniania. Ulepszony profil przekroju poprzecznego uszczelnienia QUAD-RING® zapewnia wysoką szczelność
- Przestrzeń pomiędzy wargami służy jako rezerwaruar środka smarowego, co zmniejsza potrzebną siłę rozruchu
- W przeciwieństwie do O-ringów, linia podziału mogąca powstać podczas wtryskiwania uszczelnienia w formę będzie leżała pomiędzy wargami uszczelniającym.

Sposób działania

Uszczelnienia QUAD-RING® są samo-aktywującymi się elementami uszczelniającymi dwustronnego działania. Zacisk wstępny uszczelnienia sprawia, iż pojawiają się siły uszczelniające działające promieniowo lub poosiowo.

Pod działaniem ciśnienia siły pochodzące od zacisku wstępnego i ciśnienia nakładają się na siebie, tworząc wypadkową siłę uszczelniającą rosnącą wraz ze zwiększającym się ciśnieniem (Rysunek 2). Pod wpływem ciśnienia uszczelnienie zachowuje się podobnie jak ciecz o dużym napięciu powierzchniowym. Dzięki temu ciśnienie rozkłada się w nim równomiernie we wszystkich kierunkach.



Rys. 2 Rozkład sił uszczelniających w uszczelnieniu QUAD-RING® bez ciśnienia i pod ciśnieniem.



■ Zastosowania

Zakresy zastosowań

Uszczelnienia QUAD-RING® mają bardzo szeroki zakres zastosowań.

Są one jednak przede wszystkim wykorzystywane w zastosowaniach dynamicznych. Ich stosowanie podlega jednak pewnym ograniczeniom, wynikającym z wielkości uszczelnianego ciśnienia raz prędkości.

Zastosowania dynamiczne

- Do uszczelniania tłoków, tłoczków, nurników, etc., poruszających się ruchem posuwisto-zwrotnym
- Do uszczelniania wałów, trzpieni i przonośników ruchu obrotowego, poruszających się ruchem obrotowym, spiralnym lub oscylacyjnym.

Zastosowania statyczne

- Jako promieniowe uszczelnienie statyczne do uszczelniania np. tulei, pokryw, rur, etc.
- Jako osiowe uszczelnienie statyczne do uszczelniania kołnierzy, pokryw kołpaków, etc.
- Jako element aktywujący elastomerowych uszczelnień hydraulicznych, gdzie nie można zastosować zwykłego O-ringa ze względu na ryzyko skręcenia.

QUAD-RING® jako uszczelnienie ruchu obrotowego

Uszczelnienie QUAD-RING® można również zastosować do uszczelniania obracających się wałów, pod warunkiem, że nie obracają się one w sposób ciągły, a jedynie przez niezbyt długie, cyklicznie powtarzające się okresy czasu. W takich wypadkach należy pamiętać o podstawowej zasadzie uszczelniania ruchu obrotowego:

Zasada uszczelniania ruchu obrotowego wynika z faktu, że naciągnięty pierścień elastomerowy ulega skurczeniu pod wpływem ciepła (efekt Joule'a). Wg typowych „statycznych” zasad zabudowy należałoby dobrać pierścień uszczelniający o średnicy wewnętrznej d_1 odrobinę mniejszej od średnicy wału, wtedy jednak ciepło wydzielające się pod wpływem tarcia spowodowałoby, iż pierścień skurczyłby się jeszcze bardziej. W rezultacie zwiększyłby się zacisk pierścienia na obracającym się wale, nastąpiłaby utrata filmu olejowego pod uszczelką i dalszy wzrost sił tarcia, prowadzący do większego zużycia się uszczelki i jej przedwczesnego zniszczenia.

Dlatego też zgodnie z zasadami uszczelniania ruchu obrotowego dobiera się pierścień uszczelniający tak, aby jego wewnętrzna średnica była o 2 do 5 % większa od średnicy uszczelnianego wału. Poprzez zabudowę pierścienia w rowku uzyskuje on promieniowy docisk do wału. Pierścień uszczelniający jest dzięki temu lekko pofałdowany, co ułatwia jego smarowanie.

Zasady przy stosowane uszczelnianiu ruchu obrotowego można zignorować, jeśli prędkość obwodowa nie przekracza 0,5 m/s

Jeśli zdecydujemy się na zastosowanie uszczelnienia QUAD-RING® jako uszczelnienia ruchu obrotowego, wskazane jest, aby jego powierzchnia była w odpowiedni sposób powlekana. Prosimy o zapoznanie się z rozdziałem „Sposoby obróbki powierzchni O-ringów” z katalogu dot. O-ringów, lub kontakt z lokalnym biurem TSS w celu uzyskania bliższych szczegółów.

Dane techniczne

Uszczelnienia QUAD-RING® mogą być stosowane w bardzo szerokim zakresie. Wybór materiału wykonania uszczelnienia zależy od temperatury, ciśnienia i rodzaju uszczelnianego medium. Aby określić, czy uszczelnienie jest odpowiednie dla danego zastosowania należy wziąć pod uwagę wzajemną interakcję wszystkich parametrów eksploatacyjnych.

Ciśnienie robocze, zastosowanie dynamiczne

Ruch posuwisto-zwrotny

Do 5 MPa (50 bar) bez pierścienia podporowego
Do 30 MPa (300 bar) z pierścieniem podporowym

Ruch obrotowy

Do 15 MPa (150 bar) bez pierścienia podporowego

Ciśnienie robocze, zastosowanie statyczne:

Do 5 MPa (50 bar) bez pierścienia podporowego
Do 40 MPa (400 bar) z pierścieniem podporowym

Proszę zwrócić uwagę na wielkość dopuszczalnych szczelin ekstruzyjnych, patrz Tabela IV

Prędkość:

Ruch posuwisto-zwrotny	do 0,5 m/s
Ruch obrotowy (przez krótki czas)	do 2,0 m/s

Dopuszczalny zakres temperatur roboczych:

W zależności od materiału i odporności na działanie medium:

Zastosowanie ogólne, NBR:	-30°C do +100°C
Zastosowanie ogólne FKM:	-18°C do +200°C

Podczas określania warunków eksploatacyjnych należy wziąć pod uwagę stałą temperaturę oraz jej chwilowe skoki, oraz to, jak często i na jak długo urządzenie się uruchamia. W przypadku zastosowań gdzie mamy do czynienia z ruchem obrotowym należy pamiętać o ciepłe wydzielanym pod wpływem tarcia.

Media

Z uwagi na dostępny obecnie szeroki asortyment materiałów wykonania uszczelnień, z których każdy ma inne własności, możliwe jest uszczelnianie praktycznie wszystkich cieczy, gazów i chemikaliów. Wybierając najbardziej odpowiedni materiał wykonania uszczelnienia należy zapoznać się z tabelą wzajemnych tolerancji chemicznych znajdującą się w katalogu „O-ringi”, w rozdziale B.1, lub w katalogu „O-ringi przewodnik po materiałach”, rozdział B.1.4.



■ Materiały

Tabela I przedstawia standardowe tworzywa elastomerowe.

Jeżeli w zamówieniu nie są określone specjalne wymagania dotyczące materiału wykonania uszczelnienia, dostarczane są uszczelnienia wykonane z NBR (elastomer akrylonitrylo-butadienowy) o twardości 70 Shore A

Tabela I Standardowe materiały wykonania uszczelnień QUAD-RING®

Typ materiału	NBR Elastomer akrylonitrylo-butadienowy	FKM Elastomer fluorowy
Kod materiału	N7004	V7002
Twardość Shore A (± 5)	70	70
Kolor	czarny	czarny
Zakres temperatur roboczych (°C)	-30°C do +100°C	-18°C do +200°C
Opis	Standardowy materiał do stosowania w hydraulice i pneumatyce. Do uszczelniania cieczy hydraulicznych na bazie oleju mineralnego, olejów pochodzenia zwierzęcego i roślinnego, tłuszczów, węglowodorów alifatycznych, silikonowych olejów i smarów, wody o temperaturze do 80°C	Do uszczelniania mineralnych olejów i smarów, trudnopalnych cieczy hydraulicznych, węglowodorów aromatycznych, alifatycznych i chlorowanych, benzyny, benzyny 99 oktanowej, oleju napędowego, olejów i smarów silikonowych

Inne, specjalne materiały są dostępne na życzenie

Z uwagi na różnorodność występujących w praktyce warunków eksploatacyjnych, np. różnych rodzajów mediów, podane własności materiałów, oraz zakresy dopuszczalnych temperatur roboczych mogą ulec zmianie. Dlatego, w przypadku każdego zastosowania należałoby przeprowadzić odpowiednie testy.

■ Przegląd i cechy charakterystyczne elastomerów

Twardość

Jedną z najczęściej mierzonych i określanych własności materiałów polimerowych jest twardość. Mimo to, podane wartości mogą być dosyć mylące.

Twardość określona jest jako odporność danego ciała na penetrację przez inne, twardsze ciało o standardowym kształcie, działające z określonym naciskiem.

Istnieją dwie metody przeprowadzania testów twardości na próbkach i gotowych częściach wykonanych z tworzyw elastomerowych:

1. Shore A/D
wg norm ISO 48 / DIN 53 505 / ASTM D 2240. Pomiar na próbkach
2. Durometr IRHD (Międzynarodowy Stopień Twardości Gumi) wg ISO 48 / DIN 53 519-1 i 2 / ASTM 1414 i 1415. Pomiar na próbkach i gotowych częściach

Skala twardości ma zakres od 0 (najbardziej miękkiej) do 100 (najtwardszy materiał). Mierzone wartości zależą od elastycznych własności elastomeru, zwłaszcza od wytrzymałości na rozciąganie.

Test powinien być przeprowadzony w temperaturze $23 \pm 2^\circ\text{C}$, nie wcześniej niż po 16 godzinach od ostatniej wulkanizacji (jeden z etapów produkcji). Jeżeli testy przeprowadzono w innej temperaturze niż zalecana, należy o tym wspomnieć w raporcie.

Testy twardości należy przeprowadzać wyłącznie na próbkach, które nie były wcześniej poddane naprężeniom mechanicznym.

Test twardości wg Shore A / D

Urządzenie do przeprowadzania testów wg metody Shore A (wglębnik o podstawie w kształcie piramidy) jest odpowiednim narzędziem do mierzenia twardości w zakresie od 10 do 90. Próbkę o większej twardości powinny być testowane przy użyciu narzędzia typu D (wglębnik zaostrzony).

Próbki do testowania:

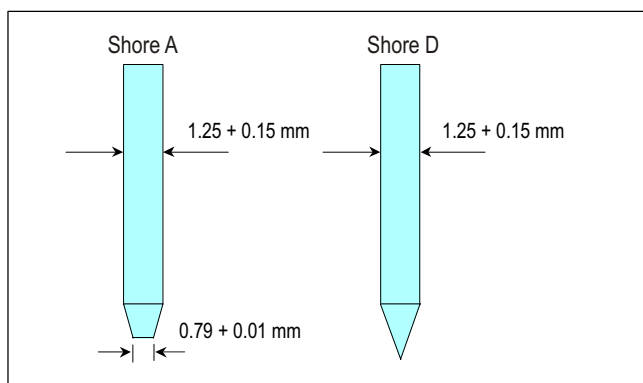
Średnica min. 30 mm

Grubość min. 6 mm

Górna i dolna strona powinny być gładkie i płaskie.

Jeśli zachodzi potrzeba przetestowania cienkiego materiału, można go złożyć, pod warunkiem, że minimalna wymagana grubość jest uzyskana przez złożenie najwyżej trzech warstw. Każda warstwa musi mieć przynajmniej 2 mm grubości.

Pomiaru dokonuje się w określonym czasie, w trzech różnych miejscach położonych od siebie w określonej odległości.



Rys. 3 Wglębnik wg Shore A / D



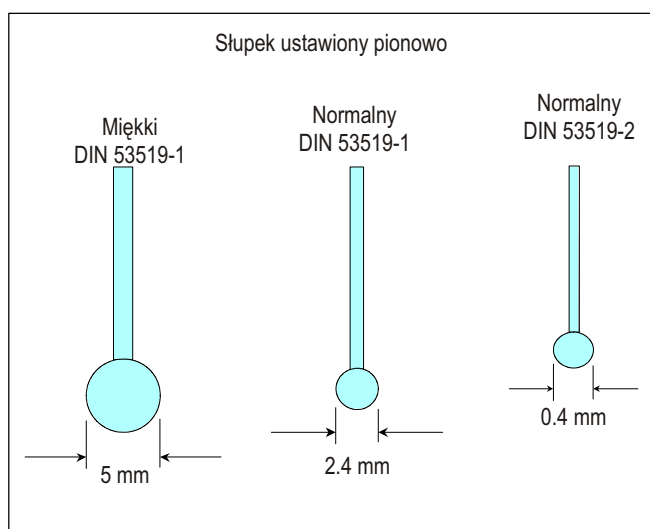
Test twardości wg IRHD

Test durometryczny wg IRHD przeprowadza się na próbkach i na gotowych produktach.

Grubość testowanego materiału musi być dobrana do zakresu jego twardości. Norma DIN 53 519-1 określa dwa zakresy twardości.

- Miękki: 10 do 35 IRHD
→ Grubość próbki większa niż 10 do 12 mm
- Normalny: ponad 35 IRHD
→ Grubość próbki 6 do 10 mm
Grubość próbki 1,5 do 2,5 mm / mierzona wg DIN 53 519-2

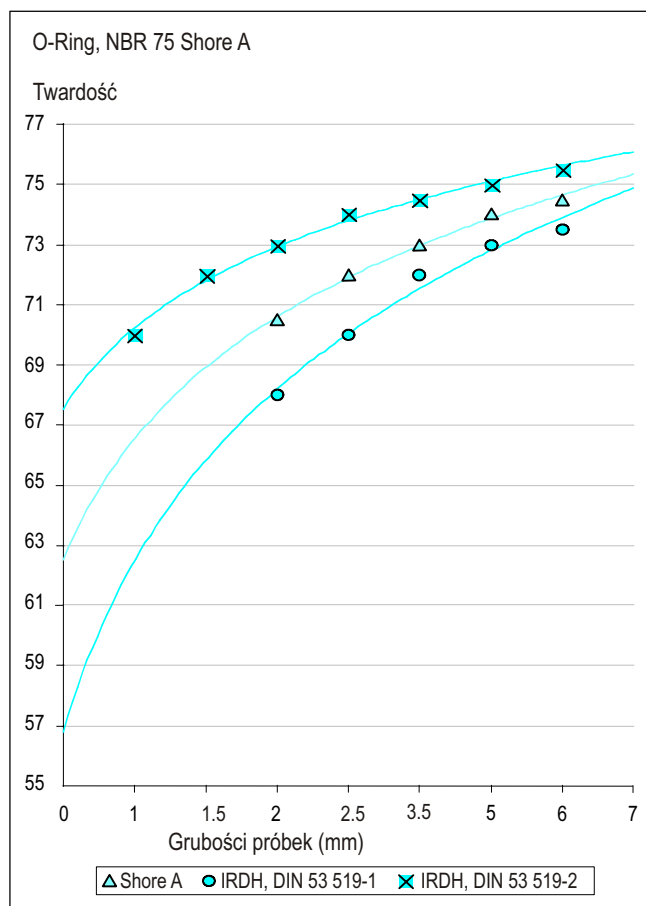
Twardość mierzona na gotowych częściach i próbkach różni się od twardości mierzonej na próbkach do testowania, zwłaszcza, kiedy powierzchnia elementu nie jest płaska.



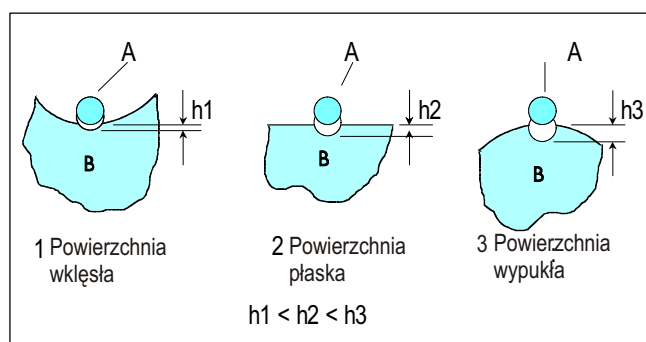
Rys. 4 Wgłębnik wg IRHD

Parametry mające wpływ na wyniki testu twardości w przypadku tworzyw polimerowych

Różne grubości i kształty próbek tak samo jak różne rodzaje testów mogą być przyczyną uzyskania innych wyników testów twardości, nawet w przypadku testowania tego samego tworzywa.



Rys. 5 Wyniki testu twardości w zależności od grubości próbek i metody testowania



Rys. 6 Wyniki testu twardości w zależności od kształtu powierzchni próbki z tego samego materiału

Przy równoważnych własnościach fizycznych próbek elastomerowych, wgłębnik wchodzi najgłębiej w powierzchnię próbki nr 3 (wypukłą), co sugeruje, że ma ona najmniejszą twardość.

Pomiar twardości w przypadku uszczelnień QUAD-RING® jest bardzo trudny. Nie jest możliwe przeprowadzenie testu bez zniszczenia uszczelnienia.



■ Wskazówki konstrukcyjne

Wybór rozmiaru uszczelnienia QUAD-RING®

Wybrana szerokość przekroju poprzecznego W winna pozostawać w odpowiednim stosunku do średnicy wewnętrznej d_1 . W zastosowaniach statycznych można stosować uszczelnienia QUAD-RING® o mniejszym przekroju poprzecznym.

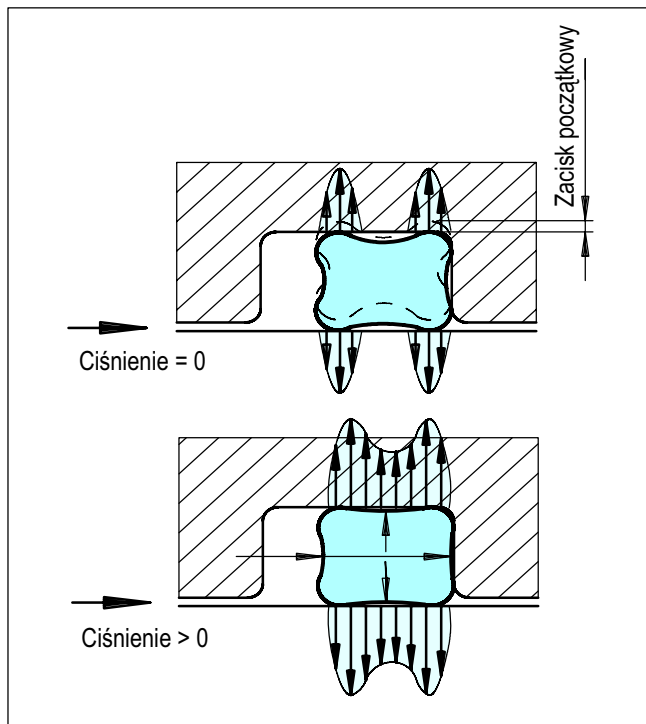
Rozciąganie Ściskanie

W przypadku promieniowego „uszczelnienia zewnętrznego” (zewnętrzna średnica uszczelnienia styka się z uszczelnianą powierzchnią), aby umieścić uszczelnienie QUAD-RING® w przeznaczonym dla niego rowku konieczne jest jego rozciągnięcie. Maksymalny dopuszczalny stopień rozciągnięcia wynosi 6 % dla pierścieni o wewnętrznej średnicy > 50 mm, i 8 % dla pierścieni o wewnętrznej średnicy < 50 mm.

Gdy rowek jest wykonany w dławnicy mamy do czynienia z „uszczelnieniem wewnętrznym”. Podczas montażu uszczelnienie QUAD-RING® jest ściskane na obwodzie. Maksymalne dozwolone ściśnięcie wynosi 3 %

Podane informacje dotyczące rozciągania i ściskania należy traktować wyłącznie jako orientacyjne.

Przekroczenie tych wartości skutkuje zbyt dużym zmniejszeniem lub zwiększeniem się przekroju poprzecznego uszczelnienia QUAD-RING®, co w konsekwencji może wpłynąć na czas użytkowania uszczelnienia. Można przyjąć, że rozciągnięcie pierścienia o 1 % skutkuje zmniejszeniem się jego przekroju poprzecznego o 0,5 %.



Rys. 7 Siła uszczelniająca przy braku i przy obecności ciśnienia w systemie

Zacisk wstępny

Wielkość zacisku wstępnego uszczelnienia QUAD-RING® w rowku ma zasadniczy wpływ na jego funkcjonowanie jako podstawowego lub pomocniczego elementu uszczelniającego (Rys. 7). Dzięki zaciskowi wstępnemu uzyskuje się:

- Szczelność początkową
- Kompensację tolerancji wykonania zabudowy
- Siłę tarcia o określonej wielkości
- Kompensację odkształceń trwałych
- Kompensację zużycia ściernego

W zależności od zastosowania zacisk wstępny powinien wynosić:

Zastosowania dynamiczne: 6 do 18 %

Zastosowania statyczne: 8 do 25 %



Sposoby montażu uszczelnień QUAD-RING®

Uszczelnienia QUAD-RING® znajdują zastosowanie w najrozmaitszych rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Dlatego też, już na etapie projektowania należy wziąć pod uwagę warunki późniejszego montażu. Aby zabezpieczyć się przed uszkodzeniem uszczelnienia QUAD-RING® w trakcie montażu należy wyeliminować konieczność jego przesuwania przez ostre krawędzie i otwory. Przy długich ruchach ślizgowych istnieje niebezpieczeństwo skrzywienia się uszczelnienia. Dlatego też należy zapewnić możliwie krótki odcinek wprowadzający uszczelnienie do rowka, lub, gdy jest to możliwe pogłębić gniazdo uszczelnienia, tak jednak by zachować odpowiedni zacisk wstępny.

Zabudowa promieniowa (statyczna i dynamiczna)

Uszczelnianie wewnętrzne

Wielkość uszczelnienia QUAD-RING winna być tak dobrana, aby jego średnica wewnętrzna $d1$ jak najmniej różniła się od średnicy uszczelnianej $d5$ (Rys. 8)

Uszczelnianie zewnętrzne

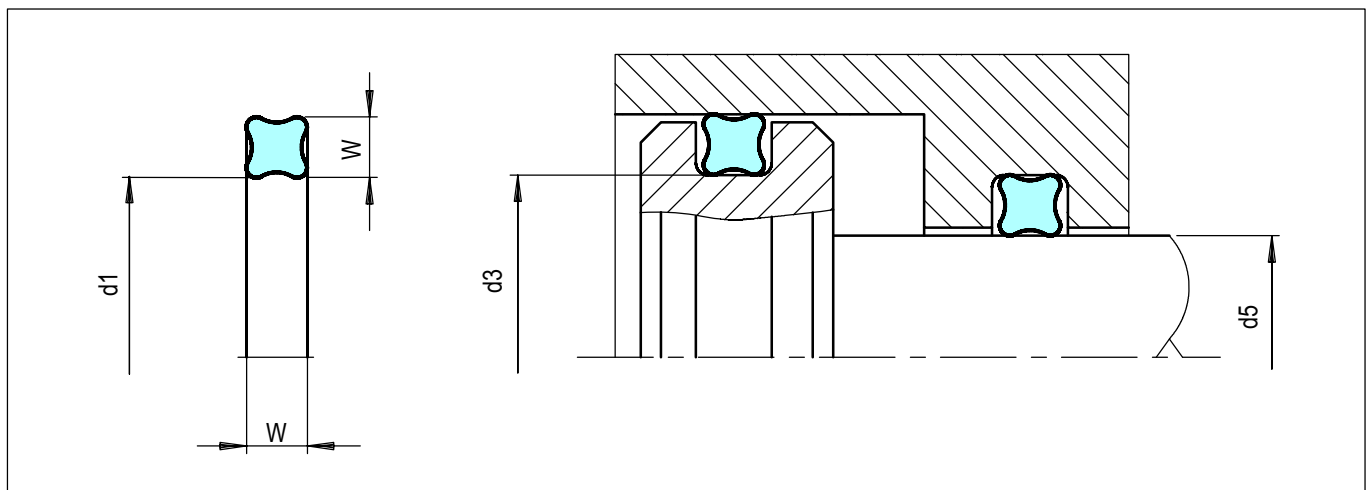
Wielkość uszczelnienia QUAD-RING winna być tak dobrana, aby jego średnica wewnętrzna $d1$ była równa lub mniejsza od średnicy dna rowka $d3$

Zabudowa osiowo-statyczna

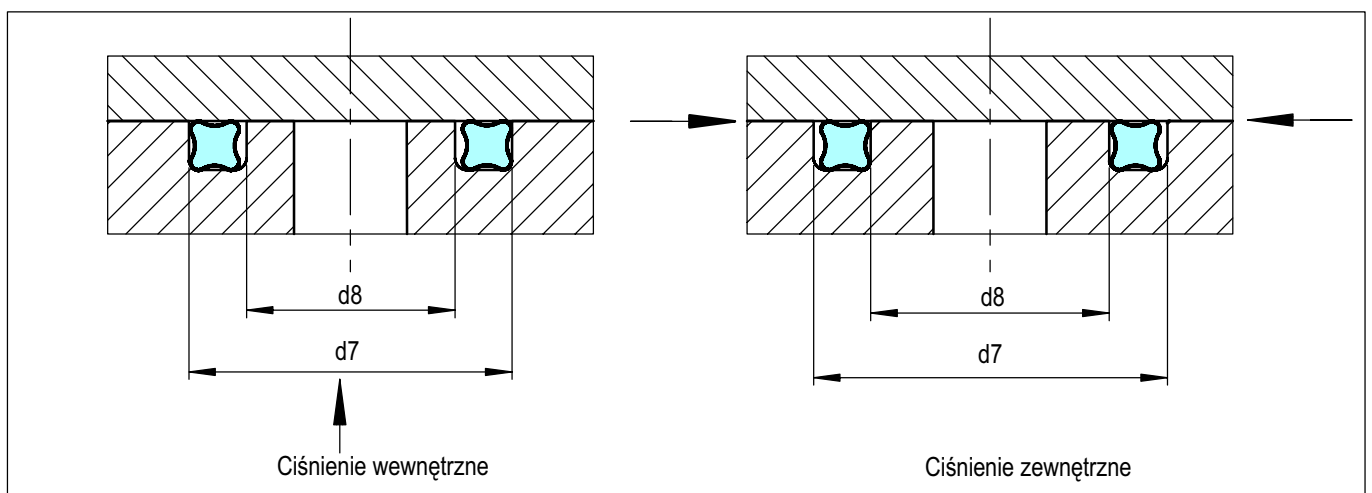
W zabudowie osiowo-statycznej należy podczas dobierania wielkości uszczelnienia QUAD-RING uwzględnić kierunek działania ciśnienia (Rys. 9).

Przy ciśnieniu wewnętrznym należy dobrać uszczelnienie QUAD-RING® o średnicy o 1 - 2 % większej od średnicy zewnętrznej rowka.

Przy ciśnieniu zewnętrznym dobieramy uszczelnienie QUAD-RING® o średnicy o 1 - 3 % mniejszej od średnicy wewnętrznej rowka.



Rys. 8 Zabudowa promieniowa, statyczna i dynamiczna



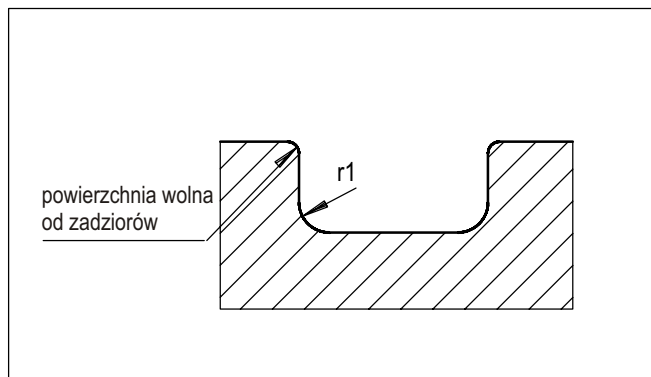
Rys. 9 Zabudowa osiowa, statyczna



Kształt rowka

Rowek prostokątny

Uszczelnienia QUAD-RING® zabudowuje się w rowkach prostokątnych. Zalecana przez nas szerokość rowka uwzględnia ograniczone pęcznienie uszczelnień. Należy również wziąć pod uwagę maksymalną dopuszczalną wielkość szczeliny uszczelniającej (Tabela IV)



Rys. 10 Kształt rowka

Powierzchnie

Elastomery pod wpływem ciśnienia dopasowują się do nieregularnych powierzchni. Przy uszczelnianiu złączy gazowych lub hydraulicznych stawiane są jednak pewne minimalne wymagania, co do jakości uszczelnianych powierzchni.

Zasadniczo niedopuszczalne są rysy, zadrapania, wgłębienia, koncentryczne lub spiralne ślady obróbki. Wyższe wymagania stawiane są powierzchniom współpracującym w sposób dynamiczny, niż powierzchniom współpracującym w sposób statyczny.

W chwili obecnej nie ma jednolitych definicji opisujących stan powierzchni współpracujących. Podanie wartości R_a jest w praktyce niewystarczające do określenia jakości powierzchni. Nasze zalecenia zawierają zatem różne pojęcia i definicje wg DIN 4768/1 oraz ISO 1302. (Tabela II)

Tabela II Jakość powierzchni

Rodzaj obciążenia	Powierzchnia	R_{max} (μm)	R_z (μm)	R_a (μm)
Promieniowo-dynamiczne	Powierzchnia współpracująca* (cylinder, tłoczek, wał)	1.0 - 2.5	0.63 - 1.6	0.1 - 0.4
	Powierzchnia wewnątrz rowka	≤ 10.0	≤ 6.3	≤ 1.6
Promieniowo-statyczne Osiowo-statyczne	Powierzchnia współpracująca	≤ 10.0	≤ 6.3	≤ 1.6
	Powierzchnia rowka (dno rowka, boczne ścianki rowka)	≤ 16.0	≤ 10.0	≤ 3.2
	Przy pulsacji ciśnienia	≤ 6.3	≤ 4.0	≤ 0.8
	Powierzchnia współpracująca Powierzchnia rowka (dno rowka, boczne ścianki rowka)	≤ 10.0	≤ 6.3	≤ 1.6

* szlifowanie bez spiralnych śladów obróbki

Powyższe wartości należy traktować tylko jako orientacyjne, i dotyczą one większości zastosowań. Jednakże, w przypadkach, gdy skuteczność i niezawodność uszczelniania jest szczególnie istotna należy się z nami skontaktować.



Fazy wprowadzające

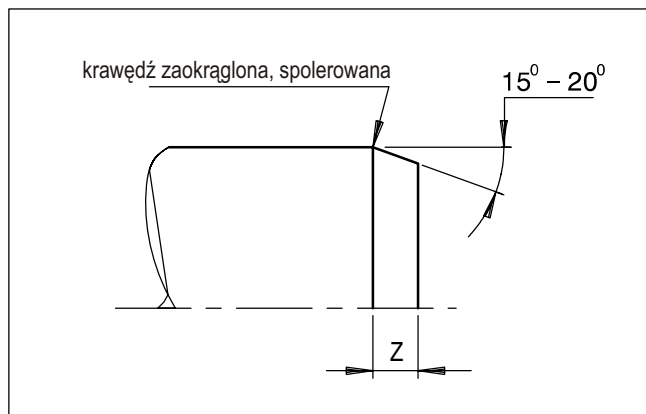
Jeżeli już na etapie projektowania urządzenia weźmiemy pod uwagę kwestie związane z późniejszym montażem uszczelnienia QUAD-RING®, będziemy mogli wyeliminować możliwe źródła potencjalnych uszkodzeń.

Ponieważ QUAD-RING® jest zawsze ściskany lub rozciągany podczas montażu, otwory, cylindry, tłoczyska i wały muszą mieć fazy wprowadzające i zaokrąglone krawędzie (Rys. 11 i 12)

Zalecane długości faz wprowadzających są podane w Tabeli III

Dopuszczalna chropowatość powierzchni fazy wprowadzającej wynosi:

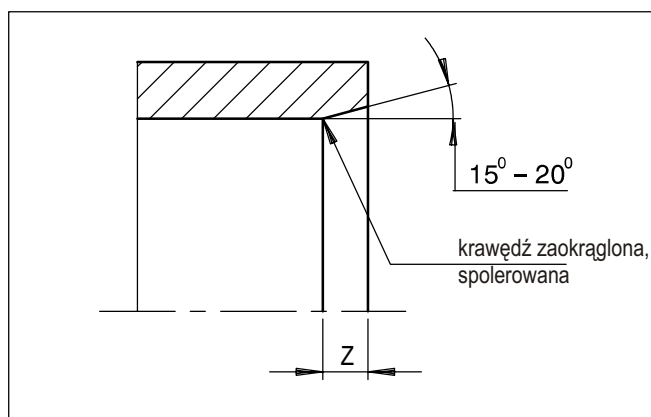
$$R_{\text{maks.}} < 2,5 \mu\text{m} \quad R_z < 1,6 \mu\text{m} \quad R_a < 0,4 \mu\text{m}$$



Rys. 12 Fazy wprowadzające na wałach i tłoczyskach

Tabela III Fazy wprowadzające

Długość fazy wprowadzającej Z min.		Przekrój poprzeczny uszczelnienia QUAD-RING® W
15°	20°	
2.5	1.5	do 1.78 1.80
3.0	2.0	do 2.62 2.65
3.5	2.5	do 3.53 3.55
4.5	3.5	do 5.33 5.30
5.0	4.0	do 7.00
6.0	4.5	powyżej 7.00



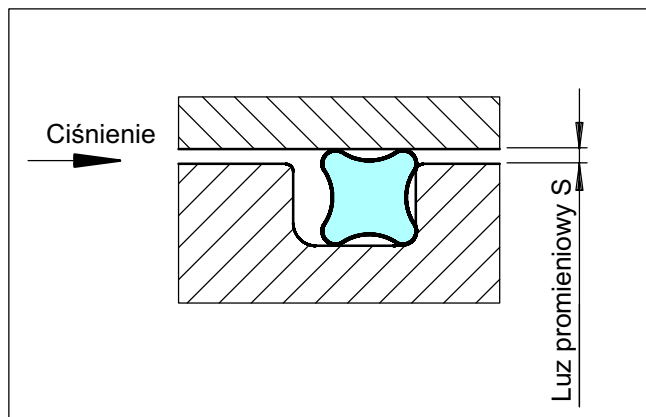
Rys. 11 Fazy wprowadzające na tulejach i cylindrach

Szczeliny uszczelniające

Tolerancje, oraz wielkości dopuszczalnych szczelin uszczelniających S, podane w tabeli IV muszą być zachowane.

Przy zbyt dużych szczelinach zachodzi ryzyko wciskania się uszczelnienia QUAD-RING® w szczelinę (ekstruzji), co może spowodować jego zniszczenie.

Dopuszczalna wielkość szczeliny S pomiędzy uszczelnianymi elementami zależy od ciśnienia w systemie, średnicy przekroju poprzecznego i twardości uszczelnienia QUAD-RING®.



Rys. 13 Luz promieniowy S



Montaż uszczelnień QUAD-RING® z pierścieniami podporowymi

Innym sposobem ochrony uszczelnienia QUAD-RING® przed ekstruzją jest montaż dodatkowego pierścienia podporowego.

Zastosowanie pierścienia podporowego jest wskazane, jeśli zachodzi przynajmniej jedna z poniższych sytuacji:

- Wysokie ciśnienie powyżej 5 MPa (50 bar)
- Większa tolerancja wykonania, lub większe szczeliny pomiędzy uszczelnianymi elementami
- Wyższe temperatury, lub skoki temperatur podczas rozszerzania się części pod wpływem ciśnienia,
- Większa ilość zanieczyszczeń w systemie

Jeżeli uszczelnienie jest poddawane działaniu ciśnienia z jednej tylko strony pierścieni podporowy należy zamontować od strony bezciśnieniowej. Jeżeli ciśnienie występuje z obydwu stron, konieczne jest zastosowanie dwóch pierścieni podporowych, po jednym z każdej strony uszczelnienia QUAD-RING®.

Pełny asortyment dostępnych pierścieni podporowych przedstawiony został w katalogu „Uszczelnienia statyczne”.

Poniższe Tabele przedstawiają możliwe kombinacje uszczelnień QUAD-RING® i pierścieni podporowych:

Montaż uszczelnienia „zewnętrznego”, Tabela VI

Montaż uszczelnienia „wewnętrznego”, Tabela VII

Montaż uszczelnienia ruchu obrotowego, Tabela VIII

Dostępne są dwa rodzaje standardowych pierścieni podporowych:

- Dzielony, w kształcie spirali, zalecany zarówno do uszczelnień zewnętrznych, jak i wewnętrznych (cylindrów i wałów)
- Jednoelementowy, zalecany do uszczelnień wewnętrznych (wałów) poddanych obciążeniom promieniowo-dynamicznym

Można też zastosować pierścienie podporowe innego typu niż wymienione

Standardowym materiałem wykonania pierścieni podporowych jest czysty PTFE. Specjalne tworzywa, np. do produkcji pierścieni metodą wtryskową są dostępne na życzenie.

■ Instrukcje dotyczące montażu

Wskazówki ogólne

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić czy:

- Fazy wprowadzające odpowiadają rysunkom katalogowym
- Otwory są pozbawione zadziorów, a ich krawędzie zaokrąglone
- Usunięte są ślady obróbki maszynowej, jak wióry zanieczyszczenia i obce cząstki
- Końcówki śrub są przykryte
- Uszczelki i części składowe są nasmarowane. Należy upewnić się co do wzajemnej tolerancji środka smarnego i elastomeru. TSS zaleca stosowanie jako środka smarnego cieczy, która ma być uszczelniana
- Nie należy stosować środków smarnych z domieszkami stałymi, jak dwusiarczek molibdenu i siarczek cynku.

Montaż ręczny

- Nie używać narzędzi o ostrych krawędziach
- Upewnić się, że QUAD-RING® nie jest skręcony, korzystać z środków pomocniczych, np. nici w celu równego i prawidłowego ułożenia pierścienia
- W miarę możliwości zawsze korzystać z narzędzi montażowych
- Nie rozciągać uszczelnień QUAD-RING® więcej niż jest to dopuszczalne

Montaż ponad gwintem, wypustami, itp.

Jeśli zajdzie konieczność rozciągnięcia pierścienia QUAD-RING® tak, aby przesunąć go ponad gwintem, wypustami, klinami itp. niezbędny jest wtedy zastosowanie odpowiedniego trzpienia montażowego. Taki trzpień może być wykonany z miękkiego metalu lub tworzywa sztucznego. Jest oczywiste, że nie może on mieć żadnych zadziorów i ostrych krawędzi.

Montaż automatyczny

Automatyczny montaż uszczelnień QUAD-RING® wymaga odpowiedniego przygotowania. Powierzchnia uszczelnienia QUAD-RING® często jest pokrywana substancjami zmniejszającymi tarcie (patrz rozdział „Redukowanie sił tarcia”, w katalogu „Uszczelnienia O-ring”). Daje to wiele korzyści podczas montażu, a mianowicie:

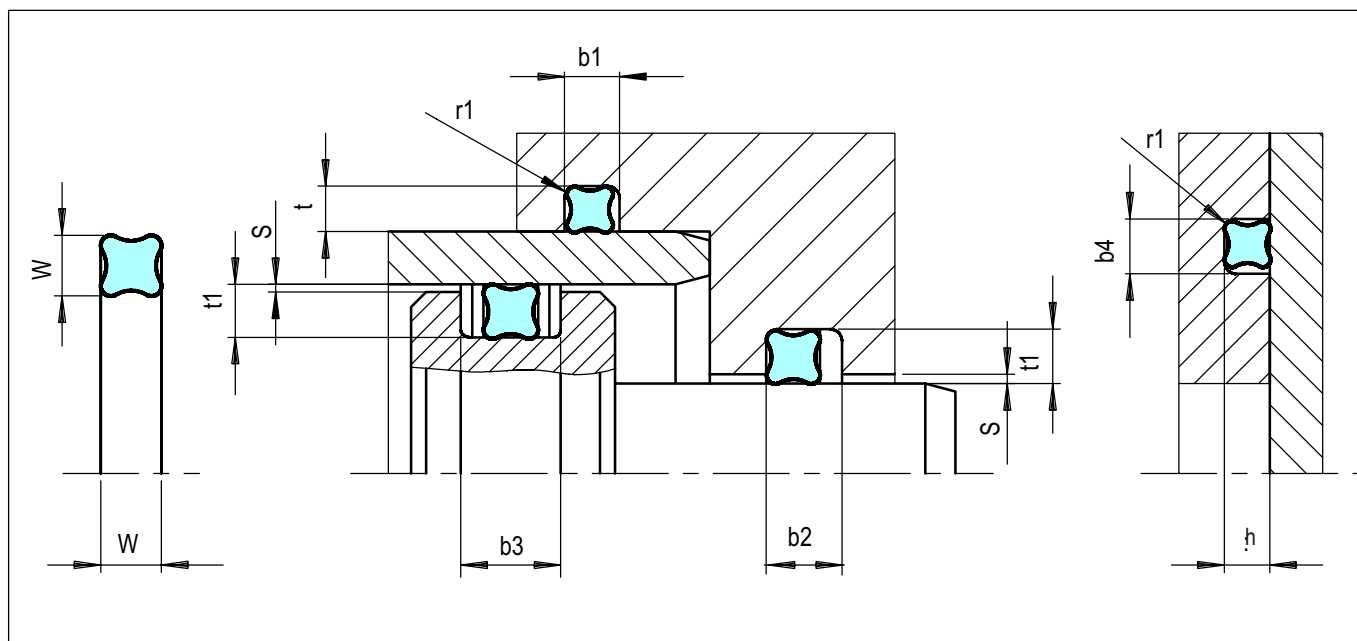
- Konieczność stosowania mniejszych sił podczas montażu
- Nie dochodzi do sklejanania się uszczelnień, łatwy demontaż

Przy obsłudze i montażu części wiotkich i odkształcalnych niezbędne jest odpowiednie doświadczenie. Niezawodny, automatyczny montaż wymaga zatem fachowej obsługi i specjalnego pakowania uszczelnień.

W celu uzyskania bliższych szczegółów prosimy o kontakt z naszymi specjalistami.



Wskazówki montażowe



Rys. 14 Rysunek montażowy

Tabela IV Wymiary montażowe

Średnica sznura W	Wstępny zacisk promieniowy *		Wymiary rowka					Promień r1	Szczelina promieniowa S maks.
	Zastosowanie dynamiczne maks. min	Zastosowanie statyczne maks. min	Głębokość rowka ** 1)		Szerokość rowka ***				
			Dynamiczne t1 +0.05	Statyczne t/h +0.05	b1,b4 +0.2	b2 +0.2	b3 +0.2		
1.02	<u>0.300</u> 0.115	<u>0.350</u> 0.165	0.80	0.75	1.20	-	-	0.10	0.03
1.27	<u>0.330</u> 0.145	<u>0.430</u> 0.245	1.00	0.90	1.40	-	-	0.10	0.03
1.52	<u>0.350</u> 0.165	<u>0.450</u> 0.265	1.25	1.15	1.70	-	-	0.22	0.04
1.78	<u>0.360</u> 0.175	<u>0.460</u> 0.275	1.50	1.40	2.00	3.40	4.80	0.22	0.05
2.62	<u>0.400</u> 0.215	<u>0.450</u> 0.265	2.30	2.25	3.00	4.40	5.80	0.30	0.08
3.53	<u>0.430</u> 0.205	<u>0.530</u> 0.305	3.20	3.10	4.00	5.40	6.80	0.40	0.08
5.33	<u>0.560</u> 0.250	<u>0.710</u> 0.400	4.90	4.75	6.00	7.70	9.40	0.40	0.10
7.00	<u>0.700</u> 0.350	<u>0.950</u> 0.600	6.40	6.20	8.00	10.50	13.00	0.60	0.10

Objaśnienie *, **, *** - patrz str. 12

1) Na ogół można wykorzystać rowki przeznaczone na O-ringi. Tarcie może być wyższe przy zastosowaniach dynamicznych. Pierścieni podporowy musi być odpowiednio dostosowany.



Uwagi ogólne

* Maksymalne lub minimalne dopuszczalne wielkości zacisku promieniowego uwzględniają dopuszczalne tolerancje przekroju poprzecznego sznura i głębokości rowka. Maksymalny zacisk promieniowy pozwala uzyskać dobrą szczelność, ale jednocześnie zwiększa tarcie. Minimalny zacisk zmniejsza szczelność, ale również tarcie.

** Podane głębokości rowka są wielkościami średnimi i stosują się do zastosowań hydraulicznych pracujących pod średnim obciążeniem. W przypadku, gdy mamy do czynienia z niewspółśrodkowością tłoka, uginaniem się tłoczyska, lub przy zastosowaniach niskociśnieniowych i próżniowych należy zmniejszyć głębokość rowka i/lub zwiększyć zacisk wstępny

*** W przypadkach, gdy można się spodziewać większego pęcznienia materiału, należy zwiększyć szerokość rowka o ok. 20 %

Wymiary montażowe (Tabele IV, VI, VII i VIII) dotyczą uszczelnień QUAD-RING® wykonanych z NBR. W zasadzie wszystkie formy do produkcji uszczelnień QUAD-RING® przewidują taką kurczliwość tworzywa, jaką odznaczają się materiały NBR.

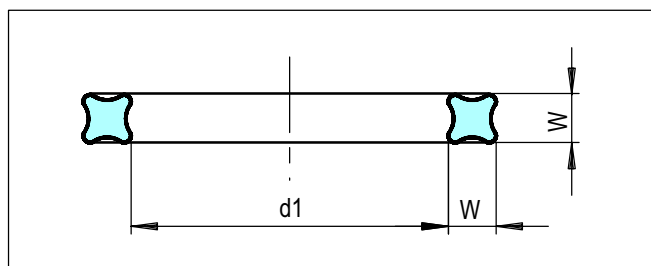
Dlatego też średnica wewnętrzna oraz przekrój poprzeczny uszczelnień QUAD-RING® wykonanych z elastomerów o większej kurczliwości, jak VMQ lub FKM mogą się odrobinę różnić.

W takich właśnie szczególnych wypadkach głębokość rowka musi być odpowiednio dostosowana i raczej zmniejszona w zależności od zastosowania i nominalnego rozmiaru uszczelnienia.

Orientacyjnie można przyjąć, że kurczliwość tworzyw FKM jest o ok. 0,5 % większa niż tworzyw NBR. Dokładne wartości zależą od rodzaju tworzywa i mogą się różnić od podanej.



■ Wymiary uszczelnienia QUAD-RING® wg amerykańskiej normy dla O-ringów AS 568 A



Rys. 15 Uszczelnienie QUAD-RING®

Tabela V Nr części / wymiary

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04001	0.74	0.10	1.02	0.08
QRAR04002	1.07	0.10	1.27	0.08
QRAR04003	1.42	0.10	1.52	0.08
QRAR04004	1.78	0.13	1.78	0.08
QRAR04005	2.57	0.13	1.78	0.08
QRAR04006	2.90	0.13	1.78	0.08
QRAR04007	3.68	0.13	1.78	0.08
QRAR04008	4.47	0.13	1.78	0.08
QRAR04009	5.28	0.13	1.78	0.08
QRAR04010	6.07	0.13	1.78	0.08
QRAR04011	7.65	0.13	1.78	0.08
QRAR04012	9.25	0.13	1.78	0.08
QRAR04013	10.82	0.13	1.78	0.08
QRAR04014	12.42	0.13	1.78	0.08
QRAR04015	14.00	0.18	1.78	0.08
QRAR04016	15.60	0.23	1.78	0.08
QRAR04017	17.70	0.23	1.78	0.08
QRAR04018	18.77	0.23	1.78	0.08
QRAR04019	20.35	0.23	1.78	0.08
QRAR04020	21.95	0.23	1.78	0.08
QRAR04021	23.52	0.23	1.78	0.08
QRAR04022	25.12	0.25	1.78	0.08
QRAR04023	26.70	0.25	1.78	0.08
QRAR04024	28.30	0.25	1.78	0.08
QRAR04025	29.87	0.28	1.78	0.08
QRAR04026	31.47	0.28	1.78	0.08
QRAR04027	33.05	0.28	1.78	0.08
QRAR04028	34.65	0.33	1.78	0.08
QRAR04029	37.82	0.33	1.78	0.08
QRAR04030	41.00	0.33	1.78	0.08

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04031	44.17	0.38	1.78	0.08
QRAR04032	47.35	0.38	1.78	0.08
QRAR04033	50.52	0.46	1.78	0.08
QRAR04034	53.70	0.46	1.78	0.08
QRAR04035	56.87	0.46	1.78	0.08
QRAR04036	60.05	0.46	1.78	0.08
QRAR04037	63.22	0.46	1.78	0.08
QRAR04038	66.40	0.51	1.78	0.08
QRAR04039	69.57	0.51	1.78	0.08
QRAR04040	72.75	0.51	1.78	0.08
QRAR04041	75.92	0.61	1.78	0.08
QRAR04042	82.27	0.61	1.78	0.08
QRAR04043	88.62	0.61	1.78	0.08
QRAR04044	94.97	0.69	1.78	0.08
QRAR04045	101.32	0.69	1.78	0.08
QRAR04046	107.67	0.76	1.78	0.08
QRAR04047	114.02	0.76	1.78	0.08
QRAR04048	120.37	0.76	1.78	0.08
QRAR04049	126.72	0.94	1.78	0.08
QRAR04050	133.07	0.94	1.78	0.08
QRAR04102	1.24	0.10	2.62	0.08
QRAR04103	2.06	0.10	2.62	0.08
QRAR04104	2.84	0.13	2.62	0.08
QRAR04105	3.63	0.13	2.62	0.08
QRAR04106	4.42	0.13	2.62	0.08
QRAR04107	5.23	0.13	2.62	0.08
QRAR04108	6.02	0.13	2.62	0.08
QRAR04108	7.59	0.13	2.62	0.08
QRAR04108	9.19	0.13	2.62	0.08
QRAR04108	10.77	0.13	2.62	0.08



Uszczelnienie QUAD-RING®

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04112	12.37	0.13	2.62	0.08
QRAR04113	13.94	0.18	2.62	0.08
QRAR04114	15.54	0.23	2.62	0.08
QRAR04115	17.12	0.23	2.62	0.08
QRAR04116	18.72	0.23	2.62	0.08
QRAR04117	20.29	0.25	2.62	0.08
QRAR04118	21.89	0.25	2.62	0.08
QRAR04119	23.47	0.25	2.62	0.08
QRAR04120	25.07	0.25	2.62	0.08
QRAR04121	26.64	0.25	2.62	0.08
QRAR04122	28.24	0.25	2.62	0.08
QRAR04123	29.82	0.30	2.62	0.08
QRAR04124	31.42	0.30	2.62	0.08
QRAR04125	32.99	0.30	2.62	0.08
QRAR04126	34.59	0.30	2.62	0.08
QRAR04127	36.17	0.30	2.62	0.08
QRAR04128	37.77	0.30	2.62	0.08
QRAR04129	39.34	0.38	2.62	0.08
QRAR04130	40.94	0.38	2.62	0.08
QRAR04131	42.52	0.38	2.62	0.08
QRAR04132	44.12	0.38	2.62	0.08
QRAR04133	45.69	0.38	2.62	0.08
QRAR04134	47.29	0.38	2.62	0.08
QRAR04135	48.90	0.43	2.62	0.08
QRAR04136	50.47	0.43	2.62	0.08
QRAR04137	52.07	0.43	2.62	0.08
QRAR04138	53.64	0.43	2.62	0.08
QRAR04139	55.25	0.43	2.62	0.08
QRAR04140	56.82	0.43	2.62	0.08
QRAR04141	58.42	0.51	2.62	0.08
QRAR04142	59.99	0.51	2.62	0.08
QRAR04143	61.60	0.51	2.62	0.08
QRAR04144	63.17	0.51	2.62	0.08
QRAR04145	64.77	0.51	2.62	0.08
QRAR04146	66.34	0.51	2.62	0.08
QRAR04147	67.95	0.56	2.62	0.08
QRAR04148	69.52	0.56	2.62	0.08
QRAR04149	71.12	0.56	2.62	0.08
QRAR04150	72.69	0.56	2.62	0.08
QRAR04151	75.87	0.61	2.62	0.08
QRAR04152	82.22	0.61	2.62	0.08
QRAR04153	88.57	0.61	2.62	0.08

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04154	94.92	0.71	2.62	0.08
QRAR04155	101.27	0.71	2.62	0.08
QRAR04156	107.62	0.76	2.62	0.08
QRAR04157	113.97	0.76	2.62	0.08
QRAR04158	120.32	0.76	2.62	0.08
QRAR04159	126.67	0.89	2.62	0.08
QRAR04160	133.02	0.89	2.62	0.08
QRAR04161	139.37	0.89	2.62	0.08
QRAR04162	145.72	0.89	2.62	0.08
QRAR04163	152.07	0.89	2.62	0.08
QRAR04164	158.42	1.02	2.62	0.08
QRAR04165	164.77	1.02	2.62	0.08
QRAR04166	171.12	1.02	2.62	0.08
QRAR04167	177.47	1.02	2.62	0.08
QRAR04168	183.82	1.14	2.62	0.08
QRAR04169	190.17	1.14	2.62	0.08
QRAR04170	196.52	1.14	2.62	0.08
QRAR04171	202.87	1.14	2.62	0.08
QRAR04172	209.22	1.27	2.62	0.08
QRAR04173	215.57	1.27	2.62	0.08
QRAR04174	221.92	1.27	2.62	0.08
QRAR04175	228.27	1.27	2.62	0.08
QRAR04176	234.62	1.40	2.62	0.08
QRAR04177	240.97	1.40	2.62	0.08
QRAR04178	247.32	1.40	2.62	0.08
QRAR04201	4.34	0.13	3.53	0.10
QRAR04202	5.94	0.13	3.53	0.10
QRAR04203	7.52	0.13	3.53	0.10
QRAR04204	9.12	0.13	3.53	0.10
QRAR04205	10.69	0.13	3.53	0.10
QRAR04206	12.29	0.13	3.53	0.10
QRAR04207	13.87	0.18	3.53	0.10
QRAR04208	15.47	0.23	3.53	0.10
QRAR04209	17.04	0.23	3.53	0.10
QRAR04210	18.64	0.25	3.53	0.10
QRAR04211	20.22	0.25	3.53	0.10
QRAR04212	21.82	0.25	3.53	0.10
QRAR04213	23.39	0.25	3.53	0.10
QRAR04214	24.99	0.25	3.53	0.10
QRAR04215	26.57	0.25	3.53	0.10
QRAR04216	28.17	0.30	3.53	0.10
QRAR04217	29.74	0.30	3.53	0.10



Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04218	31.34	0.30	3.53	0.10
QRAR04219	32.92	0.30	3.53	0.10
QRAR04220	34.52	0.30	3.53	0.10
QRAR04221	36.09	0.30	3.53	0.10
QRAR04222	37.69	0.38	3.53	0.10
QRAR04223	40.87	0.38	3.53	0.10
QRAR04224	44.04	0.38	3.53	0.10
QRAR04225	47.22	0.46	3.53	0.10
QRAR04226	50.39	0.46	3.53	0.10
QRAR04227	53.57	0.46	3.53	0.10
QRAR04228	56.74	0.51	3.53	0.10
QRAR04229	59.92	0.51	3.53	0.10
QRAR04230	63.09	0.51	3.53	0.10
QRAR04231	66.27	0.51	3.53	0.10
QRAR04232	69.44	0.61	3.53	0.10
QRAR04233	72.62	0.61	3.53	0.10
QRAR04234	75.79	0.61	3.53	0.10
QRAR04235	78.97	0.61	3.53	0.10
QRAR04236	82.14	0.61	3.53	0.10
QRAR04237	85.32	0.61	3.53	0.10
QRAR04238	88.49	0.61	3.53	0.10
QRAR04239	91.67	0.71	3.53	0.10
QRAR04240	94.84	0.71	3.53	0.10
QRAR04241	98.02	0.71	3.53	0.10
QRAR04242	101.19	0.71	3.53	0.10
QRAR04243	104.37	0.71	3.53	0.10
QRAR04244	107.54	0.76	3.53	0.10
QRAR04245	110.72	0.76	3.53	0.10
QRAR04246	113.89	0.76	3.53	0.10
QRAR04247	117.07	0.76	3.53	0.10
QRAR04248	120.24	0.76	3.53	0.10
QRAR04249	123.42	0.84	3.53	0.10
QRAR04250	126.59	0.84	3.53	0.10
QRAR04251	129.77	0.84	3.53	0.10
QRAR04252	132.94	0.89	3.53	0.10
QRAR04253	136.12	0.89	3.53	0.10
QRAR04254	139.29	0.89	3.53	0.10
QRAR04255	142.47	0.89	3.53	0.10
QRAR04256	145.64	0.89	3.53	0.10
QRAR04257	148.82	0.89	3.53	0.10
QRAR04258	151.99	0.89	3.53	0.10
QRAR04259	158.34	1.02	3.53	0.10

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04260	164.69	1.02	3.53	0.10
QRAR04261	171.04	1.02	3.53	0.10
QRAR04262	177.39	1.02	3.53	0.10
QRAR04263	183.74	1.14	3.53	0.10
QRAR04264	190.09	1.14	3.53	0.10
QRAR04265	196.44	1.14	3.53	0.10
QRAR04266	202.79	1.14	3.53	0.10
QRAR04267	209.14	1.27	3.53	0.10
QRAR04268	215.49	1.27	3.53	0.10
QRAR04269	221.84	1.27	3.53	0.10
QRAR04270	228.19	1.27	3.53	0.10
QRAR04271	234.54	1.40	3.53	0.10
QRAR04272	240.89	1.40	3.53	0.10
QRAR04273	247.24	1.40	3.53	0.10
QRAR04274	253.59	1.40	3.53	0.10
QRAR04275	266.29	1.40	3.53	0.10
QRAR04276	278.99	1.65	3.53	0.10
QRAR04277	291.69	1.65	3.53	0.10
QRAR04278	304.39	1.65	3.53	0.10
QRAR04279	329.79	1.65	3.53	0.10
QRAR04280	355.19	1.65	3.53	0.10
QRAR04281	380.59	1.65	3.53	0.10
QRAR04282	405.26	1.90	3.53	0.10
QRAR04283	430.66	2.16	3.53	0.10
QRAR04284	456.06	2.42	3.53	0.10
QRAR04309	10.46	0.13	5.33	0.13
QRAR04310	12.07	0.13	5.33	0.13
QRAR04311	13.64	0.18	5.33	0.13
QRAR04312	15.24	0.23	5.33	0.13
QRAR04313	16.81	0.23	5.33	0.13
QRAR04314	18.42	0.25	5.33	0.13
QRAR04315	19.99	0.25	5.33	0.13
QRAR04316	21.59	0.25	5.33	0.13
QRAR04317	23.16	0.25	5.33	0.13
QRAR04318	24.77	0.25	5.33	0.13
QRAR04319	26.34	0.25	5.33	0.13
QRAR04320	27.94	0.30	5.33	0.13
QRAR04321	29.51	0.30	5.33	0.13
QRAR04322	31.12	0.30	5.33	0.13
QRAR04323	32.69	0.30	5.33	0.13
QRAR04324	34.29	0.30	5.33	0.13
QRAR04325	37.47	0.38	5.33	0.13



Uszczelnienie QUAD-RING®

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04326	40.64	0.38	5.33	0.13
QRAR04327	43.82	0.38	5.33	0.13
QRAR04328	46.99	0.38	5.33	0.13
QRAR04329	50.17	0.46	5.33	0.13
QRAR04330	53.34	0.46	5.33	0.13
QRAR04331	56.52	0.46	5.33	0.13
QRAR04332	59.69	0.46	5.33	0.13
QRAR04333	62.87	0.51	5.33	0.13
QRAR04334	66.04	0.51	5.33	0.13
QRAR04335	69.22	0.51	5.33	0.13
QRAR04336	72.39	0.51	5.33	0.13
QRAR04337	75.57	0.61	5.33	0.13
QRAR04338	78.74	0.61	5.33	0.13
QRAR04339	81.92	0.61	5.33	0.13
QRAR04340	85.09	0.61	5.33	0.13
QRAR04341	88.27	0.61	5.33	0.13
QRAR04342	91.44	0.71	5.33	0.13
QRAR04343	94.62	0.71	5.33	0.13
QRAR04344	97.79	0.71	5.33	0.13
QRAR04345	100.97	0.71	5.33	0.13
QRAR04346	104.14	0.71	5.33	0.13
QRAR04347	107.32	0.76	5.33	0.13
QRAR04348	110.49	0.76	5.33	0.13
QRAR04349	113.67	0.76	5.33	0.13
QRAR04350	116.84	0.76	5.33	0.13
QRAR04351	120.02	0.76	5.33	0.13
QRAR04352	123.19	0.76	5.33	0.13
QRAR04353	126.37	0.94	5.33	0.13
QRAR04354	129.54	0.94	5.33	0.13
QRAR04355	132.72	0.94	5.33	0.13
QRAR04356	135.89	0.94	5.33	0.13
QRAR04357	139.07	0.94	5.33	0.13
QRAR04358	142.24	0.94	5.33	0.13
QRAR04359	145.42	0.94	5.33	0.13
QRAR04360	148.49	0.94	5.33	0.13
QRAR04361	151.77	0.94	5.33	0.13
QRAR04362	158.12	1.02	5.33	0.13
QRAR04363	164.47	1.02	5.33	0.13
QRAR04364	170.82	1.02	5.33	0.13
QRAR04365	177.17	1.02	5.33	0.13
QRAR04366	183.52	1.14	5.33	0.13
QRAR04367	189.87	1.14	5.33	0.13

Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04368	196.22	1.14	5.33	0.13
QRAR04369	202.57	1.14	5.33	0.13
QRAR04370	208.92	1.27	5.33	0.13
QRAR04371	215.27	1.27	5.33	0.13
QRAR04372	221.62	1.27	5.33	0.13
QRAR04373	227.97	1.27	5.33	0.13
QRAR04374	234.32	1.40	5.33	0.13
QRAR04375	240.67	1.40	5.33	0.13
QRAR04376	247.02	1.40	5.33	0.13
QRAR04377	253.37	1.40	5.33	0.13
QRAR04378	266.07	1.52	5.33	0.13
QRAR04379	278.77	1.52	5.33	0.13
QRAR04380	291.47	1.65	5.33	0.13
QRAR04381	304.17	1.65	5.33	0.13
QRAR04382	329.57	1.65	5.33	0.13
QRAR04383	354.97	1.78	5.33	0.13
QRAR04384	380.37	1.78	5.33	0.13
QRAR04385	405.26	1.91	5.33	0.13
QRAR04386	430.66	2.03	5.33	0.13
QRAR04387	456.06	2.15	5.33	0.13
QRAR04388	481.41	2.25	5.33	0.13
QRAR04389	506.81	2.41	5.33	0.13
QRAR04390	532.21	2.41	5.33	0.13
QRAR04391	557.61	2.54	5.33	0.13
QRAR04392	582.68	2.67	5.33	0.13
QRAR04393	608.08	2.79	5.33	0.13
QRAR04394	633.48	2.92	5.33	0.13
QRAR04395	658.88	3.05	5.33	0.13
QRAR04425	113.67	0.84	7.00	0.15
QRAR04426	116.84	0.84	7.00	0.15
QRAR04427	120.02	0.84	7.00	0.15
QRAR04428	123.19	0.84	7.00	0.15
QRAR04429	126.37	0.94	7.00	0.15
QRAR04430	129.54	0.94	7.00	0.15
QRAR04431	132.72	0.94	7.00	0.15
QRAR04432	135.89	0.94	7.00	0.15
QRAR04433	139.07	0.94	7.00	0.15
QRAR04434	142.24	0.94	7.00	0.15
QRAR04435	145.42	0.94	7.00	0.15
QRAR04436	148.59	0.94	7.00	0.15
QRAR04437	151.77	0.94	7.00	0.15
QRAR04438	158.12	1.02	7.00	0.15





Nr części	Średnica wewnętrzna		Wymiar sznura	
	d1	±	W	±
QRAR04439	164.47	1.02	7.00	0.15
QRAR04440	170.82	1.02	7.00	0.15
QRAR04441	177.17	1.02	7.00	0.15
QRAR04442	183.52	1.14	7.00	0.15
QRAR04443	189.87	1.14	7.00	0.15
QRAR04444	196.22	1.14	7.00	0.15
QRAR04445	202.57	1.14	7.00	0.15
QRAR04446	215.27	1.40	7.00	0.15
QRAR04447	227.97	1.40	7.00	0.15
QRAR04448	240.67	1.40	7.00	0.15
QRAR04449	253.37	1.40	7.00	0.15
QRAR04450	266.07	1.52	7.00	0.15
QRAR04451	278.77	1.52	7.00	0.15
QRAR04452	291.47	1.52	7.00	0.15
QRAR04453	304.17	1.52	7.00	0.15
QRAR04454	316.87	1.52	7.00	0.15
QRAR04455	329.57	1.52	7.00	0.15
QRAR04456	342.27	1.79	7.00	0.15
QRAR04457	354.97	1.79	7.00	0.15
QRAR04458	367.67	1.79	7.00	0.15
QRAR04459	380.37	1.79	7.00	0.15
QRAR04460	393.07	1.79	7.00	0.15
QRAR04461	405.26	1.90	7.00	0.15
QRAR04462	417.96	1.90	7.00	0.15
QRAR04463	430.66	2.05	7.00	0.15
QRAR04464	443.36	2.15	7.00	0.15
QRAR04465	456.06	2.15	7.00	0.15
QRAR04466	468.76	2.15	7.00	0.15
QRAR04467	481.46	2.29	7.00	0.15
QRAR04468	494.16	2.29	7.00	0.15
QRAR04469	506.86	2.41	7.00	0.15
QRAR04470	532.26	2.41	7.00	0.15
QRAR04471	557.66	2.55	7.00	0.15
QRAR04472	582.68	2.65	7.00	0.15
QRAR04473	608.08	2.80	7.00	0.15
QRAR04474	633.48	2.90	7.00	0.15
QRAR04475	658.87	3.05	7.00	0.15

dalsze rozmiary dostępne na życzenie

Podane tolerancje dla wielkości d1 i W dotyczą wyłącznie uszczelnień QUAD-RING® wykonanych z elastomeru akrylonitrylo-butadienowego NBR (N7004) o twardości 70 Shore A. W przypadku innych elastomerów lub innej twardości mogą wystąpić niewielkie odchylenia od wartości podanych w tabelach, ze względu na ich inną kurczliwość.

Przykład zamówienia

Uszczelnienie QUAD-RING® nr 4214

(wg AS 568 A)

Wymiary: Średnica wewnętrzna d1 = 24,99 mm
Średnica sznura W = 3,53 mm

Materiał: NBR 70

(Elastomer akrylonitrylo-butadienowy, 70 Shore A)

Nr zamówienia	QRAR04214	-	N7004
Nr części			
Oznaczenie standardu jakości (standard)			
Materiał (standard)			

Wymiary i numery uszczelnień QUAD-RING® - patrz Tabela V

Nr materiału patrz tabela I

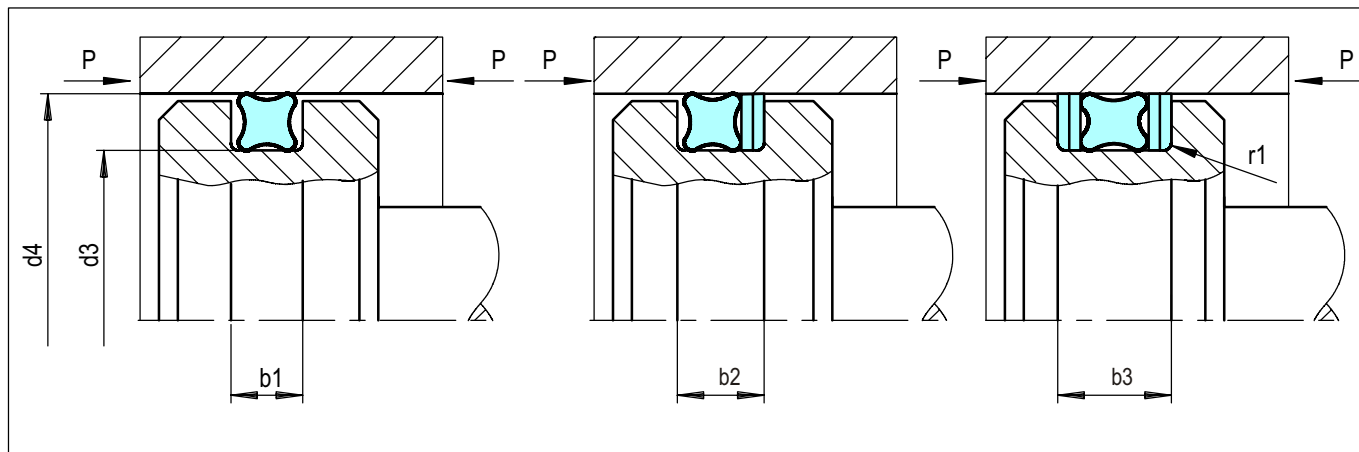
Wymiary montażowe patrz Tabela IV

Można też składać zamówienia szczegółowo opisujące rozmiary i materiał wykonania.



Wskazówki montażowe

Uszczelnienie QUAD-RING® z pierścieniem podporowym (spiralnym) dla zastosowań promieniowo-dynamicznych (ruch posuwisto-zwrotny) „Uszczelnianie zewnętrzne”



Rys. 16 Rysunek montażowy

Tabela VI Nr części / wymiary montażowe

(Spiralny pierścień podporowy został zaproponowany przykładowo, bliższe informacje patrz katalog „Uszczelnienia statyczne”)

Cylinder d4 H8	Uszczelnienie QUAD-RING®		Pierścień podporowy spiralny Nr części	Ø rowka d ₃ h9	Szerokość rowka			Promień r1
	Nr części	Wymiary			b ₁ +0.2	b ₂ +0.2	b ₃ +0.2	
6.0	QRAR04005	2.57x1.78	BP1500030	3.0	2.0	3.4	4.8	0.2
8.0	QRAR04008	4.47x1.78	BP1500050	5.0	2.0	3.4	4.8	0.2
10.0	QRAR04010	6.07x1.78	BP1500070	7.0	2.0	3.4	4.8	0.2
12.0	QRAR04012A	8.20x1.78	BP1500090	9.0	2.0	3.4	4.8	0.2
14.0	QRAR04013	10.82x1.78	BP1500110	11.0	2.0	3.4	4.8	0.2
15.0	QRAR4111A	10.20x2.62	BP2300104	10.4	3.0	4.4	5.8	0.3
16.0	QRAR04111	10.77x2.62	BP2300114	11.4	3.0	4.4	5.8	0.3
18.0	QRAR04112	12.37x2.62	BP2300134	13.4	3.0	4.4	5.8	0.3
20.0	QRAR4114A	14.70x2.62	BP2300154	15.4	3.0	4.4	5.8	0.3
22.0	QRAR4115A	16.20x2.62	BP2300174	17.4	3.0	4.4	5.8	0.3
25.0	QRAR4210A	18.20x3.53	BP3200186	18.6	4.0	5.4	6.8	0.4
28.0	QRAR04212	21.82x3.53	BP3200216	21.6	4.0	5.4	6.8	0.4
30.0	QRAR04213	23.39x3.53	BP3200236	23.6	4.0	5.4	6.8	0.4
32.0	QRAR04214	24.99x3.53	BP3200256	25.6	4.0	5.4	6.8	0.4
35.0	QRAR04216	28.17x3.53	BP3200286	28.6	4.0	5.4	6.8	0.4
40.0	QRAR04219	32.92x3.53	BP3200336	33.6	4.0	5.4	6.8	0.4
42.0	QRAR04220	34.52x3.53	BP3200356	35.6	4.0	5.4	6.8	0.4
45.0	QRAR04222	37.69x3.53	BP3200386	38.6	4.0	5.4	6.8	0.4
48.0	QRAR04325	37.46x5.33	BP4900382	38.2	6.0	7.7	9.4	0.4
50.0	QRAR4326A	39.20x5.33	BP4900402	40.2	6.0	7.7	9.4	0.4
52.0	QRAR04326	40.64x5.33	BP4900422	42.2	6.0	7.7	9.4	0.4



Uszczelnienie QUAD-RING®



Cylinder	Uszczelnienie QUAD-RING®		Pierścień podporowy spiralny	Ø rowka	Szerokość rowka			Promień
	Nr części	Wymiary			Nr części	d ₃ h9	b ₁ +0.2	
55.0	QRAR04327	43.82x5.33	BP4900452	45.2	6.0	7.7	9.4	0.4
60.0	QRAR04329	50.17x5.33	BP4900502	50.2	6.0	7.7	9.4	0.4
63.0	QRAR04330	53.34x5.33	BP4900532	53.2	6.0	7.7	9.4	0.4
65.0	QRAR04330	53.34x5.33	BP4900552	55.2	6.0	7.7	9.4	0.4
70.0	QRAR04332	59.69x5.33	BP4900602	60.2	6.0	7.7	9.4	0.4
75.0	QRAR04333	62.87x5.33	BP4900652	65.2	6.0	7.7	9.4	0.4
80.0	QRAR04335	69.22x5.33	BP4900702	70.2	6.0	7.7	9.4	0.4
85.0	QRAR04337	75.57x5.33	BP4900752	75.2	6.0	7.7	9.4	0.4
90.0	QRAR04338	78.74x5.33	BP4900802	80.2	6.0	7.7	9.4	0.4
95.0	QRAR04340	85.09x5.33	BP4900852	85.2	6.0	7.7	9.4	0.4
100.0	QRAR04342	91.44x5.33	BP4900902	90.2	6.0	7.7	9.4	0.4
105.0	QRAR04343	94.62x5.33	BP4900952	95.2	6.0	7.7	9.4	0.4
110.0	QRAR04345	100.97x5.33	BP4901002	100.2	6.0	7.7	9.4	0.4
115.0	QRAR04346	104.14x5.33	BP4901052	105.2	6.0	7.7	9.4	0.4
120.0	QRAR04348	110.49x5.33	BP4901102	110.2	6.0	7.7	9.4	0.4
125.0	QRAR04349	113.67x5.33	BP4901152	115.2	6.0	7.7	9.4	0.4
130.0	QRAR04351	120.02x5.33	BP4901202	120.2	6.0	7.7	9.4	0.4
135.0	QRAR04427	120.02x7.00	BP6401222	122.2	8.0	10.5	13.0	0.6
140.0	QRAR04429	126.37x7.00	BP6401272	127.2	8.0	10.5	13.0	0.6
150.0	QRAR04432	135.89x7.00	BP6401372	137.2	8.0	10.5	13.0	0.6
160.0	QRAR04435	145.42x7.00	BP6401472	147.2	8.0	10.5	13.0	0.6
170.0	QRAR04438	158.12x7.00	BP6401572	157.2	8.0	10.5	13.0	0.6
180.0	QRAR04439	164.47x7.00	BP6401672	167.2	8.0	10.5	13.0	0.6
190.0	QRAR04441	177.17x7.00	BP6401772	177.2	8.0	10.5	13.0	0.6
200.0	QRAR04442	183.52x7.00	BP6401872	187.2	8.0	10.5	13.0	0.6
210.0	QRAR04444	196.22x7.00	BP6401972	197.2	8.0	10.5	13.0	0.6
220.0	QRAR04445	202.57x7.00	BP6402072	207.2	8.0	10.5	13.0	0.6
230.0	QRAR04446	215.27x7.00	BP6402172	217.2	8.0	10.5	13.0	0.6
240.0	QRAR04447	227.97x7.00	BP6402272	227.2	8.0	10.5	13.0	0.6
250.0	QRAR04447	227.97x7.00	BP6402372	237.2	8.0	10.5	13.0	0.6
280.0	QRAR04450	266.07x7.00	BP6402672	267.2	8.0	10.5	13.0	0.6
300.0	QRAR04451	278.77x7.00	BP6402872	287.2	8.0	10.5	13.0	0.6
320.0	QRAR04453	304.17x7.00	BP6403072	307.2	8.0	10.5	13.0	0.6
350.0	QRAR04455	329.57x7.00	BP6403372	337.2	8.0	10.5	13.0	0.6
400.0	QRAR04459	380.37x7.00	BP6403872	387.2	8.0	10.5	13.0	0.6
420.0	QRAR04461	405.26x7.00	BP6404072	407.2	8.0	10.5	13.0	0.6
450.0	QRAR04463	430.66x7.00	BP6404372	437.2	8.0	10.5	13.0	0.6
480.0	QRAR04465	456.06x7.00	BP6404672	467.2	8.0	10.5	13.0	0.6
500.0	QRAR04467	481.46x7.00	BP6404872	487.2	8.0	10.5	13.0	0.6

Dalsze rozmiary dostępne na życzenie

Materiały wykonania uszczelnień QUAD-RING® - patrz Tabela I



Uszczelnienie QUAD-RING®

Przykład zamówienia

Uszczelnienie QUAD-RING® oraz pierścień podporowy dla cylindra o średnicy $d_4 = 100,0$ mm

Zastosowanie: promieniowo-dynamiczne, uszczelnianie zewnętrzne

Uszczelnienie QUAD-RING® wg AS 568 A

Wymiary: Średnica wewnętrzna $d_1 = 91,45$ mm
Średnica sznura $W = 5,33$ mm

Materiał: NBR 70 (Elastomer akrylonitrylo-butadienowy, 70 Shore A)

Nr zamówienia	QRAR04342	-	N7004
Nr części			
Oznaczenie standardu jakości (standard)			
Kod materiału (standard)			

Nr uszczelnień QUAD-RING®, wymiary i wymiary montażowe - patrz Tabela VI

Materiały patrz tabela I

Pierścień podporowy typu BP (spiralny) pasujący do uszczelnienia QUAD-RING®, o średnicy sznura $W = 5,33$ mm i cylindra o średnicy $d_4 = 100,0$ mm

Materiał: PTFE (policzterofluoroetylen)

Nr zamówienia	BP4900902	-	PT00
Nr części			
Oznaczenie standardu jakości (standard)			
Kod materiału (standard)			

Nr części i wymiary montażowe - patrz Tabela VI

Standardowy materiał PTFE

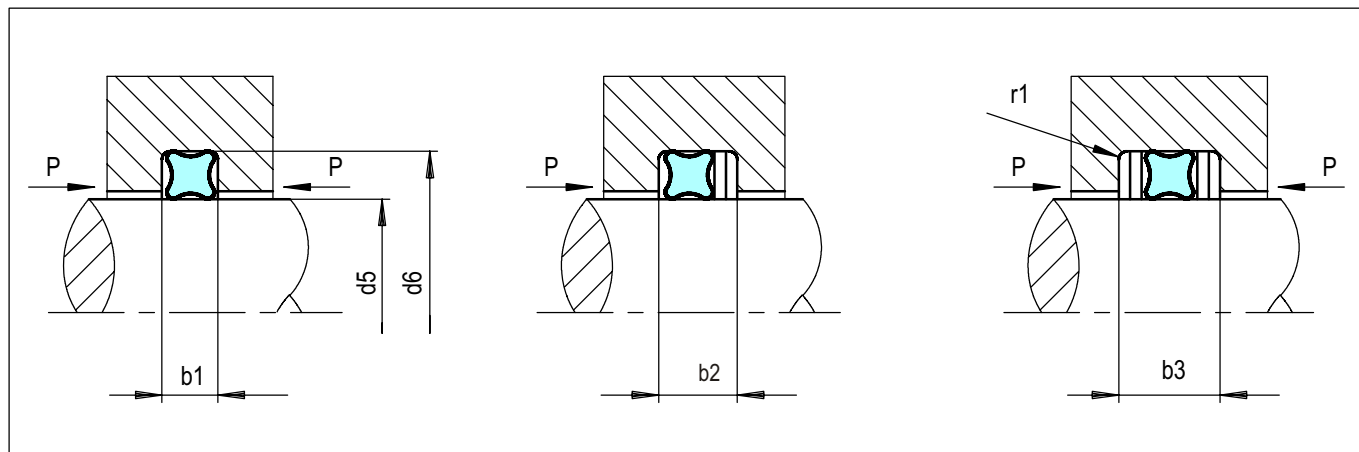
Blizsze informacje dot. pierścieni podporowych patrz katalog „Uszczelnienia statyczne”

Można również składać zamówienia uszczelnień na wymiar, ze wskazaniem materiału wykonania i wymaganej twardości.



Wskazówki montażowe

Uszczelnienie QUAD-RING® z pierścieniem podporowym (spiralnym) dla zastosowań promieniowo-dynamicznych (ruch posuwisto-zwrotny) „Uszczelnianie wewnętrzne”



Rys. 17 Rysunek montażowy

Tabela VII Nr części / wymiary montażowe

(Spiralny pierścień podporowy został zaproponowany dla przykładu, bliższe informacje patrz katalog „Uszczelnienia statyczne”)

Tłoczyisko	Uszczelnienie QUAD-RING®		Pierścień podporowy spiralny	Ø rowka	Szerokość rowka			Promień
d_5 f7	Nr części	Wymiary	Nr części	d_6 H9	$b_1 +0.2$	$b_2 +0.2$	$b_3 +0.2$	r1
4.0	QRAR04008	4.47x1.78	BP1500040	7.0	2.0	3.4	4.8	0.2
5.0	QRAR04009	5.28x1.78	BP1500050	8.0	2.0	3.4	4.8	0.2
6.0	QRAR04010	6.07x1.78	BP1500060	9.0	2.0	3.4	4.8	0.2
8.0	QRAR4012A	8.20x1.78	BP1500080	11.0	2.0	3.4	4.8	0.2
10.0	QRAR4111A	10.20x2.62	BP2300100	14.6	3.0	4.4	5.8	0.3
12.0	QRAR04112	12.37x2.62	BP2300120	16.6	3.0	4.4	5.8	0.3
14.0	QRAR04113	13.94x2.62	BP2300140	18.6	3.0	4.4	5.8	0.3
15.0	QRAR4114A	14.70x2.62	BP2300150	19.6	3.0	4.4	5.8	0.3
16.0	QRAR4115A	16.20x2.62	BP2300160	20.6	3.0	4.4	5.8	0.3
18.0	QRAR4210A	18.20x3.53	BP3200180	24.4	4.0	5.4	6.8	0.4
20.0	QRAR04211	20.22x3.53	BP3200200	26.4	4.0	5.4	6.8	0.4
22.0	QRAR04212	21.83x3.53	BP3200220	28.4	4.0	5.4	6.8	0.4
25.0	QRAR04214	24.99x3.53	BP3200250	31.4	4.0	5.4	6.8	0.4
28.0	QRAR04216	28.17x3.53	BP3200280	34.4	4.0	5.4	6.8	0.4
30.0	QRAR04217	29.74x3.53	BP3200300	36.4	4.0	5.4	6.8	0.4
32.0	QRAR04218	31.34x3.53	BP3200320	38.4	4.0	5.4	6.8	0.4
35.0	QRAR04220	34.52x3.53	BP3200350	41.4	4.0	5.4	6.8	0.4
36.0	QRAR04221	36.09x3.53	BP3200360	42.4	4.0	5.4	6.8	0.4
40.0	QRAR04326	40.64x5.33	BP4900400	49.8	6.0	7.7	9.4	0.4
42.0	QRAR04326	40.64x5.33	BP4900420	51.8	6.0	7.7	9.4	0.4
45.0	QRAR4328A	45.20x5.33	BP4900450	54.8	6.0	7.7	9.4	0.4





Uszczelnienie QUAD-RING®

Tłoczysko	Uszczelnienie QUAD-RING®		Pierścień podporowy spiralny	Ø rowka	Szerokość rowka			Promień
	Nr części	Wymiary			Nr części	$b_1 + 0.2$	$b_2 + 0.2$	
d_5 f7			Nr części	d_6 H9				r1
48.0	QRAR04328	46.99x5.33	BP4900480	57.8	6.0	7.7	9.4	0.4
50.0	QRAR04329	50.17x5.33	BP4900500	59.8	6.0	7.7	9.4	0.4
52.0	QRAR04329	50.17x5.33	BP4900520	61.8	6.0	7.7	9.4	0.4
55.0	QRAR04330	53.34x5.33	BP4900550	64.8	6.0	7.7	9.4	0.4
56.0	QRAR04331	56.52x5.33	BP4900560	65.8	6.0	7.7	9.4	0.4
60.0	QRAR04332	59.69x5.33	BP4900600	69.8	6.0	7.7	9.4	0.4
63.0	QRAR04333	62.87x5.33	BP4900630	72.8	6.0	7.7	9.4	0.4
65.0	QRAR04334	66.04x5.33	BP4900650	74.8	6.0	7.7	9.4	0.4
70.0	QRAR04335	69.22x5.33	BP4900700	79.8	6.0	7.7	9.4	0.4
75.0	QRAR04337	75.57x5.33	BP4900750	84.8	6.0	7.7	9.4	0.4
80.0	QRAR04338	78.74x5.33	BP4900800	89.8	6.0	7.7	9.4	0.4
85.0	QRAR04340	85.09x5.33	BP4900850	94.8	6.0	7.7	9.4	0.4
90.0	QRAR04342	91.44x5.33	BP4900900	99.8	6.0	7.7	9.4	0.4
100.0	QRAR04345	100.97x5.33	BP4901000	109.8	6.0	7.7	9.4	0.4
105.0	QRAR04346	104.14x5.33	BP4901050	114.8	6.0	7.7	9.4	0.4
110.0	QRAR04348	110.49x5.33	BP4901100	119.8	6.0	7.7	9.4	0.4
115.0	QRAR04426	116.84x7.00	BP6401150	127.8	8.0	10.5	13.0	0.6
120.0	QRAR04427	120.02x7.00	BP6401200	132.8	8.0	10.5	13.0	0.6
125.0	QRAR04429	126.37x7.00	BP6401250	137.8	8.0	10.5	13.0	0.6
130.0	QRAR04430	129.54x7.00	BP6401300	142.8	8.0	10.5	13.0	0.6
135.0	QRAR04432	135.89x7.00	BP6401350	147.8	8.0	10.5	13.0	0.6
140.0	QRAR04433	139.07x7.00	BP6401400	152.8	8.0	10.5	13.0	0.6
150.0	QRAR04436	148.59x7.00	BP6401500	162.8	8.0	10.5	13.0	0.6
160.0	QRAR4439A	160.50x7.00	BP6401600	172.8	8.0	10.5	13.0	0.6
170.0	QRAR04440	170.82x7.00	BP6401700	182.8	8.0	10.5	13.0	0.6
180.0	QRAR04441	177.17x7.00	BP6401800	192.8	8.0	10.5	13.0	0.6
190.0	QRAR04443	189.87x7.00	BP6401900	202.8	8.0	10.5	13.0	0.6
200.0	QRAR04445	202.57x7.00	BP6402000	212.8	8.0	10.5	13.0	0.6
210.0	QRAR04446	215.27x7.00	BP6402100	222.8	8.0	10.5	13.0	0.6
220.0	QRAR04446	215.27x7.00	BP6402200	232.8	8.0	10.5	13.0	0.6
230.0	QRAR04447	227.97x7.00	BP6402300	242.8	8.0	10.5	13.0	0.6
240.0	QRAR04448	240.67x7.00	BP6402400	252.8	8.0	10.5	13.0	0.6
250.0	QRAR04449	253.37x7.00	BP6402500	262.8	8.0	10.5	13.0	0.6
280.0	QRAR04451	278.77x7.00	BP6402800	292.8	8.0	10.5	13.0	0.6
300.0	QRAR04453	304.17x7.00	BP6403000	312.8	8.0	10.5	13.0	0.6
320.0	QRAR04454	316.87x7.00	BP6403200	332.8	8.0	10.5	13.0	0.6
350.0	QRAR04457	354.97x7.00	BP6403500	362.8	8.0	10.5	13.0	0.6
360.0	QRAR04457	354.97x7.00	BP6403600	372.8	8.0	10.5	13.0	0.6
400.0	QRAR04461	405.26x7.00	BP6404000	412.8	8.0	10.5	13.0	0.6

Dalsze rozmiary dostępne na życzenie

Materiały wykonania uszczelnień QUAD-RING® - patrz Tabela I



Przykład zamówienia

Uszczelnienie QUAD-RING® oraz pierścień podporowy dla

Tłoczyska o średnicy d5 = 63,0 mm

Zastosowanie: promieniowo-dynamiczne, uszczelnianie wewnętrzne

Uszczelnienie QUAD-RING® wg AS 568 A

Wymiary: Średnica wewnętrzna d1 = 62,86 mm

Średnica sznura W = 5,33 mm

Materiał: NBR 70 (Elastomer akrylonitrylo-butadienowy, 70 Shore A)

Pierścień podporowy typu BP (spiralny) pasujący do uszczelnienia QUAD-RING®, o średnicy sznura W = 5,33 mm i cylindra o średnicy d4 = 63,0 mm

Nr zamówienia	QRAR04333	-	N7004
Nr części			
Oznaczenie standardu jakości (standard)			
Kod materiału (standard)			

Nr części uszczelnień QUAD-RING®, wymiary i wymiary montażowe - patrz Tabela VII

Materiały patrz tabela I

Nr zamówienia	BP4900630	-	PT00
Nr części			
Oznaczenie standardu jakości (standard)			
Kod materiału (standard)			

Nr części i wymiary montażowe - patrz Tabela VII

Standardowy materiał PTFE

Bliższe informacje dot. pierścieni podporowych patrz katalog „Uszczelnienia statyczne”

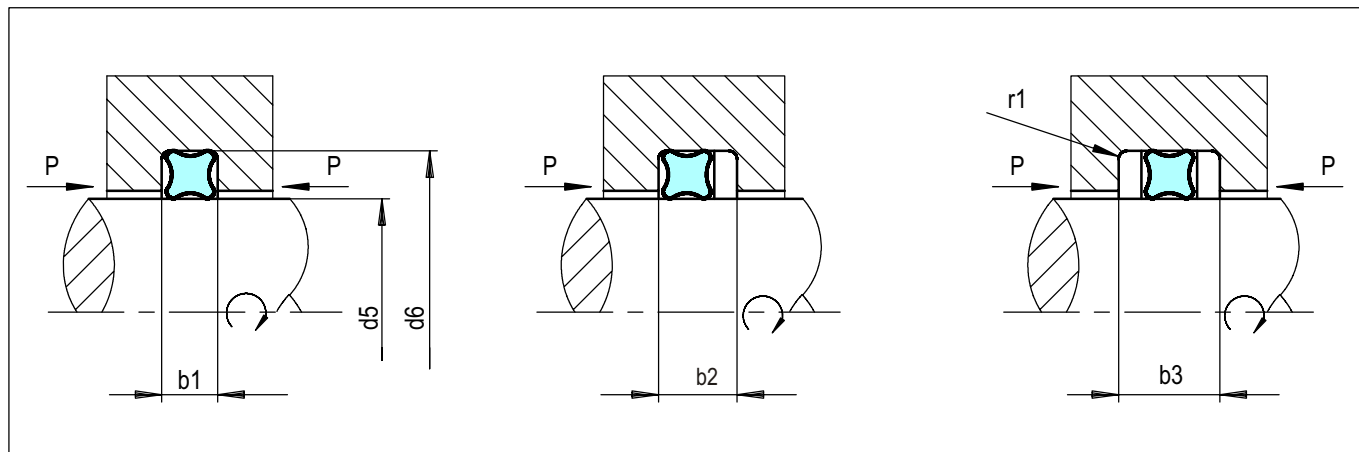
Można również składać zamówienia uszczelnień na wymiar, ze wskazaniem materiału wykonania i wymaganej twardości.



Uszczelnienie QUAD-RING®

Wskazówki montażowe

Uszczelnienie QUAD-RING® z pierścieniem podporowym (nie przeciętym) dla zastosowań obrotowych „uszczelnianie wewnętrzne”



Rys. 18 Rysunek montażowy

Tabela VIII Nr części / wymiary montażowe

Tłoczyisko	Uszczelnienie QUAD-RING®		Pierścień podporowy nieprzecięty	Ø rowka	Szerokość rowka			Promień
	d _f f7	Nr części			Wymiary	Nr części	d _e H8	
4.0	QBAR04008	4.47x1.78	BU16J0040	7.2	2.0	3.2	4.4	0.2
5.0	QBAR04009	5.28x1.78	BU16J0050	8.2	2.0	3.2	4.4	0.2
8.0	QBAR04012A	8.20x1.78	BU16J0080	11.2	2.0	3.2	4.4	0.2
10.0	QBAR04111A	10.20x2.62	BU24J0100	14.8	2.8	4.0	5.2	0.3
12.0	QBAR04112	12.37x2.62	BU24J0120	16.8	2.8	4.0	5.2	0.3
15.0	QBAR04114	15.54x2.62	BU24J0150	19.8	2.8	4.0	5.2	0.3
16.0	QBAR04115	17.12x2.62	BU24J0160	20.8	2.8	4.0	5.2	0.3
18.0	QBAR04116	18.72x2.62	BU24J0180	22.8	2.8	4.0	5.2	0.3
20.0	QBAR04211	20.22x3.53	BU33N0200	26.7	3.8	5.4	7.0	0.4
22.0	QBAR04213	23.39x3.53	BU33N0220	28.7	3.8	5.4	7.0	0.4
25.0	QBAR04215	26.57x3.53	BU33N0250	31.7	3.8	5.4	7.0	0.4
28.0	QBAR04217	29.74x3.53	BU33N0280	34.7	3.8	5.4	7.0	0.4
30.0	QBAR04218	31.34x3.53	BU33N0300	36.7	3.8	5.4	7.0	0.4
32.0	QBAR04219	32.92x3.53	BU33N0320	38.7	3.8	5.4	7.0	0.4
35.0	QBAR04221	36.09x3.53	BU33N0350	41.7	3.8	5.4	7.0	0.4
36.0	QBAR04222	37.69x3.53	BU33N0360	42.7	3.8	5.4	7.0	0.4
40.0	QBAR04326	40.64x5.33	BU49R0400	49.9	6.0	8.0	10.0	0.4
42.0	QBAR04327	43.82x5.33	BU49R0420	51.9	6.0	8.0	10.0	0.4
45.0	QBAR04328	46.99x5.33	BU49R0450	54.9	6.0	8.0	10.0	0.4
48.0	QBAR04329	50.17x5.33	BU49R0480	57.9	6.0	8.0	10.0	0.4
50.0	QBAR04330	53.34x5.33	BU49R0500	59.9	6.0	8.0	10.0	0.4



Tłoczysko	Uszczelnienie QUAD-RING®		Pierścień podporowy nieprzecięty	Ø rowka	Szerokość rowka			Promień
	Nr części	Wymiary			Nr części	d ₆ H8	b ₁ +0.2	
52.0	QBAR04330	53.34x5.33	BU49R0520	61.9	6.0	8.0	10.0	0.4
55.0	QBAR04331	56.52x5.33	BU49R0550	64.9	6.0	8.0	10.0	0.4
56.0	QBAR04331	56.52x5.33	BU49R0560	65.9	6.0	8.0	10.0	0.4
60.0	QBAR04333	62.87x5.33	BU49R0600	69.9	6.0	8.0	10.0	0.4
63.0	QBAR04334	66.04x5.33	BU49R0630	72.9	6.0	8.0	10.0	0.4
65.0	QBAR04334	66.04x5.33	BU49R0650	74.9	6.0	8.0	10.0	0.4
70.0	QBAR04336	72.39x5.33	BU49R0700	79.9	6.0	8.0	10.0	0.4
75.0	QBAR04338	78.74x5.33	BU49R0750	84.9	6.0	8.0	10.0	0.4
80.0	QBAR04339	81.92x5.33	BU49R0800	89.9	6.0	8.0	10.0	0.4
85.0	QBAR04341	88.27x5.33	BU49R0850	94.9	6.0	8.0	10.0	0.4
90.0	QBAR04343	94.62x5.33	BU49R0900	99.9	6.0	8.0	10.0	0.4
95.0	QBAR04344	97.79x5.33	BU49R0950	104.9	6.0	8.0	10.0	0.4
100.0	QBAR04346	104.14x5.33	BU49R1000	109.9	6.0	8.0	10.0	0.4
105.0	QBAR04348	110.49x5.33	BU49R1050	114.9	6.0	8.0	10.0	0.4
110.0	QBAR04426	116.84x7.00	BU66T1100	123.3	7.7	10.2	12.7	0.6
115.0	QBAR04427	120.02x7.00	BU66T1150	128.3	7.7	10.2	12.7	0.6
120.0	QBAR04428	123.19x7.00	BU66T1200	133.3	7.7	10.2	12.7	0.6
125.0	QBAR04430	129.54x7.00	BU66T1250	138.3	7.7	10.2	12.7	0.6
130.0	QBAR04432	135.89x7.00	BU66T1300	143.3	7.7	10.2	12.7	0.6
140.0	QBAR04435	145.42x7.00	BU66T1400	153.3	7.7	10.2	12.7	0.6
150.0	QBAR04438	158.12x7.00	BU66T1500	163.3	7.7	10.2	12.7	0.6
160.0	QBAR04439	164.47x7.00	BU66T1600	173.3	7.7	10.2	12.7	0.6
180.0	QBAR04442	183.52x7.00	BU66T1800	193.3	7.7	10.2	12.7	0.6
200.0	QBAR04445	202.57x7.00	BU66T2000	213.3	7.7	10.2	12.7	0.6

Dalsze rozmiary dostępne na życzenie

Materiały wykonania uszczelnień QUAD-RING® - patrz Tabela I



■ Kryteria jakościowe

Kryteria jakościowe stosowane w procesie produkcji mają duży wpływ na późniejsze ekonomiczne wykorzystanie uszczelnień i łożysk. Proces produkcji uszczelnień i łożysk firmy Trelleborg Sealing Solutions poddawany jest stałej i ścisłej kontroli jakościowej, począwszy od zakupu surowców aż po dostawę gotowych wyrobów.

Certyfikacja naszych zakładów produkcyjnych zgodna z międzynarodowymi standardami QS 9000 / ISO 9000 spełnia wymagania, zarówno odnośnie kontroli jakości, jak i zarządzania zakupami, produkcją i marketingiem.

Nasza polityka jakościowa jest stale kontrolowana przy pomocy ściśle określonych procedur i wytycznych wdrożonych we wszystkich strategicznych obszarach działania firmy.

Wszystkie testy, zarówno tworzyw jak i gotowych produktów przeprowadzane są zgodnie z ogólnie przyjętymi standardami i procedurami, - np. testowanie losowo wybranych próbek odbywa się wg norm DIN ISO 2859, część 1.

Sposób kontroli odpowiada standardom stosowanym do poszczególnych grup produktów (np. dla O-ringów: ISO 3601).

Nasze tworzywa uszczelniające nie zawierają FCKW ani substancji rakotwórczych.

Znak określający standard jakości umieszczony jest na 10 pozycji w kodzie cyfrowym każdego wyrobu. Kreska w tym miejscu oznacza wykonanie standardowe, spełniające kryteria jakościowe wymienione w niniejszym katalogu. Produkty wykonane zgodnie ze specjalnymi wymaganiami określonymi przez klienta, oznaczone są w tym miejscu innym symbolem. Klienci, którzy życzą sobie zastosowania specjalnych kryteriów jakościowych powinni zwrócić się o pomoc do lokalnego biura sprzedaży firmy Trelleborg Sealing Solutions. Mamy doświadczenie w spełnianiu wszystkich możliwych wymagań klientów odnośnie jakości.

■ Warunki i okres przechowywania

Uszczelnienia i łożyska często przechowywane są przez dłuższe okresy czasu. Większość rodzajów elastomerów zmienia swoje właściwości fizyczne w trakcie przechowywania stając się na koniec bezużyteczna z powodu np. nadmiernego stwardnienia lub zmięknienia, spękania, lub innej degradacji powierzchni. Te zmiany mogą nastąpić pod wpływem działania różnego rodzaju czynników takich jak odkształcenie, utlenianie, ozon, światło, temperatura, wilgotność, lub oleje i rozpuszczalniki.

Przy zachowaniu kilku prostych środków ostrożności, okres przechowywania tych produktów można znacząco wydłużyć.

Podstawowe zasady dotyczące przechowywania, czyszczenia i konserwacji elastomerowych elementów uszczelniających są określone przez międzynarodowe standardy takie jak:

DIN 7716 / BS 3F68: 1977

ISO 2230, lub

DIN 9088

Te standardy podają kilka zaleceń odnośnie sposobu i czasu przechowywania elastomerów, w zależności od klasy materiału.

Poniższe zalecenia są oparte na kilku standardach - ich celem jest podanie najbardziej odpowiednich warunków przechowywania elastomerów. Winny one być przestrzegane, jeśli chcemy zachować optymalne właściwości fizyczne i chemiczne przechowywanych elementów.

Temperatura

Najbardziej odpowiednia temperatura przechowywania mieści się w przedziale od +5°C do +25°C. Należy unikać bezpośredniego kontaktu ze źródłami ciepła jak bojlera, grzejniki oraz bezpośredniego kontaktu ze światłem słonecznym.

Jeśli temperatura przechowywania elementów elastomerów była niska, należy dołożyć starań, aby uniknąć ich odkształcenia, ponieważ mogły one zeszywnieć. W takim wypadku przed montażem należy podnieść ich temperaturę do ok. +20°C.

Wilgotność

Względna wilgotność powietrza w magazynie nie powinna przekraczać 70%. Należy unikać bardzo suchych lub bardzo wilgotnych pomieszczeń. Nie powinno mieć miejsca zjawisko kondensacji.

Światło

Uszczelnienia elastomerowe powinny być chronione przed źródłami światła, szczególnie przed bezpośrednim światłem słonecznym lub silnym źródłem światła sztucznego które może zawierać promienie ultrafioletowe. Opakowania poszczególnych elementów zapewniają najlepszą możliwą ochronę, jeśli tylko nie przepuszczają promieni UV.

Wskazane jest zasłonięcie wszystkich okien w magazynie ekranami w kolorze czerwonym lub pomarańczowym.

Promieniowanie

Należy przedsięwziąć środki ostrożności, aby ochronić przechowywane artykuły przed promieniowaniem jonizacyjnym, które może spowodować ich uszkodzenie.



Tlen i ozon

Gdy jest to możliwe, tworzywa elastomerowe powinny być chronione przed dostępem świeżego powietrza poprzez ich odpowiednie opakowanie, przechowywanie w szczelnych pojemnikach, lub za pomocą innych środków.

Ozon jest szczególnie szkodliwy dla elastomerów - w pomieszczeniach gdzie są one przechowywane nie powinny znajdować się jakiegokolwiek urządzenia mogące wytwarzać ozon, takie jak lampy rtęciowe, urządzenia wysokonapięciowe, silniki elektryczne lub jakiegokolwiek inne urządzenia, które mogą być źródłami iskrzenia lub cichych wyładowań elektrycznych. W pomieszczeniu nie powinno być jakichkolwiek gazów spalinowych lub oparów organicznych, gdyż mogą one również przyczynić się do powstawania ozonu na drodze procesów fotochemicznych.

Odkształcenia

Gdy jest to możliwe, elastomery powinny być przechowywane w stanie relaksacji, bez naprężeń, ściskania, lub innych czynników powodujących odkształcenia. Jeśli wyroby są zapakowane tak, iż pozostają w stanie bez odkształceń, powinny być one przechowywane w swoich oryginalnych opakowaniach

Kontakt z cieczami i materiałami półstałymi

Przez cały okres przechowywania nie powinno się dopuszczać do kontaktu uszczelnień elastomerowych z jakimikolwiek rozpuszczalnikami, olejami, smarami lub innymi materiałami półstałymi, chyba, że zostały one w taki sposób zabezpieczone i zapakowane przez producenta.

Kontakt z metalami i niemetalami

Wiadome jest, że bezpośredni kontakt z niektórymi metalami, jak np. manganem, żelazem, a w szczególności z miedzią i jej stopami, np. mosiądzem, oraz kontakt ze związkami chemicznymi tych metali ma szkodliwy wpływ na niektóre rodzaje kauczuku. Uszczelnienia elastomerowe również nie powinny mieć kontaktu z tymi metalami podczas przechowywania.

Z uwagi na to, że może dojść do przenoszenia składników uplastyczniających lub innych, nie wolno dopuścić do jakiegokolwiek kontaktu elastomerów z PVC. Elementy wykonane z różnych rodzajów elastomerów najlepiej przechowywać osobno.

Czyszczenie

Gdy jest ono konieczne, czyszczenie powinno się odbywać przy pomocy wody i mydła lub spirytusu metylowego. Nie powinno się jednak używać wody w przypadku elastomerów wzmacnianych tkaniną, uszczelnień klejonych (możliwość korozji) oraz wykonanych z poliuretanu. W żadnym wypadku nie wolno używać środków dezynfekujących i rozpuszczalników pochodzenia organicznego oraz narzędzi o ostrych krawędziach. Oczyszczone wyroby powinny być wysuszone w temperaturze pokojowej i nie powinny być umieszczane w pobliżu źródeł ciepła.

Okres przechowywania i kontrola

Trwałość uszczelnień elastomerowych zależy w dużym stopniu od rodzaju kauczuku, z jakiego są wykonane. Jeżeli spełnione są wymienione wyżej zalecenia co do warunków przechowywania można przyjąć następujące dopuszczalne okresy przechowywania poszczególnych rodzajów elastomerów:

AU, tworzywa termoplastyczne	4 lata
NBR, HNBR., CR	6 lat
EPDM	8 lat
FKM, VMQ, FVMQ	10 lat
FFKM, Isolast®	18 lat
PTFE	nieograniczony

Uszczelnienia elastomerowe po upływie ww. okresu przechowywania powinny być poddane kontroli. Po kontroli możliwe jest przedłużenie okresu przechowywania.

Elastomerowe elementy i części o grubości mniejszej niż 1,5 mm są w większym stopniu podatne na utlenianie nawet wtedy, gdy są przechowywane w zalecanych warunkach. W związku z tym powinny one być kontrolowane i testowane częściej niż podano w powyższej tabeli.

Elementy / uszczelnienia elastomerowe w układach zmontowanych

Zaleca się, aby zmontowany układ był testowany przynajmniej raz na 6 miesięcy i aby maksymalny okres, przez jaki dany element elastomerowy może pozostawać zamontowany w danym układzie bez przeprowadzenia jego kontroli, był nie dłuższy niż dopuszczalny okres przechowywania podany w tabeli, plus okres ewentualnego przedłużenia. Oczywiście jest to również zależne od konstrukcji danego układu.

Tablice przeliczania jednostek

Układ SI podstawowe jednostki

Wielkość	Jednostka	Symbol
Długość	Metr	m
Masa	Kilogram	kg
Czas	Sekunda	s
Prąd elektryczny	Amper	A
Temperatura	Kelvin	K
Światłość	Candela	cd
Masa cząsteczkowa	Mol	mol

Długość

	cal	stopa	jard	mm	metr
1 cal =		0.0833	0.0278	25.4	0.0254
1 stopa =	12		0.333	304.8	0.3048
1 jard =	36	3		914.4	0.9144
1 mm =	0.03937	0.0033	0.00109		0.001
1 metr =	39.37	3.2808	1.0936	1,000	

Moment obrotowy

	cal - uncja	cal - funt	stopa - funt	kg - metr	Newton - metr
1 cal-uncja =		0.0625	0.0052	7.2×10^{-4}	7.06×10^{-3}
1 cal-funt =	16		0.0833	1.152×10^{-2}	0.1130
1 stopa-funt =	192	12		0.1383	1.356
1 kg - metr =	1388.7	86.796	7.233		9.8665
1 newton-metr =	141.6	8.850	0.7375	0.1020	

Powierzchnia

	cal ²	stopa ²	jard ²	mm ²	metr ²
1 cal ² =		0.0069	0.00077	645.16	6.45×10^{-4}
1 stopa ² =	144		0.111	92,903	0.0929
1 jard ² =	1,296	9		836,100	0.8361
1 mm ² =	0.0016	1.0764×10^{-5}	1.196×10^{-6}		10^{-6}
1 metr ² =	1,550	10.764	1.196	10^6	

Objętość

	cal ³	kwarta USA	galon brytyjski	stopa ³	galon USA	litr
1 cal ³ =		0.0173	0.0036	0.00058	0.0043	0.0164
1 kwarta USA =	57.75		0.2082	0.0334	0.25	0.9464
1 galon brytyjski =	277	4.8		0.1604	1.2	4.546
1 stopa ³ =	1,728	29.922	6.23		7.48	28.317
1 galon USA =	231	4	0.8327	0.1337		3.785
1 litr =	61.024	1.0567	0.220	0.0353	0.264	

Ciśnienie

	cal Hg	psi	atmosfera	torr	mm Hg	bar	MPa	kg/cm ²
1 cal Hg =		0.491	0.0334	25.4	25.4	0.0339	0.00339	0.0345
1 psi =	2.036		0.0680	51.715	51.715	0.0689	0.00689	0.0703
1 atmosfera =	29.921	14.696		760	760	1.0133	0.10133	1.0332
1 torr =	0.0394	0.0193	0.0013		1	0.0013	0.00013	0.00136
1 mm Hg =	0.0394	0.0193	0.0013	1		0.0013	0.00013	0.00136
1 bar =	29.53	14.504	0.987	749.87	749.87		0.1	1.020
1 MPa =	295.3	145.04	9.869	7498.7	7498.7	10		10.2
1 kg / cm ² =	28.950	14.22	0.968	735.35	735.35	0.980	0.098	

Temperatura

	°K (Kelvin)	°C	°F
°K =		°C + 273.15	(°F - 459.67) / 5/9
°C =	°K - 273.15		(°F - 32) / 5/9
°F =	°K * 9/5 - 459.67	°C * 9 / 5 + 32	

Gęstość

	uncja / cal ³	funt / stopa ³	g / cm ³
1 Uncja / cal ³ =		108	1.73
1 Funt / stopa ³ =	0.0092		0.016
1 g / cm ³ =	0.578	62.43	

Siła

	Newton (N)	Kilogram-siła kG	funt
1 Newton (N) =		0.10197	0.22481
Kilogram-siła kG	9.8665		2.20463
1 funt =	4.4482	0.45359	

Prędkość

	stopa / s	stopa / min	mila / godz	metr / s	km / godz
1 stopa / s =		60	0.6818	0.3048	1.097
1 stopa / min =	0.017		0.0114	0.00508	0.01829
1 mila / godz =	1.4667	88		0.447	1.609
1 metr / s =	3.280	196.848	2.237		3.6
1 km / godz =	0.9113	54.68	0.6214	0.278	

Masa

	uncja	funt	kilogram
1 uncja =		0.0625	0.0283
1 funt =	16		0.4536
1 kilogram =	35.274	2.2046	

LOKALNY KONTAKT

EUROPA

Anglia - Solihull (Irlandia, Afryka Południowa)
+44 (0) 121 744 1221

Austria – Wiedeń (Słowenia)
+43 (0) 1 406 47 33

Belgia - Dion-Valmont (Luxembourg)
+32 (0) 10 22 57 50

Bułgaria – Sofia
(Azerbejdżan, Białoruś, Grecja, Rumunia, Ukraina)
+359 (0) 2 969 95 99

Chorwacja – Zagrzeb (Albania, Bośnia i
Hercegowina, Macedonia, Serbia, Czarnogóra)
+385 (0) 1 24 56 387

Dania – Kopenhaga
+45 48 22 80 80

Finlandia – Vantaa (Estonia, Łotwa)
+358 (0) 207 12 13 50

Francja - Maisons-Laffitte
+33 (0) 1 30 86 56 00

Hiszpania – Madryt (Portugalia)
+34 (0) 91 710 57 30

Holandia - Rotterdam
+31 (0) 10 29 22 111

Niemcy - Stuttgart
+49 (0) 711 7864 0

Norwegia – Oslo
+47 22 64 60 80

Polska – Warszawa (Litwa)
+48 (0) 22 863 30 11

Republika Czeska - Rakovník (Słowacja)
+420 313 529 111

Rosja – Moskwa
+7 495 627 57 22

Szwajcaria – Crissier
+41 (0) 21 631 41 11

Szwecja – Jönköping
+46 (0) 36 34 15 00

Turcja – Istanbul
+90 216 569 73 00

Węgry – Budaörs
+36 (06) 23 50 21 21

Włochy – Livorno
+39 0586 22 6111

Branża Lotnicza Europa, Północ

(Anglia i Kraje Północne)
+44 (0) 121 744 1221

Branża Lotnicza Europa, Południe i Zachód

(Europa Kontynentalna i Bliski Wschód)
+33 (0) 1 30 86 56 00

Branża Samochodowa Europa

+49 (0) 711 7864 0

AMERYKA

Ameryka Regionalny
+1 260 749 9631

Brazylia – São José dos Campos
+55 12 3932 7600

Kanada Centralna – Etobicoke, ON
+1 416 213 9444

Kanada Wschód – Montreal, QC
+1 514 284 1114

Kanada Zachód – Langley, BC
+1 604 539 0098

Meksyk - Mexico City
+52 55 57 19 50 05

USA, Great Lakes - Fort Wayne, IN
+1 260 482 4050

USA, East - Mt. Juliet, TN
+1 615 800 8340

USA, Midwest - Schaumburg, IL
+1 630 539 5500

USA, Northern California - Fresno, CA
+1 559 449 6070

USA, Northwest - Portland, OR
+1 503 595 6565

USA, Southwest - Houston, TX
+1 713 461 3495

Branża Lotnicza Płatowce
+1 303 469 1357

Branża Lotnicza Dystrybucja i Inżynieria
+1 260 749 9631

Branża Lotnicza Wschód
+1 610 828 3209

Branża Lotnicza Zachód
+1 310 371 1025

Branża Samochodowa Ameryka Północna
+1 734 354 1250

Branża Samochodowa Ameryka Południowa
+55 12 3932 7600

AZJA PACYFIK

Azja Pacyfik Regionalny
+65 6 577 1778

Chiny – Hong Kong
+852 2366 9165

Chiny – Shanghai
+86 (0) 21 6145 1830

Indie – Bangalore
+91 (0) 80 3372 9000

Japonia – Tokio
+81 (0) 3 5633 8008

Korea – Seul
+82 (0) 2 761 3471

Malezja - Kuala Lumpur
+60 (0) 3 90549266

Taiwan – Taichung
+886 4 2382 8886

Wietnam – Ho Chi Minh City
+84 8 6288 6407

**Singapur i inne kraje Południowej i
Wschodniej Azji, Australazja**

+65 6 577 1778

Branża Lotnicza Chiny
+86 (0) 21 6145 1830

Branża Lotnicza Singapur
+65 6 577 1778

Branża Samochodowa Chiny
+86 (0) 21 6145 1830

Branża Samochodowa Indie
+91 (0) 80 3372 9200

AFRYKA, CENTRALNA AZJA I BLISKI WSCHÓD

Afryka i Iran (wyluczając Afrykę Południową
(patrz Anglia))
+41 (0) 21 631 41 11

Azja Centralna (Armenia, Gruzja, Kazachstan,
Kirgistan, Tadżykistan, Uzbekistan)
+7 495 982 39 21

Bliski Wschód i Zatoka Perska
+359 (0) 2 969 95 99



Trelleborg jest światowym liderem rozwiązań polimerowych, które uszczelniają, tłumią i chronią krytyczne aplikacje w wymagających środowiskach pracy. Nasze innowacyjne rozwiązania w zrównoważony sposób zwiększają wydajność naszych klientów. Grupa Trelleborg jest obecna lokalnie w ponad 40 krajach na całym świecie.



facebook.com/TrelleborgSealingSolutions

twitter.com/TrelleborgSeals

youtube.com/TrelleborgSeals

flickr.com/TrelleborgSealingSolutions



WWW.TSS.TRELLEBORG.COM/PL