



"Konu kalite ise, CKS"

CKS

Ürün Kataloğu **V2.23**



f t @ cksseals.com | ☎ +90 332 502 15 35

www.sealb2b.com

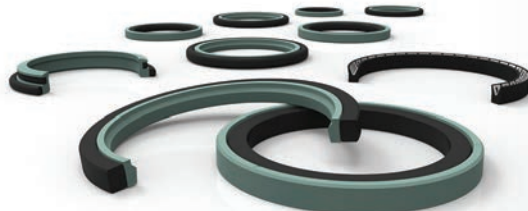


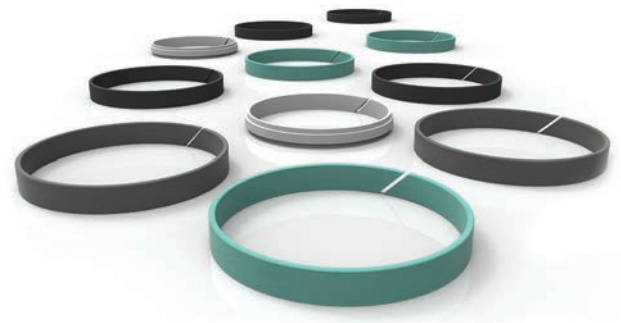


[cksseals.com](https://www.cksseals.com) | [+90 332 502 15 35](tel:+903325021535)

www.sealb2b.com









Hız önemlidir. Hidrolik sistemlerde planlanmayan bakımlardan yada beklenmeyen arızalardan kaynaklanan duruşların her dakikası yüksek bir maliyet getirir. Yaşanan bir arızanın acilen çözülmesi, bu maliyetleri minimuma indirmede en önemli etkidir. Kastaş SmartSeal® tüm sızdırmazlık elemanı dizaynlarını, özel malzemeler kullanarak, CNC teknolojisi ve gelişmiş yazılımlarla en kısa sürede müşteriye sunmaktadır.

SmartSeal®'in Avantajları

- Yüzlerce sızdırmazlık elemanı dizaynı
- Müşteriye özel üretim
- Farklı ortam ve koşullar için özel malzemeler
- 24 saatte teslim

SmartSeal®

HIZLI SIZDIRMAZLIK ÇÖZÜMLERİ





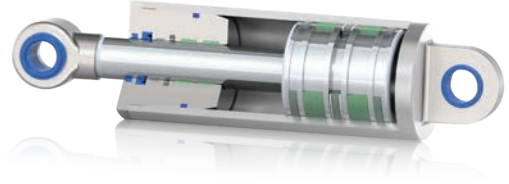
SIZDIRMAZLIK ve ENDÜSTRİYEL





İş Makinaları için Sızdırmazlık Çözümleri

İş makinaları ve ekipmanlarından; zorlu ortam koşullarında, uzun çalışma saatleri boyunca, zorlayıcı işlerin altından kalkması beklenir. CKS Sızdırmazlık, iş makinalarındaki her tür uygulamaya özel olarak tasarlanmış ve geliştirilmiş, güvenilir ve yüksek performanslı sızdırmazlık çözümleri sunar.



İş Makinaları

- Ekskavatörler
- Buldozerler
- Yükleyiciler
- Kazıcı Yükleyiciler

Beton Pompaları

- Kamyonlu Beton Pompaları
- Beton Mikserleri

Hidrolik Kırıcılar

- Hidrolik Kırıcılar
- Eziciler
- Deliciler

Teleskopik Damperler

Tarım Makinaları

- Traktörler
- Toprak İşleme
- Ekim Makinaları
- Biçerdöverler
- Yükleyiciler

Tarım Makinaları için Sızdırmazlık Çözümleri

CKS Sızdırmazlık Teknolojileri, tarım makinaları için kaliteli ve güvenilir sızdırmazlık çözümleri sunar. Tarım makinaları, farklı iklim koşullarında ve uzun çalışma saatlerinde uzun servis aralıklarıyla çalışır. Tarım makinaları; UV ışınları, rutubet, ozon saldırıları, değişken hava koşulları ve her tür doğal kirleticilere maruz kalır. Bu nedenle tarım makinaları için sızdırmazlık sisteminin kalitesi ve güvenilirliği önceliklidir.



Hidrolik Presler

için Sızdırmazlık Çözümleri

CKS Sızdırmazlık; Hidrolik presler için sunduğu sızdırmazlık sistemleri sayesinde müşterilerinin özel ihtiyaçlarına cevap veren, yüksek kaliteli, uygun maliyetli ve güvenilir sızdırmazlık çözümleri sunar.



Soğuk Metal İşleme

- Abkant Presler, Form Presleri

Sıcak Metal İşleme

- Dövme Presleri

Hurda Presleri

- Hurda Presleri ve Kesicileri

Yapı Endüstrisi

- Seramik ve Tuğla Presleri

Kağıt Endüstrisi

- Balya Presleri



Mobil Hidroik

için Sızdırmazlık Çözümleri

Mobil hidrolik uygulamaları, iç ve dış ortamlarda kullanılan çeşitli makina ve ekipmanı kapsar. Tüm modern ekipmanlarda kullanılacak sızdırmazlık çözümlerinden mükemmel dinamik ve statik sızdırmazlık performansı, düşük sürtünme özelliği ve etkin yataklama beklenir. CKS Sızdırmazlık; sızdırmazlık çözümlerinde güvenilirlik, dayanıklılık ve sürdürülebilirlik arayan mobil hidrolik ekipmanları için sızdırmazlık çözümleri sunar.

Telehandler

Forkliftler

Yükleyici Vinçler

Hidrolik Kapak Liftleri

Mobil Vinçler

- Teleskopik Vinçler

- Katlanır Bomlu Vinçler

- Paletli Teleskopik Vinçler

Platform Liftler

- Sepetli Platformlar

- Makaslı Platformlar

- Bomlu Platformlar

Yükleyiciler

- Damperli Yükleyiciler

- Yan Yükleyiciler

- Mini Yükleyiciler

Maden Ekipmanları için Sızdırmazlık Çözümleri

Maden endüstrisi; zorlu uygulamaları ve çalışma koşulları nedeniyle, güvenilir ve dayanıklı sızdırmazlık çözümlerine ihtiyaç duyar. CKS Sızdırmazlık, maden sektörünün ihtiyaçlarına ve ekipmanlarına uygun sızdırmazlık çözümleri sunar.

Tüm maden uygulamalarına özel geliştirilmiş çok geniş ürün ve malzeme çeşitliliğine sahiptir.



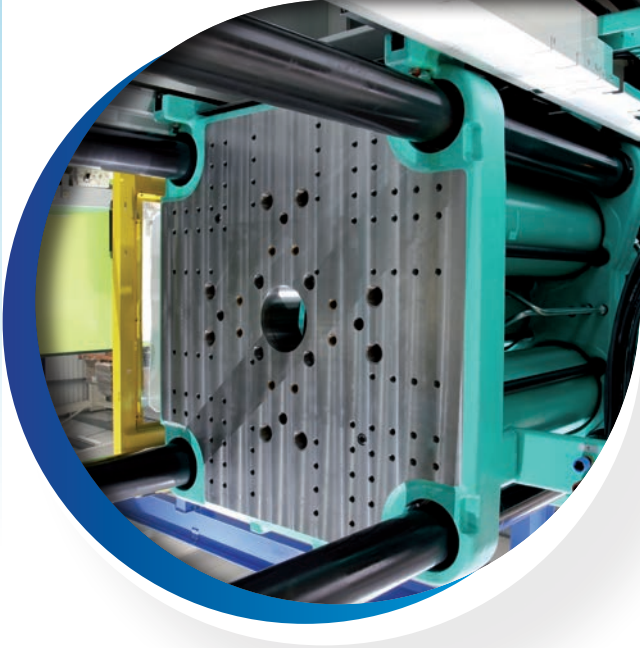
Maden Endüstrisi

- Çatı Destekleri / Şiltler
- Yeraltı Yükleyicileri

- Tünel Açma Makinaları
- Galeri Açma Makinası

- Maden Direkleri

- Ekskavatörler

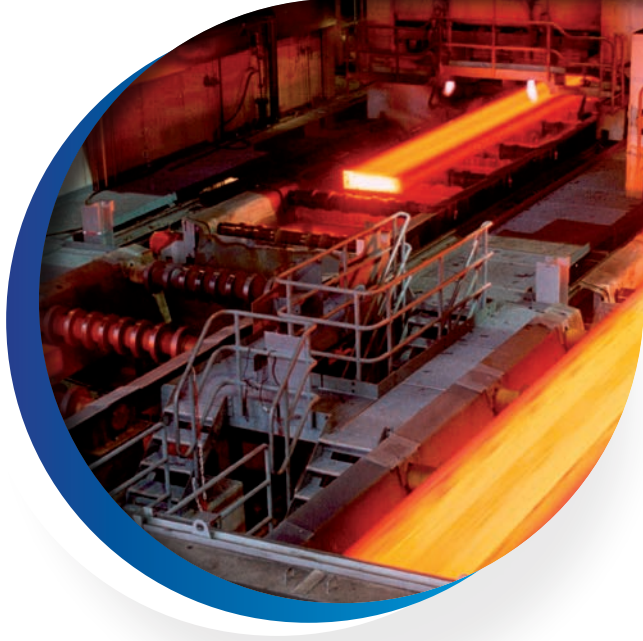


Plastik Enjeksiyon Makinaları için Sızdırmazlık Çözümleri

Enjeksiyon makinaları hidrolik sistemler içerisindeki en zorlu uygulamalardan biridir. Sızdırmazlık elemanları enjeksiyon makinaları performansında kritik bir öneme sahiptir. Enjeksiyon makinalarında kullanılan sızdırmazlık elemanları; zorlu çalışma ortamlarında, uzun çalışma saatleri süresince aynı performansı korumak zorundadırlar. CKS Sızdırmazlık uygulamalardaki teknik uzmanlığı ile enjeksiyon makinaları için en güvenilir ve dayanıklı sızdırmazlık çözümlerini sunar.

Plastik Enjeksiyon Makinaları

- Mengene Kapama Silindiri
- Mengene Silindiri
- Mengene Hızlı Kapama Silindiri
- Enjeksiyon Ünitesi Enjeksiyon Silindiri
- İtici Silindiri



Demir-Çelik

İçin Sızdırmazlık Çözümleri

Uzun bakım aralıkları, çok çeşitli uygulamaları ve zorlu çalışma parametreleri ile demir-çelik ekipmanları bu koşullara dayanıklı sızdırmazlık çözümlerine ihtiyaç duyar. CKS Sızdırmazlık, modern tasarımlar ve uygulamalara özel materyallerle üretilen demir-çelik uygulamalarına uygun sızdırmazlık çözümleri sunar.

Haddehaneler Çelikhaneler Sıcak Haddehane Sürekli Döküm Makinası (Continuous Caster)

- Pota Açma Silindirleri
- Segman Silindirleri

Otomotiv-Otomasyon

İçin Sızdırmazlık Çözümleri

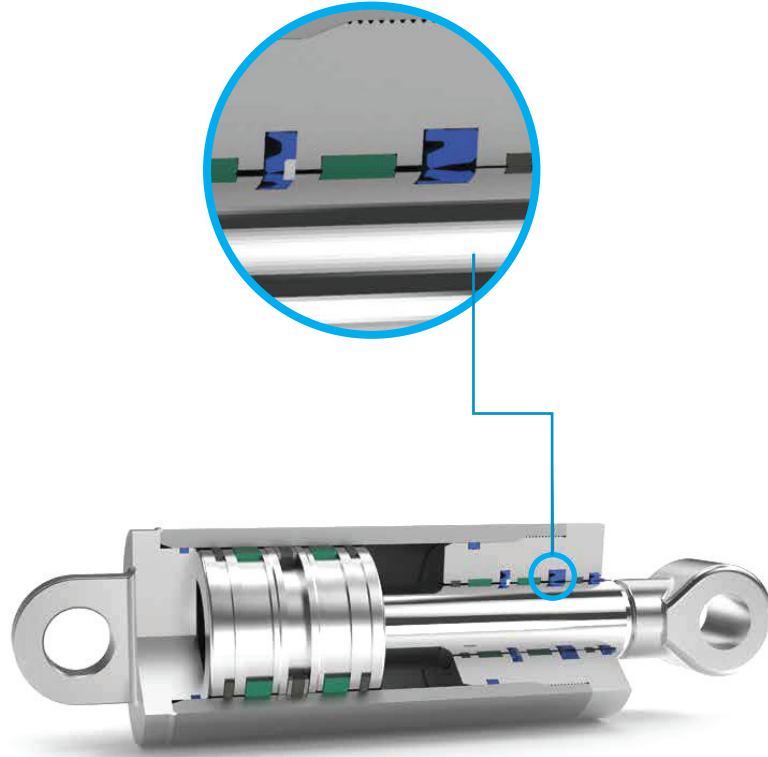
Otomotiv ve Otomasyon genel olarak yüksek kaliteli ürün kullanılmasını gerektiren bir sektördür. CKS Sızdırmazlık edindiği kalite politikası doğrultusunda sektöre özel yüksek kalite ve dayanıklı ürünler sunar.

Otomotiv - Otomasyon

- Otomotiv Hidrolik Sistemleri
- Otomotiv Pnömatik Sistemleri
- Otomotiv Ekipmanı Üretim Tesisleri



GENEL TEKNİK BİLGİLER



Dünyada kullanılan ilk kauçuk, kauçuk ağacının çapraz çizilerek reçinesinin alınmasıyla elde edilen doğal kauçuktur. Doğal kauçuğun ticari olarak kullanılması 1736'da Güney Amerika'dan Fransa'ya gelmesiyle başladı. İngiltere'de ilk kullanımlarında kauçuğun kağıda sürtülmesiyle kurşun kalemi sildiği fark edildi ve bu malzemenin İngilizce ismiyle sürtmek anlamına gelen "rubber" oldu.

İlk defa Charles Goodyear kükürt ile kauçuğu vulkanize etmeyi başardı. 1. Dünya Savaşı, kauçuğun stratejik bir malzeme olduğunu ispat etti ve doğal ihtiyaçlar, petrol türevlerinden sentetik kauçukların keşfedilmesini sağladı.

• ELASTOMERLER

NİTRİL-BÜTADİEN KAUÇUK (NBR)

Sızdırmazlık elemanları uygulamalarının büyük bir kısmı için önerilir ve çok yaygın bir kullanıma sahiptir. Nitril (NBR) bir Bütiadien – Acrylo Nitrile (ACN) polimerdir. Kastaş Kauçuk A.Ş.'nin kullandığı Nitril karışımında Acrylo Nitril (ACN) oranı %30 ile %50 arasında değişmektedir. ACN oranındaki değişiklik, kullanılan karışımın mineral yağlar, gres ve yakıtlardaki hacimsel değişimini, gaz geçirgenliğini, elastisitesini ve geri toplama özelliğini değiştirir. Alifatik hidrokarbonlar (Propan, Bütan, Petrol) mineral yağları, yağlama yağları, Grup H, HI, HLP tip yağlar ve gresler, HFA, yakıtında oldukça iyi dayanım gösterir. Yakıtlar ve sanayi sıvıları değişik karışımlar yapılmaktadır. Standart nitril karışımı -30°C, +105°C'ye kadar kullanılmak üzere önerilir. Kısa aralıklı çalışmalarda +120°C'ye kadar kullanılabilir. Düşük sıcaklık dayanımıyla ilgili özel compoundlarla -40°C'de kullanılabilir duruma getirilebilir. Geri toplama özelliğinin iyi olması sayesinde, sızdırmazlık elemanlarında yoğun olarak kullanılmaktadır.

HİDROJENE NİTRİL-BÜTADİEN KAUÇUK (HNBR)

NBR polimerinin tamamının ya da bir bölümünün çift bağlı bütadin ile hidrojene edilmesinden elde edilen bir elastomer türüdür. Peroksit aracılığıyla vulkanize edilen HNBR yüksek ısı ve oksidasyon stabilitesine sahiptir. Standart NBR karışımına göre geniş çalışma sıcaklığı aralığına ve yüksek mekanik değerlere sahip olan HNBR, -30°C ile +150°C sıcaklık aralığında kullanılabilir. Özellikle otomotiv sektörü ve mobil hidrolik özel uygulamalarda tercih edilir.

SİLİKON (MVQ)

Silikon +60°C ile +200°C sıcaklık aralığında elastikiyetini korur. Dinamik uygulamalarda tavsiye edilmez. Ozon, hava ve yağa karşı direnci iyidir. Hazırlanan özel karışımlarda kullanılan compoundlar ile düşük sıcaklık dayanımı -90°C kadar indirilebilir. Oksitlenmiş yağlara, bazı hipot ve E.P. tipi yağlara dayanıklılığı azdır.

FLUORO ELASTOMER (FKM)

Viton veya flourel ticari isimli bu malzeme -30°C ile +225°C sıcaklık aralığında her tip gres, yağ ve solvente dayanıklıdır. Birçok kimyasala karşı direnci çok iyidir. Düşük gaz geçirgenliği istendiğinde ve vakum sistemlerinde çok iyi sonuç verir. Hazırlanan özel karışımlarda kullanılan compoundlar ile çalışma sıcaklık aralığı ve mekanik özellikleri değiştirilebilir. Su buharı, sıcak su, metanol ve diğer polar sıvılara karşı direnci azdır. Kuvvetli alkaliler, aminler ve freonlar malzemenin fiziksel özellikleri negatif etkiye sahiptir.

POLYCHLOROPRENE (CR)

Neopren ticari isimli bu malzeme -45°C ile +100°C sıcaklık aralığında kopma, yırtılma ve aşınmaya karşı çok dayanıklıdır. Aleve karşı dirençlidir. Yüksek anilin noktali mineral yağlarda, silikon yağı, gres ve alkole direnci iyidir. Aynı anda yağa ve atmosferik şartlara dayanıklılık istenen yerlerde kullanılır.

POLİÜRETAN (PU)

Son 15 yıl içinde poliüretan, geriye toplama özelliğinde sağlanan iyileştirmeler sonucu sızdırmazlık elemanı üretiminde yaygınlaşarak kullanılmaya başlanmıştır. Poliüretan genel olarak -30°C ile +100°C sıcaklık aralığında kopma, yırtılma ve aşınmaya karşı mükemmel dayanıklılığa sahiptir. Mineral yağlar, gresler, alifatik hidrokarbonlar, hava ve ozona direnci iyidir. Polar solventlere, aromatiklere, fren sıvılarına, asit ve alkalilere direnci zayıftır. Özellikle yüksek basınç sızdırmazlık elemanı ve mil sıyrıcı olarak kullanılır.

ETİLEN PROPİLEN KAUÇUK (EPDM)

Çalışma sıcaklığı -40°C ile +145°C arasında kullanılabilir. Fosfata, ester akışkanlarına, otomotiv fren yağlarına, sıcak su ve su buharına karşı direnci çok iyidir.

SİTREN BÜTADİEN KAUÇUK (SBR)

Çalışma sıcaklığı -50°C ile +100°C arasında olup glikol esaslı fren yağlarına, inorganik asitlere, bazlara ve alkole karşı direnci iyidir.

TABİİ KAUÇUK (NR)

Çalışma sıcaklığı -60°C ile +100°C arasında kullanılır. Yüksek esneklik gerektiren yerlerde tavsiye edilir.

• TERMOPLASTİKLER

POLYTETRAFLUROETHYLENE-PTFE

Piyasada bu malzeme DUPONT firmasının verdiği isim olan Teflon olarak bilinir. PTFE bilinen en düşük sürtünme katsayısına sahip olan malzemedir. Düşük sürtünme katsayısı ve yüksek aşınma dayanımı sayesinde kuru kuruya çalışabilir ve yüksek hız gerektiren uygulamalarda, -200°C ile +260°C sıcaklık aralığında kullanılabilir. Alkalin metaller, yüksek basınç ve sıcaklıktaki klorotriflorur ve temel florinler hariç tüm kimyasallara karşı dayanımı oldukça iyidir. Sertliği ve esnekliği hidrolik uygulamalardaki kullanım için uygundur. Kullanılacağı uygulamaya göre cam elyafı, grafit, karbon, molibden di sülfid ve bronz katılarak üretilip fiziksel ve mekanik özellikleri değiştirilebilir.

POLYAMIDE-PA

Piyasada Naylon 6 olarak bilinir. -30°C ile +120°C sıcaklık aralığında rahatlıkla çalışabilen bu malzeme aralıklı olarak +140°C'ye kadar da kullanılabilir. Yüksek aşınma dayanımı ve kuru çalışabilme özelliği vardır. Hidrolik ve pnömatik sistemlerde yataklama elemanı olarak kullanılabilir. Çalışma sıcaklık aralığında ölçü stabilizasyonu oldukça iyidir. Kullanıldığı yere bağlı olarak özel katkı maddeleriyle çalışma sıcaklık aralığı ve mekanik özellikleri değiştirilebilir.

POLYOXYMETHYLENE-POLYACETAL (POM)

-40°C ile +110°C sıcaklık aralığında yüksek ölçü stabilizasyonu olan, aralıklı olarak +140°C'ye kadar çalışma sıcaklığına sahip bu malzeme, hidrolik ve pnömatik sistemlerde yataklama elemanı malzemesi ve destek ringi malzemesi olarak kullanılır. Mineral yağlarda ve HFA, HFB tipi yağlarda emniyetle kullanılırlar. Cam elyaf katkılı tiplerinde yüksek kontak basınç dayanımı elde edilir.

• TERMOPLASTİK ELASTOMERLER

TERMOPLASTİK POLYESTER ELASTOMER (TPE)

Polyester Elastomerler yapısı gereği hidrolik ve pnömatik sistemlerde destek ringi ve sızdırmazlık elemanlarına arka adaptör olarak kullanılır. Hidrolik yağlara mükemmel dayanımı ve yüksek akma mukavemeti malzemenin en belirleyici özellikleridir. Çalışma sıcaklığı -40°C ile +120°C arasındadır.

• MALZEMELERİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Fiziksel Özellikler	NBR	HNBR	FKM	MVQ	EPDM	CR	SBR	NR	PU	PTFE	TPE	POM
ÇEKME DAYANIMI	3	2	4	6	4	3	1	1	1	5	5	5
KOPMA UZAMASI	2	2	3	4	3	2	1	1	1	5	5	5
GERİYE TOPLAMA ESNEKLİĞİ	2	2	4	3	3	3	1	1	2	5	5	5
AŞINMA DAYANIMI	2	2	4	5	3	2	2	2	1	1	1	1
YIRILMA DAYANIMI	3	2	3	6	3	2	2	2	1	1	1	1
YAŞLANMAYA KARŞI DAYANIMI	3	2	1	1	1	2	3	3	2	1	3	3
OZON GAZINA DAYANIMI	3	3	1	1	1	2	4	4	2	1	3	3
AKARYAKITLARA DAYANIMI	1	1	1	5	5	2	6	6	6	1	2	2
GRES VE HİDROLİK YAĞLARA DAYANIMI	1	1	1	3	4	3	6	6	1	1	1	1
ASİTLERE DAYANIMI	4	4	1	5	1	2	3	3	6	1	4	4
ALKALİLERE DAYANIMI	3	3	1	5	2	2	3	3	6	1	4	4
SICAKSUYA DAYANIMI	3	3	4	5	2	3	3	3	3	1	3	3
MAX. ÇALIŞMA SICAKLIĞI	105	150	225	200	145	100	100	100	100	260	120	110
MIN. ÇALIŞMA SICAKLIĞI	-30	-30	-30	-60	-40	-45	-50	-60	-30	-200	-40	-40
	1 Mükemmel		2 Çok iyi		3 İyi		4 Orta		5 Düşük		6 Yetersiz	

• SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ DEPOLANMASI

Depolama süresince, elastomerler, termoplastikler ve termoplastik elastomerlerden imal edilen mamüllerin mekanik ve fiziksel özellikleri değişebilir. Bu değişim birçok faktörün birleşmesi sonucu oluşur. Bu faktörler;

- Oksijen
- Ozon
- Direkt güneş ışığı
- Yüksek ısı
- Ultraviyole ışınlar
- Nem
- Kir ve kimyasal etkilerdir.

Yukarıdaki etkilere maruz kalmadan depolanan elastomer, termoplastik ve termoplastik elastomerden mamul ürünler uzun sürelerde dahi özelliklerinden hiçbirşey kaybetmezler.

ORTAM, NEM ve SICAKLIK

Depolama koşullarındaki ideal sıcaklık, 5°C ile 25°C ve nem oranı %60 civarında olmalıdır. Daha düşük sıcaklıklar teknik özellikler bakımından değişiklik yaratmazlar. Buna rağmen montajdan önce sızdırmazlık elemanı sıcaklığının 20-25°C civarında olmasını tavsiye ediyoruz. Buna ek olarak direkt ısı kaynaklarından etkilenmemesi de önerilir.

KİR

Kir, ürünün mekanik özelliklerini değiştirebilir. Bu yüzden montaj öncesi ve depolama sırasında ürünün mutlaka kirden arındırılması gereklidir.

IŞIK ve ULTRAVİYOLE IŞINLAR

Önerilen depolama koşulları; uzun süreli floresan lambalar, ultraviyole ışınları, güçlü ışık kaynakları ve direkt güneş ışığından korunmuş mekanlardır. Kırmızı ya da turuncu renkli ışıkla aydınlatılması önerilir.

OKSİJEN ve OZON

Oksijen ya da ozon, oksitleyici ajanlardır. Sızdırmazlık elemanları için uygun olan polietilen malzemelerle paketlenerek saklanmalıdır. Ozon, özellikle bir tahrip edicidir. Bu nedenle depolandıkları ortamlarda elektrikli cihazlar, elektrik motorları ve bunlara benzer ozon üreten cihazlar bulunmamalıdır.

DEFORMASYON

Özellikle depolama sırasında deformasyondan kaçınılmalıdır. Depolama esnasında elastomer, termoplastik ve termoplastik elastomerden sızdırmazlık elemanları zorlama ve sıkıştırmalardan kaçınmak gereklidir. Zorlamalar, mekanik ve fiziksel özelliklerde değişimlere yol açar.

METALLERLE TEMAS

Bazı metallerin (manganez ve bakır gibi) kauçuk tiplerinin bazıları üstünde tahrip edici etkileri bulunabilir. Bu yüzden sızdırmazlık elemanlarının metallerle ya da bunların alaşımları ile direkt temas halinde olmaması önerilir.

GRES ve AKIŞKANLARLA TEMAS

Depolama süresince, solventler, yağlar ve diğer akışkanlarla temasta bulunmamalıdır.

• GENEL MONTAJ BİLGİLERİ

Hidrolik ve pnömatik sızdırmazlık elemanlarının sorunsuz ve uzun süre çalışmasında bir diğer önemli etken de montaj bilgilerine dikkat edilmesidir. Ürün sayfalarında verilmiş olan montaj detayları ve diğer genel montaj kuralları aşağıda özetlenmiştir:

- Montaj yapılacak mekanın ve montaj masasının temizliği çok önemlidir. Burada kesinlikle yabancı madde bulunmamalıdır.
- Montaj öncesinde sızdırmazlık elemanı ve yataklama kanal ölçüleri, radyus ve pahlar ile yüzey kaliteleri kontrol edilmiş ve temiz olmalıdır.
- Köşelerde kalan çapaklar önemli bir tehlikedir. Sızdırmazlık elemanlarının temiz olmasına dikkat edilmelidir,
- Bütün sızdırmazlık elemanları tercihen sistem yağı ile yağlandıktan sonra montajı yapılmalıdır.
- Gresle yağlama yapmaktan kaçınılmalı veya sızdırmazlık elemanlarının malzemesiyle etkileşime girmeyecek bir gres tipi seçilmelidir.
- Keskin sivri köşelere sahip montaj aparatları kullanılmamalıdır. Sızdırmazlık elemanlarını montaj öncesinde kontrolsüz olarak ısıtmak son derece zararlıdır.
- Test sonrasında silindirle ilgili son işlemler yapılacaksa (örneğin boyama gibi) sıcaklığın 70°C üzerine çıkmamasını sağlamak önemlidir.

Hidrolik sızdırmazlık elemanlarının montajı için Hidrolik Sızdırmazlık Elemanları – Genel Montaj Bilgileri'ne bakınız.

Pnömatik sızdırmazlık elemanlarının montajı için Pnömatik Sızdırmazlık Elemanları – Genel Montaj Bilgileri'ne bakınız.

• MEKANİKTE KULLANILAN BÜYÜKLÜKLER ve BİRİMLERİ

BÜYÜKLÜKLER	BİRİMLER	KULLANILAN RESMİ BİRİMLER
Açısal momentum, bükülme	N.m.s	
Döndürme momenti	N.m	
Periyod	2. x. rad / s	S ⁻¹
Elastikiyet modülü	Pa	N/mm ² , bar
Entalpi	J	Kj
Özel entalpi	J / kg	kj/kg
Entropi	J / K	kj/K
Özel entropi	J /kg. K	kj/kg.K
Geometrik eylemsizlik momenti	m ⁴	cm ⁴
Kuvvet	N	kN, MN
Gaz sabiti	J / kg . K	kj/kg.K
Isıl değer	J / kg, J / m ³	kj/kg,kj/m ³
Momentum	N.s	
Atalet momenti	kg.m	g.m,t.m ²
Moment	N.m	
Birim iletkenlik	W / m . K ⁴	
Özel hacim	m ³ /kg	
Isı transferi sabiti	W/m.K	
Isı kapasitesi	J / K	kj/K
Özel ısı kapasitesi	J /kg. K	kj/kg.K
Termal iletkenlik	W / m . K	
Kesit modülü	m ³	cm ³

• ÇEVİRİ TABLOSU

Kuvvet 1 Newton (N) = 1 kg m/s ²			ENERJİ, İŞ, ISI MİKTARI Nm = 1 Joule (J) = 1 Ws					GÜÇ 1 Watt (W) = 1 Nm/s = 1 J/s				
N	kp	dyn	Nm	kWh	kpm	cal	W	kW	PS			
1 N	1	10 ⁵	1 Nm	1	0.278x10 ⁻⁶	0.102	0.238	1 W	1	10	1.36x10 ⁻³	
1 kp	9.81	1	9.81x10 ⁵	1 kWh	3.6x10 ⁶	1	0.367x10 ⁶	0.86x10 ⁻⁶	1 kW	10 ³	1	1.36
1 dyn	10 ⁻⁵	1.02x10 ⁻⁶	1	1 kpm	9.81	2.72x10 ⁻⁶	1	2.335	1 PS	736	0.736	1
			1 cal	4.19	1.17x10 ⁻⁶	0.428	1					

BASINÇ 1 Pascal (Pa) = 1 N/m ² ; 1 Mpa (106 Pa) = 1 N/mm ² = 0.102 kp/mm ²							
	Pa	Mpa	bar	kp/cm ²	mm Hg	atm	mWs
1 Pa=1 N/m ²	1	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	1.02x10 ⁻⁵	7.50x10 ⁻³	9.87x10 ⁻⁶	1.02x10 ⁻⁴
1 Mpa=1 N/mm ²	10 ⁶	1	10	10.2	7.50x10	9.87	102
1 bar	10 ⁵	0.10	1	1.02	750	0.987	10.2
1 k/cm ³ (at)	9.81x10 ⁴	9.81x10 ⁻²	0.981	1	736	0.968	10
1 mm Hg (Torr)	133	1.33x10 ⁻⁴	1.33x10 ⁻³	1.36x10 ⁻³	1	1.32x10 ⁻³	1.36x10 ⁻²
1 atm	1.013x10 ⁵	0.1013	1.013	1.033	760	1	10.33
1 mWs	9.81x10 ³	9.81x10 ⁻³	9.81x10 ⁻²	0.1	73.6	9.68x10 ⁻²	1

• TALAŞLI ÜRETİMLE ELDE EDİLEN TERMOPLASTİK ÜRÜNLERDE KULLANILACAK TOLERANSLAR

NOMİNAL ÖLÇÜ		DIN 7168'E GÖRE TOLERANSLAR "MEDIUM"	SINIRLI ÇALIŞMA TOLERANSLARI
	≤6	±0.1	0.10
6<	≤30	±0.2	0.15
30<	≤65	±0.3	0.20
65<	≤120	±0.3	0.30
120<	≤200	±0.5	0.40

DIN 7168'den alınmıştır.

• ELASTOMERLERDE İZİN VERİLEN TOLERANSLAR

NOMİNAL ÖLÇÜ	CLASS M1		CLASS M2		CLASS M3		CLASS M4		
	F	C	F	C	F	C	F	C	
İzin verilen ölçü toleransları (mm.)									
≤6.3	±0.10	±0.10	±0.15	±0.20	±0.25	±0.40	±0.50	±0.50	
6.3<	±0.10	±0.15	±0.20	±0.20	±0.30	±0.50	±0.70	±0.70	
10<	±0.15	±0.20	±0.20	±0.25	±0.40	±0.60	±0.80	±0.80	
16<	±0.20	±0.20	±0.25	±0.35	±0.50	±0.80	±1.00	±1.00	
25<	±0.20	±0.25	±0.35	±0.40	±0.60	±1.00	±1.30	±1.30	
40<	±0.25	±0.35	±0.40	±0.50	±0.80	±1.30	±1.60	±1.60	
63<	±0.35	±0.40	±0.50	±0.70	±1.00	±1.60	±2.00	±2.00	
100<	±0.40	±0.50	±0.70	±0.80	±1.30	±2.00	±2.50	±2.50	

İzin verilen ölçü toleransları (%)

160<	0.30		0.50		0.80		1.50	1.50
------	------	--	------	--	------	--	------	------

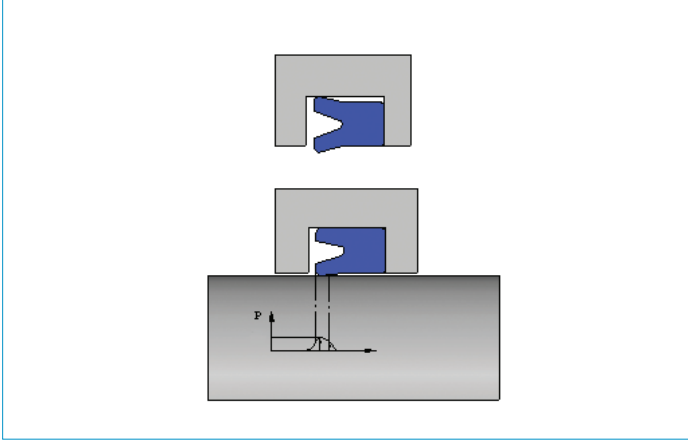
ISO 3302-1'den alınmıştır.



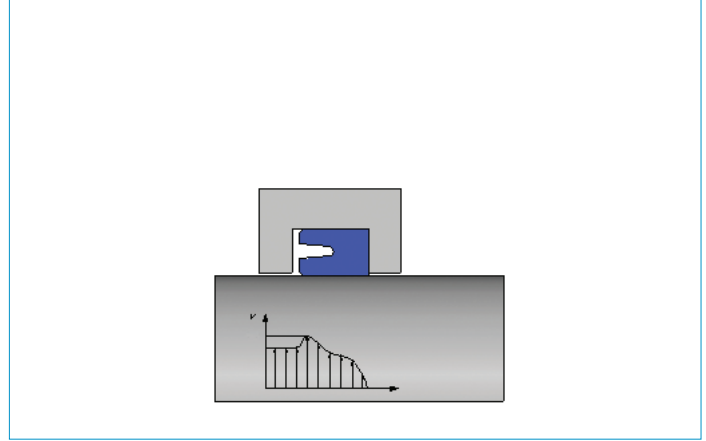
• SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Hidrolik silindirler doğrusal hareketin ve kuvvetin gerekli olduğu birçok mekanik uygulamada kullanılırlar . Kullanılan bu silindirlerin en önemli parçası sızdırmazlık elemanıdır. Sızdırmazlık elemanları kullanıldıkları uygulamalarda montaj sonrasında kanallarında bir ön gerilime sahiptirler . Şekil 1’de basınçsız durumdaki sızdırmazlık elemanının kanaldaki ön gerilimini ve rahat çalışabilmesini sağlayacak kanaldaki boşluğu görmekteyiz.

Ön gerilim sayesinde sızdırmazlık elemanı çok düşük basınçlarda da görevini yerine getirir. Şekil 2’de basınç altındaki sızdırmazlık elemanının kanal boşluğuna dolan basınçlı akışkan sayesinde yayılarak çalıştığını görmekteyiz. Sızdırmazlık elemanları, üzerlerine kuvvet uygulandığında formlarını değiştiren (Şekil 2) ve bu kuvvet kalktığında eski haline dönebilen (Şekil 1) malzemelerden üretilmektedir. Bu yüzden ki sızdırmazlık elemanları elastomerler veya termoplastik elastomerlerden üretilirler.



Şekil 1
Basınçsız durumda sızdırmazlık elemanı



Şekil 2
Basınç altında sızdırmazlık elemanı

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ SEÇİMİ

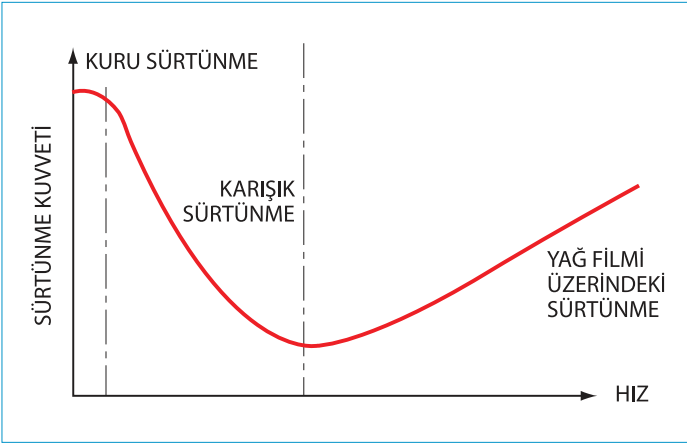
Sızdırmazlık elemanı seçiminde sistem basıncı, sıcaklığı, hızı, akışkan tipi, yüzey pürüzlülüğü ve sistem toleransları etkili olur.

BASINÇ

Sistemin çalışma kuvvetini, kullanılan boru çapı ve sistem basıncı belirlediği için sızdırmazlık elemanı seçiminde ilk dikkat edilecek özellik de bu kuvveti oluşturacak basınçtır. Basınç hesapları yapılırken sistemin karşılabileceği ve çoğu zaman normal çalışma basıncından çok daha yüksek değerlere ulaşabilecek şok basınçlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Günümüzde artan kuvvet ihtiyaçları hidrolik sistem basınçlarının yükselmesine neden olmuştur. Bu sebepten dolayı sızdırmazlık elemanlarında yeni dizayn ve mühendislik malzemelerin beraber kullanılmasıyla yeni ürünler oluşmaktadır. Kastaş standart olarak 700 bar’a kadar sızdırmazlık elemanları çözümleri sunmaktadır. Ürün Programı ’nda sızdırmazlık elemanlarının çalışma basınç değerleri verilmiştir.

SICAKLIK

Sızdırmazlık elemanlarının seçilmesinde önemli etkenlerden biri çalıştığı ortam ve çevre sıcaklığıdır. Sızdırmazlık elemanı ve sistemler için ideal sıcaklık 50°C olsa da uygulama sıcaklığı 100°C’ye kadar ulaşabilir. Sızdırmazlık elemanları dinamik uygulamalarda, kayma yüzeyleriyle direkt temas ettiklerinden, sürtünme nedeniyle ortaya çıkan ısıdan direkt olarak etkilenmektedir. Bu sebeple sızdırmazlık elemanı seçiminde sistemin ulaşacağı sıcaklık, sızdırmazlık elemanının kullanımına izin verilen sıcaklığın altında olmalıdır. Sızdırmazlık elemanlarının sıcaklık dayanımlarını Tablo 1’de görebilirsiniz. Yüksek sıcaklıklarda çalışan sistemler için FKM ve PTFE’den oluşan sızdırmazlık elemanları tavsiye edilir. Düşük sıcaklıklardaki uygulamalarda sızdırmazlık elemanının sertleşerek (camlaşma) görevini yerine getiremeyeceği düşünülse de içinde çalıştığı akışkanın davranış şekline bağlı olarak -40°C’ye kadar problemsiz olarak çalışabilmektedirler. Ürün Programı ’nda sızdırmazlık elemanlarının çalışma sıcaklığı aralıkları verilmiştir .



Şekil 3
Sürtünme kuvveti - Hız diagramı

HIZ

Sızdırmazlık elemanının üretildiği malzemeye, dizaynına ve kullanım yerine bağlı olarak silindirlere çalışma hızı 15m/sn'ye kadar çıkabilir. Yağ filmi oluşmasında ve sürtünme kuvvetlerinde en önemli etkenlerden biri de kayma hızıdır. Şekil 3'te hızın artmasıyla beraber yağ filmi kalınlığı düştüğü için sürtünme kuvvetinin arttığı görülmektedir. Bu nedenle yüksek hızlarda sürtünme katsayısı düşük olan PTFE malzemelerden üretilmiş sızdırmazlık elemanları tercih edilmelidir. Ürün Programı'nda sızdırmazlık elemanlarının kayma hızı değerleri verilmiştir.

AKIŞKAN TİPİ

Sızdırmazlık elemanlarının en düşük ve en yüksek çalışma sıcaklıkları içinde buldukları ortama göre değişiklik gösterir. Sızdırmazlık elemanları mineral yağlarda (DIN 51524'e göre), yanmaz hidrolik yağlarda (VDMA 24317 veya DIN 24320'ye göre) havada, suda ve farklı akışkanlarda çalışabilirler (Bkz. Kauçuk Malzemelerin Kimyasallara Karşı Tepkimeleri). Tablo 1'de en çok kullanılan akışkanlarla ilgili bilgiler verilmiştir. Sızdırmazlık elemanlarının aşınma sebeplerinden biri de içinde çalıştığı akışkanın viskozitesidir. Basınç ve ısı akışkanın viskozitesini değiştirir. Artan basınçla beraber akışkanlık viskozitesi de artar. Artan ısı akışkanlık viskozitesini azaltır, bu azalma hızı seçilen akışkanın cinsine göre değişir. Kullanılacak akışkanın seçiminde, çalışma basıncı ve sıcaklığının viskozitesine olan etkileri de incelenmelidir.

AKIŞKANLARA GÖRE SIZDIRMAZLIK ELEMANI MALZEMELERİNİN ÇALIŞMA SICAKLIKLARI

Malzeme	Minimum Çalışma Sıcaklığı	STANDART KASTAŞ MALZEMELERİ				DIN 51524'e Göre Mineral Yağlar	Hava	Su
		VDMA 24317 veya DIN 24320'ye Göre Yanmaz Hidrolik Yağları						
		HFA	HFB	HFC	HFD			
80 NBR	-30	55	60	60	-	105	105	90
70 NBR	-35	55	60	60	-	105	105	90
90 NBR	-30	55	60	60	-	105	105	90
90FKM	-25	55	60	60	150	225	200	80
70FKM	-30	55	60	60	150	225	200	80
80 PU	-30	40	40	40	-	80	80	40
92 PU	-30	40	40	40	-	100	80	40
POM	-40	55	60	60	80	125	100	90
PTFE	-80	-	-	-	150	200	200	150
Polyester Elastomer	-30	40	40	40	-	100	80	40

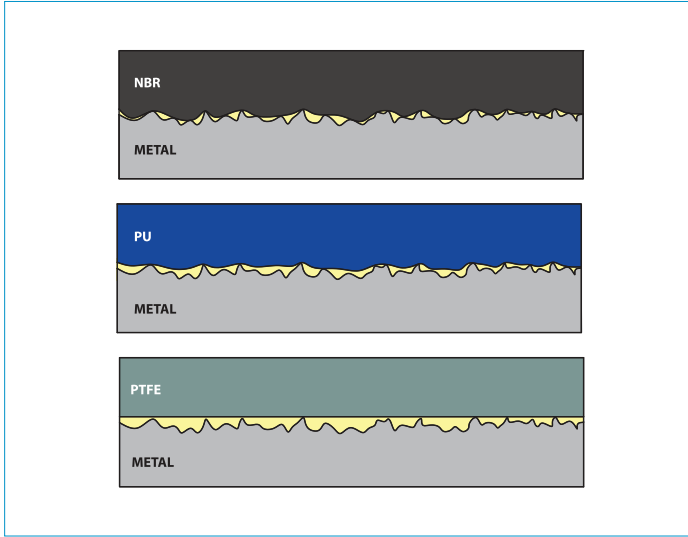
Tablo 1
Akışkanlara göre sızdırmazlık elemanı malzemelerinin çalışma sıcaklıkları

• YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ

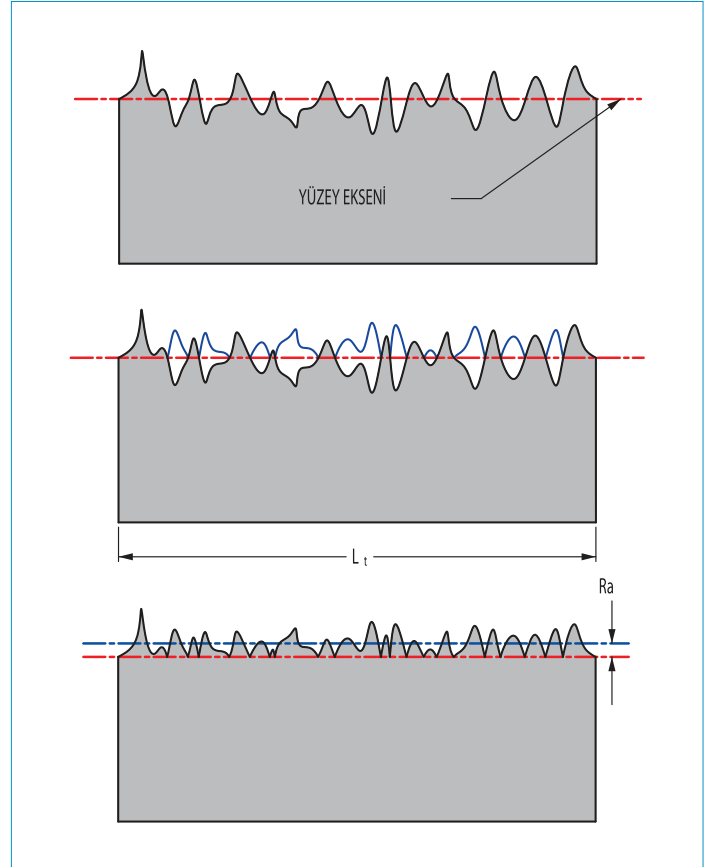
Sızdırmazlık elemanlarının çalışacağı kayma yüzeyleri honlanmış, ezilmiş veya taşlanmış ve parlatılmış olmalıdır. Yüzey kalitesi sızdırmazlık elemanı cinsine göre katalog değerlerine uygun olmalıdır. Şekil 4’de sızdırmazlık elemanlarının ürettikleri malzeme gruplarının gruplarına yüzey pürüzlerine uyumunu şematik olarak görmekteyiz. Şekil 4’de görüldüğü gibi kauçuk malzemeler yüzeydeki farklılıklara karşı çok daha iyi uyum sağlayabiliyorken, PTFE ürünlerin yüzeydeki değişkenliklere uyumu aynı derecede iyi değildir.

Katalogda Ra olarak belirtilen değer, yüzeyde belli bir yüzey uzunluğundaki pürüz büyüklüklerinin mutlak değerinin aritmetik ortalamasıdır (Şekil 5).

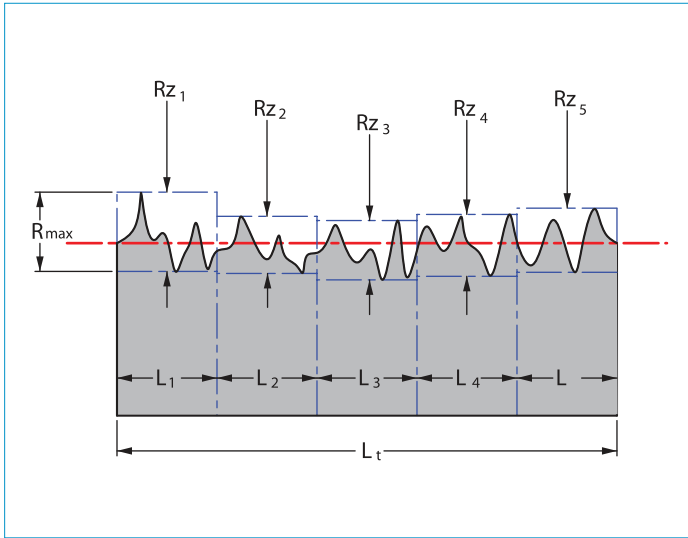
$$R_a = \frac{1}{L_t} \int_0^{L_t} |z(x)| dx$$



Şekil 4
Sızdırmazlık elemanlarında kullanılan malzemelerle yüzey pürüzlülüğü ilişkisi



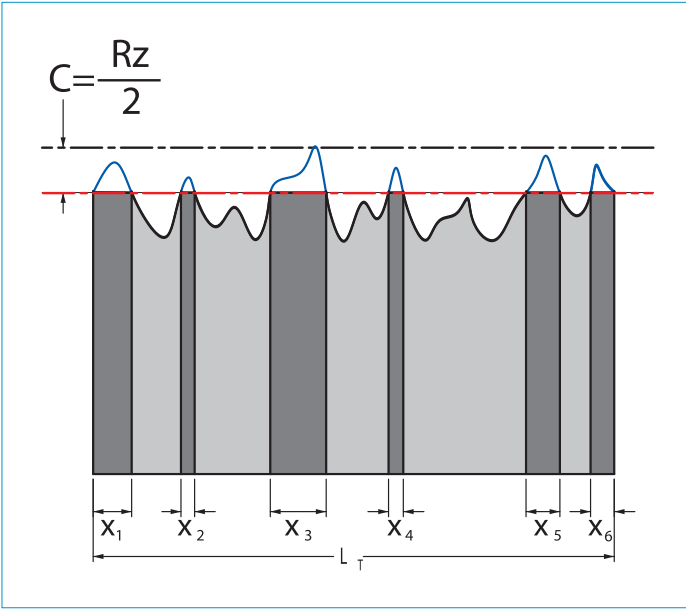
Şekil 5
Ra yüzey pürüzlülüğü değeri hesaplama yöntemi



Şekil 6
Rz yüzey pürüzlülüğü değeri ve Rmax hesaplama yöntemi

$$Rz = \frac{Rz_1 + Rz_2 + Rz_3 + Rz_4 + Rz_5}{5}$$

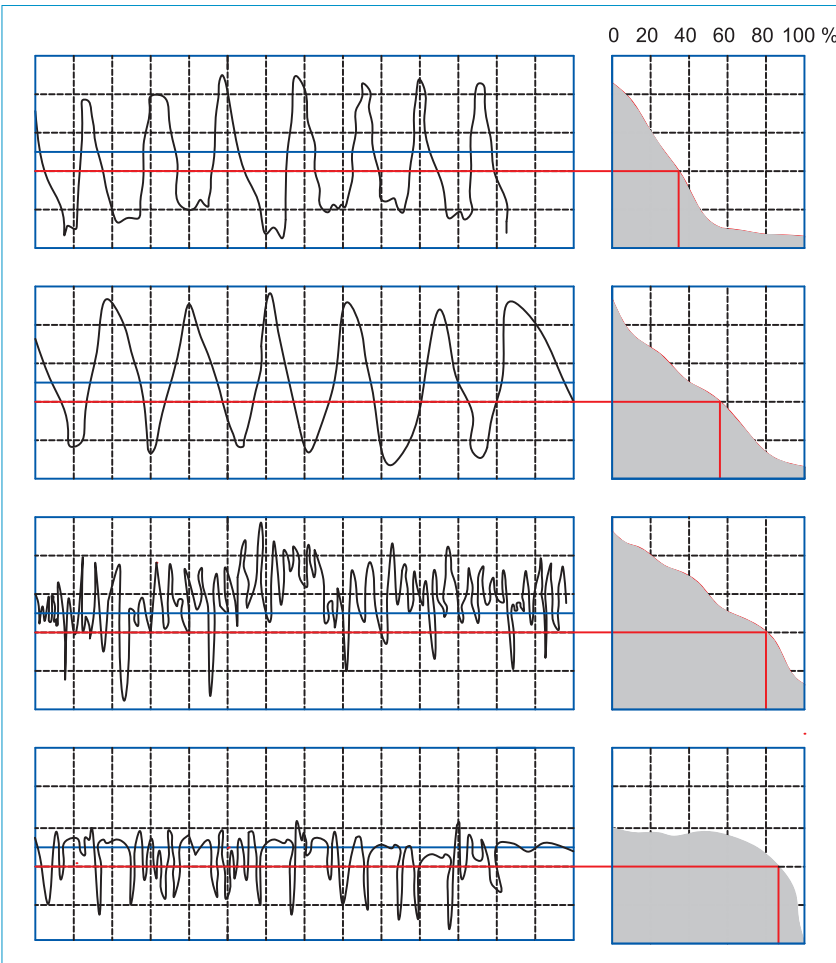
Katalogumuzda kullanılan Rz belli bir yüzey uzunluğunda birbirini takip eden 5 maksimum değerin aritmetik ortalamasıdır, Rmax ise bu değerlerin en büyüğüdür (Şekil 6).



$$Rmr = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6}{L_T} \times 100$$

Sızdırmazlık elemanını kullanırken Ra ve Rz değerinin yanında ortalama yüzey temas alanının (YTA) da büyük önemi vardır. Yüzey temas alanı yüzdesi Rmr belli bir yüzey uzunluğundaki yüzey pürüzlüklerinin C derinliğinde kesildiğinde temas sağlayan yüzeylerin temas sağlamayan yüzeylere olan oranıdır. Kastaş A.Ş. C=Rz/2 değerine göre sızdırmazlık elemanlarının çalışma performanslarını en üst seviyeye getirecek Rmr değerlerini katalog sayfalarında vermiştir (Şekil 7).

Şekil 7
Rmr yüzey pürüzlülüğü yüzdesini hesaplama yöntemi



Yandaki grafiklerden de görüldüğü gibi Rmax değerleri birbirine yakın olan 4 farklı yüzey C derinliğinde kesildiği zaman Rmr değerleri %35 ile %90 arasında değişebilmektedir. Bu grafiklerden sonuncusundaki yüzey pürüzlülüğü ideal yüzeye örnek teşkil eder. Bu grafikte de görüldüğü gibi Rmr değerinin %90'dan büyük olması durumunda kayma yüzeyinde ayna etkisi görülüp yağ filmi oluşmamakta ve sızdırmazlık malzemesinin çok kısa sürede hasar görmesine neden olmaktadır.

Şekil 8
Yüzey Pürüzlülüğü örnekleri

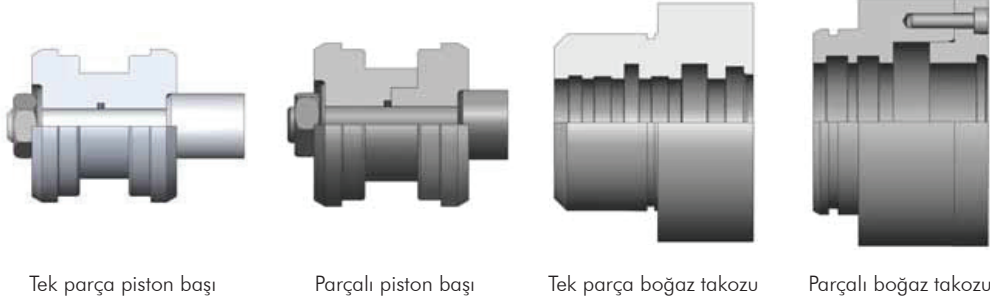
• SİSTEM TOLERANSLARI VE TASARIMLARI

Sızdırmazlık elemanlarının çalışma ömürlerini etkileyen diğer bir faktör sistem toleranslarıdır. Uygun ölçü, tolerans ve eş merkezilikte yapılmayan hidrolik silindir parçaları sızdırmazlık elemanlarının kısa sürede yıpranmasına ve sistemin istenen performansı göstermemesine neden olurlar.

Kataloğun ürün sayfalarında sızdırmazlık elemanları kanallarıyla ilgili tüm toleranslar ve ölçüler verilmiştir. Tablo 2'de hidrolik sistemlerde kullanılan genel tolerans değerlerini bulabilirsiniz. Hidrolik sistemlerde kullanılan borular St 52 veya daha iyi kalitede olmalıdır.

Kayma yüzeyleri istenen yüzey pürüzlülüklerini karşılayacak şekilde (honlama, ezme vb) işlemlerden geçirilmelidir. Millerde ise Ck 45 malzeme sert kromla kaplanıp, taşlanıp parlatılmalıdır. Diğer hidrolik silindirik parçaları kullanım yerine bağlı olarak çelik, çelik döküm, pik veya özel mühendislik plastiklerinden kullanılabilir.

Hidrolik silindirlerde sızdırmazlık elemanı tipine ve uygulamanın gereklerine bağlı olarak farklı tasarımda boğaz takozu ve piston başı çizim örnekleri aşağıda görülmektedir.



Şekil 7
Rmr yüzey pürüzlülüğü yüzdesini hesaplama yöntemi

• HİDROLİK SİLİNDİRLERDE TOLERANSLAR

ANIMA ÖLÇÜSÜ (mm)		DELİK TOLERANSLARI (µm)										MİL TOLERANSLARI (µm)					
>	<=	H8	H9	H10	H11	H12	e9	f7	f8	f9	f8	f9	h8	h9	h10	h11	
	3	+14	+25	+40	+60	+100	-14	-6	-6	-6	-6	-6	0	0	0	0	
	6	+18	+30	+48	+75	+120	-20	-10	-10	-10	-10	-10	0	0	0	0	
	10	+22	+36	+58	+90	+150	-25	-13	-13	-13	-13	-13	0	0	0	0	
	18	+27	+43	+70	+110	+180	-32	-16	-16	-16	-16	-16	0	0	0	0	
	30	+33	+52	+84	+130	+210	-40	-20	-20	-20	-20	-20	0	0	0	0	
	50	+39	+62	+100	+160	+250	-50	-25	-25	-25	-25	-25	0	0	0	0	
	80	+46	+74	+120	+190	+300	-60	-30	-30	-30	-30	-30	0	0	0	0	
	120	+54	+87	+140	+220	+350	-72	-36	-36	-36	-36	-36	0	0	0	0	
	180	+63	+100	+160	+250	+400	-85	-43	-43	-43	-43	-43	0	0	0	0	
	250	+72	+115	+185	+290	+460	-100	-50	-50	-50	-50	-50	0	0	0	0	
	315	+81	+130	+210	+320	+520	-110	-56	-56	-56	-56	-56	0	0	0	0	
	400	+89	+140	+230	+360	+570	-125	-62	-62	-62	-62	-62	0	0	0	0	
	500	+97	+155	+250	+400	+630	-135	-68	-68	-68	-68	-68	0	0	0	0	
		-0	-0	-0	-0	-0	-290	-131	-131	-131	-131	-131	-97	-155	-250	-400	

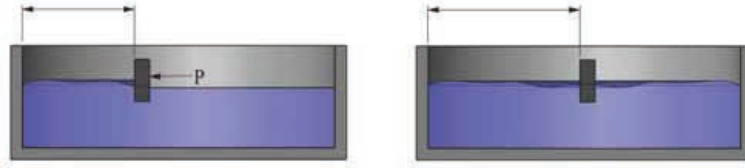
 Tablo 2
 Hidrolik silindirlerde toleranslar

ISO 286'dan alınmıştır.

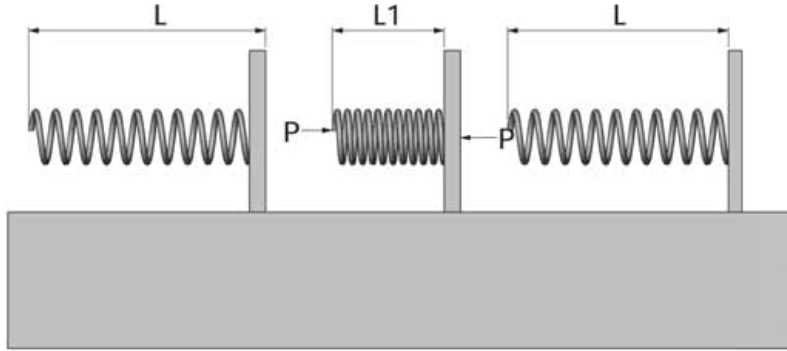
• AKMA BOŞLUĞU

Elastomerler hem elastik hem de akıcı özelliğe sahiptirler. Elastomerlerin akıcı özelliği Şekil 9'da su içinde bir plakaya uygulanan kuvvet sonucunda plakanın geldiği son konumda kalmasıyla sembolize edilmiştir. Elastik özelliği ise Şekil 10'da kuvvet uygulanan yaya bağlı plakanın kuvvet kalktığı zaman eski yerine dönmesi ile gösterilmiştir. Sızdırmazlık elemanının akıcı özelliği görevini yerine getirmesine engel olduğu için tasarımlarda akma boşluğu olarak tanımlanan "s" ölçüsüne dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu ölçünün katalog değerlerine uygun olmadığı durumlarda Şekil 11'deki gibi sızdırmazlık elemanının akması için destek ringleri kullanılır.

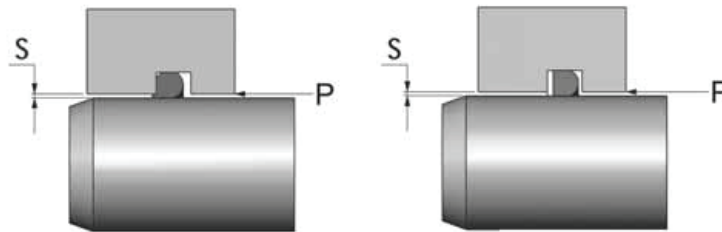
Sızdırmazlık elemanlarının kullanımında karşılaşılan en temel problemlerden biri, akma boşluğunun sistemde oluşan en yüksek basınç değerini karşılamaması nedeniyle sızdırmazlık elemanının akarak deforme olmasıdır. Katalogumuzun ürün tanıtım sayfalarında farklı basınçlar için akma boşluğu değerleri verilmiştir.



Şekil 9
Elastomerlerin akma özelliği



Şekil 10
Elastomerlerin elastik özelliği

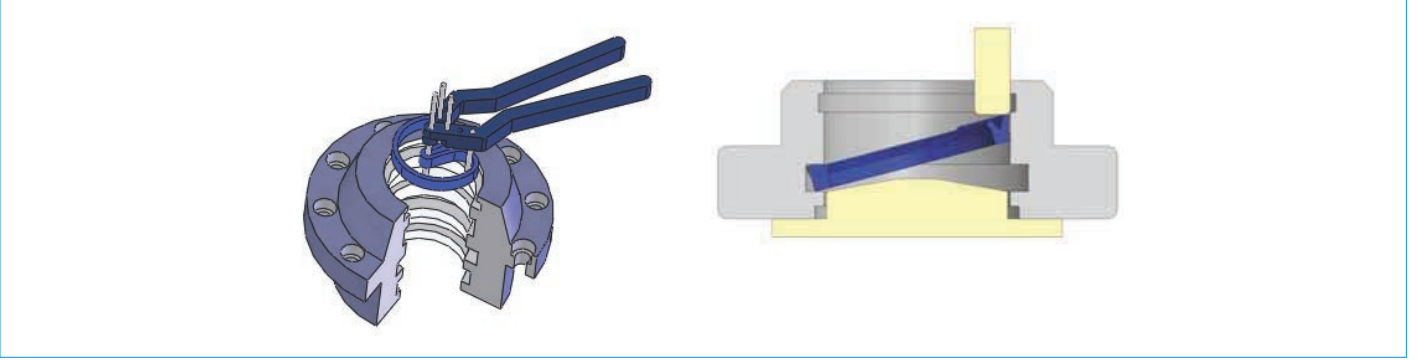


Şekil 11
Akma boşluğu

• GENEL MONTAJ BİLGİLERİ

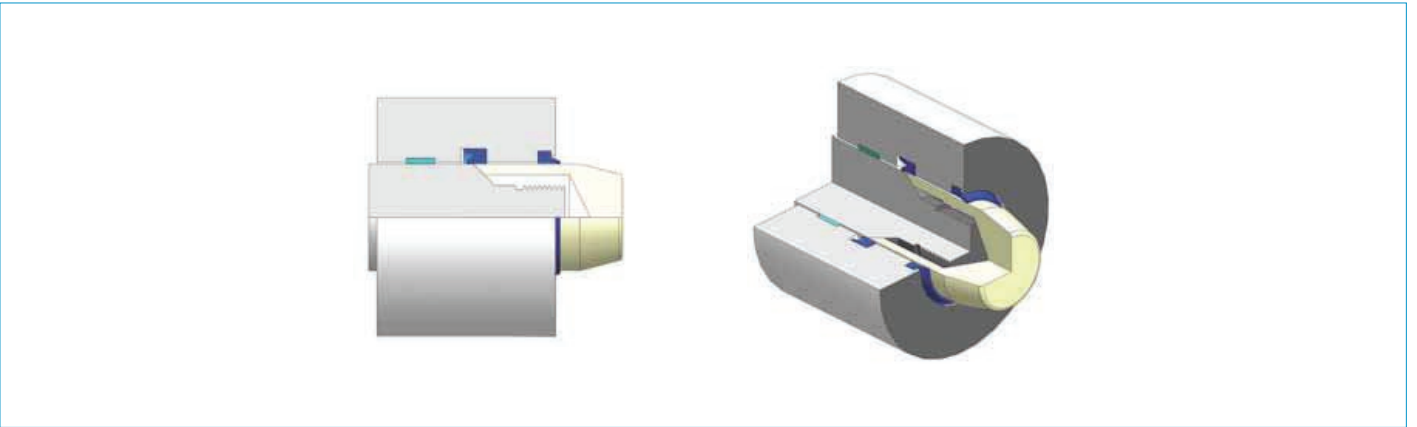
Montaja başlamadan önce kataloğun Teknik Bilgiler-Genel Montaj Bilgileri okunmalıdır. Sızdırmazlık elemanlarını montajdan evvel kontrollü şekilde hidrolik yağda 70°C'ye kadar ısıtmak malzemeyi daha elastik hale getireceği için montajı kolaylaştıracaktır. Burada dikkat edilmesi gereken durum ısıtma sırasında sızdırmazlık elemanının malzemesini bozacak sıcaklığa ulaşılmamasıdır.

Montajı yapılacak hidrolik sızdırmazlık elemanları kapalı tip veya parçalı tip kanallara el ile monte edilebilirler. Özellikle kapalı tip kanala monte edilecek sızdırmazlık elemanları için çeşitli montaj aparatlarının kullanılması önerilir. Kullanılan aparatlar hem montajı hızlandıracak, hem de sızdırmazlık elemanının zarar görmesine engel olacaktır. Boğaz takozu montaj aparatlarına birkaç örnek Şekil 12'de görülmektedir.



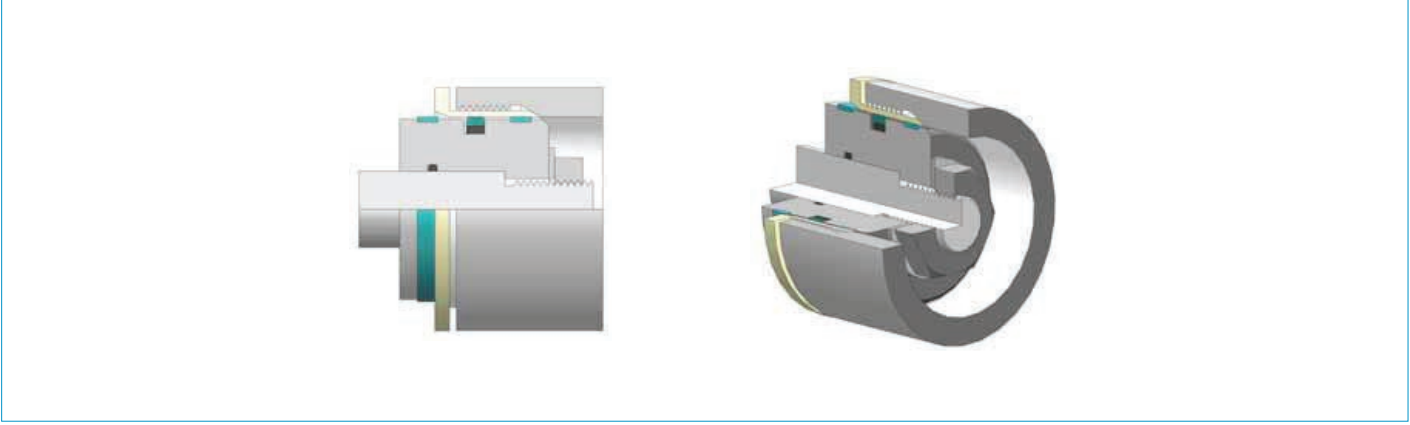
Şekil 12
Kapalı tip boğaz takozu montaj aparatı örnekleri

Boğaz takozuna mil montajında, sızdırmazlık elemanları monte edildikten sonra mil boğazdan geçirilirken bu elemanların zarar görmesini engellemek için Şekil 13'de görülen aparatın kullanılması önerilir. Kullanılacak aparatların tümünde keskin köşeler olmamalı ve yüzey pürüzlülük değerleri $R_{max} \leq 4\mu m$ 'yi geçmemelidir.



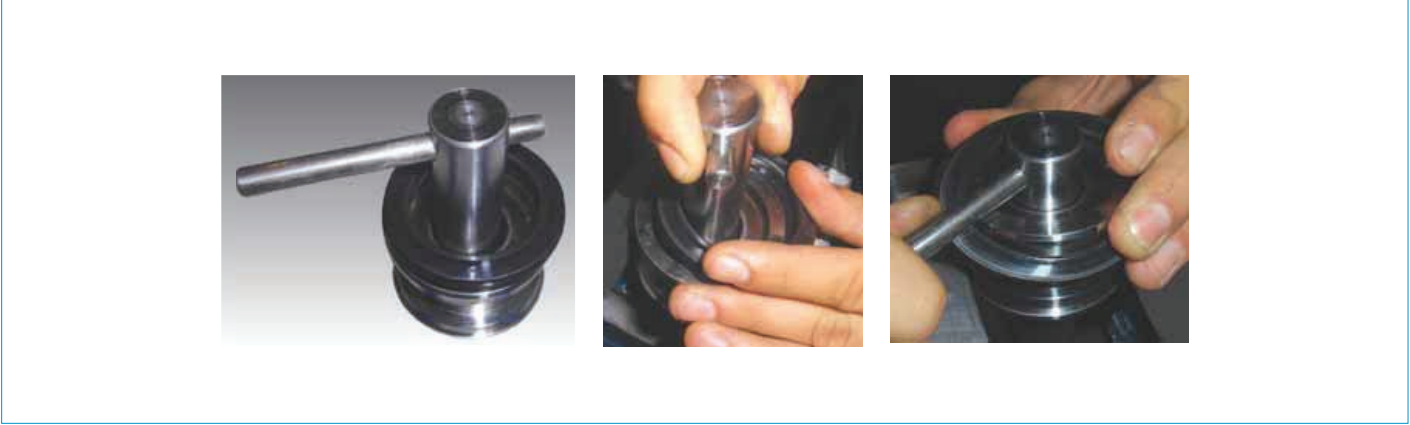
Şekil 13
Boğaz montaj aparatı

Piston başı boruya takılırken sızdırmazlık elemanlarının zarar görmesini engellemek için Şekil 14'deki montaj aparatın kullanılması tavsiye edilir.



Şekil 14
Piston başı montaj aparat örnekleri

Kompakt setler için piston başı montaj aparatının kullanımını Şekil 15'de görebilirsiniz . Kauçuk parçayı el ile kısmen kanala oturtuktan sonra montaj aparatı yerleştirilip 360° çevrilerek sızdırmazlık parçası kanala yerleşir, daha sonra sızdırmazlık elemanının diğer parçaları var ise el ile takılarak montaj tamamlanır.



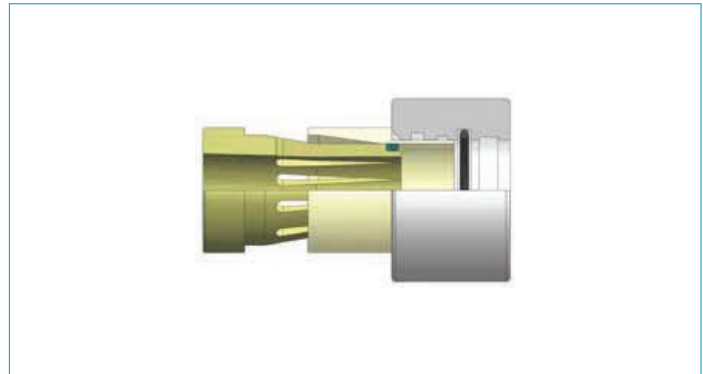
Şekil 15
Kompakt setlerde montaj yöntemi

PTFE BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI MONTAJI

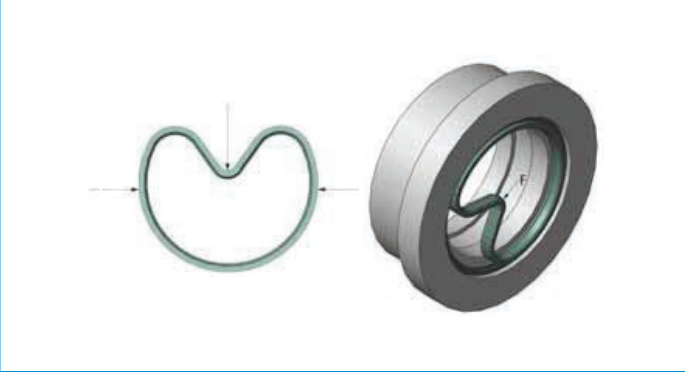
Kullanılacak tüm montaj aparatları montaj esnasında sızdırmazlık elemanlarına zarar vermeyecek tipte yumuşak malzemelerden (POM, PA vb.) seçilmelidir.

Parçalı boğazlara montaj kolay ve sorunsuz olarak yapılabilir, sızdırmazlık elemanlarında deformasyon olmadığı için tavsiye edilen montaj şekli parçalı kanallardır. Montaj kalibre edilmiş milin sızdırmazlık elemanının kanala alıştırılmasıyla tamamlanır.

Kapalı tip boğaz takozunda önce O'ring kanala yerleştirilir. PTFE sızdırmazlık elemanı itici aparatın ön kısmına yerleştirilir (Şekil 16). Konik ağız boğaz takozunu merkezleyecek şekilde keçe kanalının bulunduğu yer mesafesinde ayarlanır. Daha sonra itici takozu konik ağızda iterek parçanın kanala oturması sağlanır.



Şekil 16
PTFE sızdırmazlık elemanı montaj aparatı



Şekil 17
Boğaz PTFE sızdırmazlık elemanı montaj aparatı

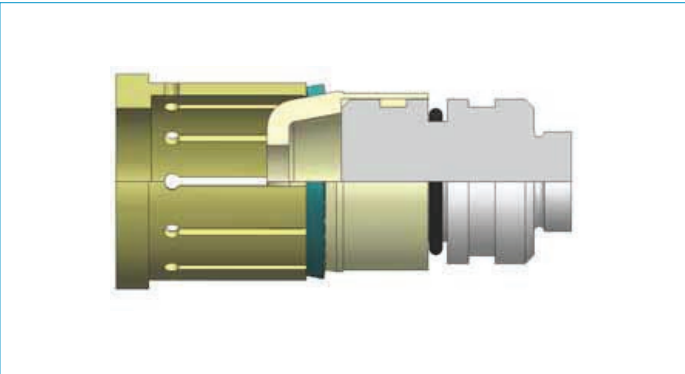
PTFE sızdırmazlık elemanı keskin köşe oluşturmadan böbrek şekline kıvrılır ve kanalına yerleştirilir (Şekil 17)

PTFE PİSTON SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI MONTAJI

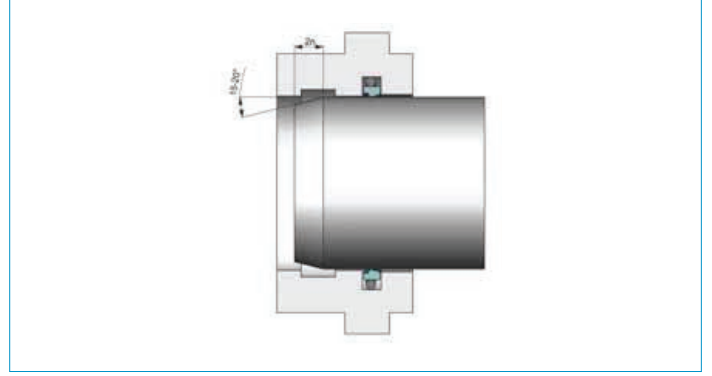
Kullanılacak tüm montaj aparatları montaj esnasında sızdırmazlık elemanlarına zarar vermeyecek tipte yumuşak malzemelerden (POM, PA vbg) seçilmelidir .

Parçalı piston başına montaj kolay ve sorunsuz olarak yapılır ve silindir borusu yardımıyla kanalına oturtulur. Silindir borusu pah ölçüsü montaj öncesi kontrol edilmelidir.

Tek parça piston başına montaj yapılmadan önce PTFE sızdırmazlık ringi 80°C dereceye kadar sistem yağı veya hava yardımıyla ısıtırsa montaj daha kolay hale gelir. O'ring esnetilerek kanalına takıldıktan sonra Şekil 19'daki montaj aparatı yardımıyla PTFE parça kanalına yerleştirilir.



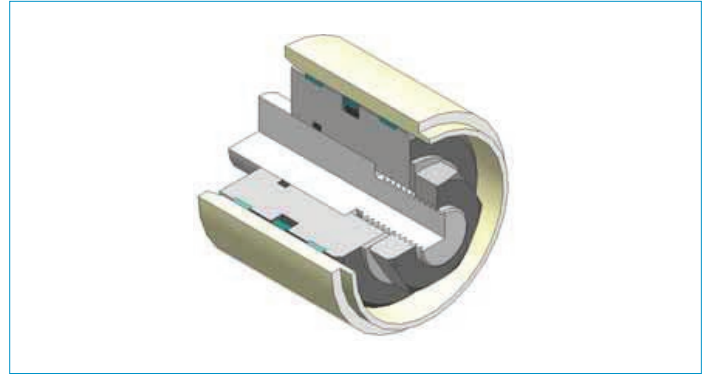
Şekil 19
Piston montaj aparatı



Şekil 18
Kalibre mil

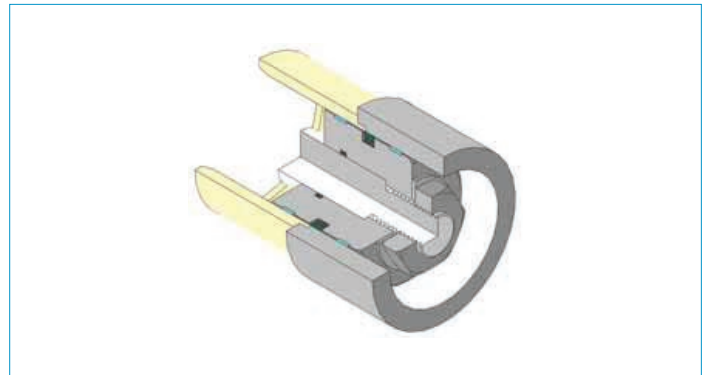
Sızdırmazlık elemanının eski boyutlarına getirilmesi Şekil 18'de gösterildiği gibi kalibre edilmiş milin sızdırmazlık elemanının kanala alıştırılması veya pah ölçüsü uzatılmış piston mili yardımıyla tamamlanır.

Sızdırmazlık elemanının eski boyutlarına getirilmesi için Şekil 20'deki pah ölçüsü katalog değerlerinin yaklaşık iki katı olan bir boru mastar kullanılmalıdır.



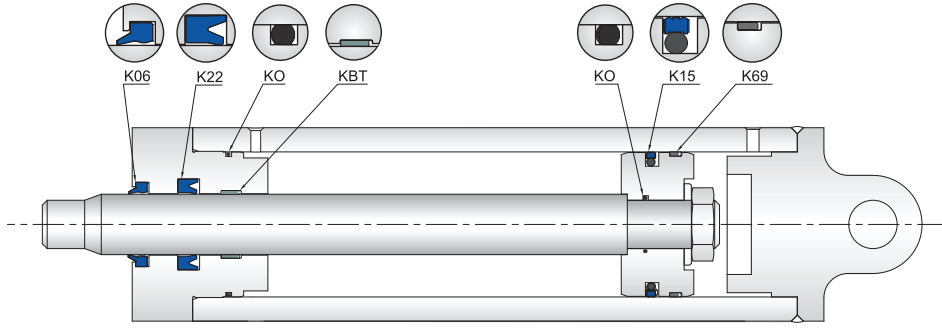
Şekil 20
Boru mastar

Piston başı boruya takılırken sızdırmazlık elemanlarının zarar görmesini engellemek için Şekil 21'deki aparatın kullanılması tavsiye edilir.

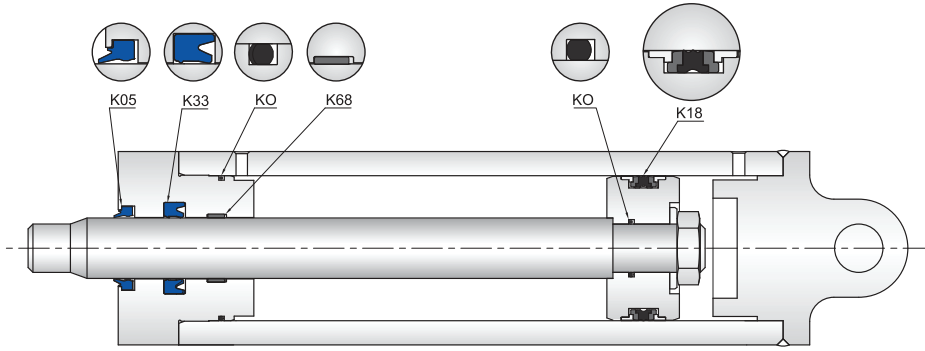


Şekil 21
Piston başı montaj aparatı

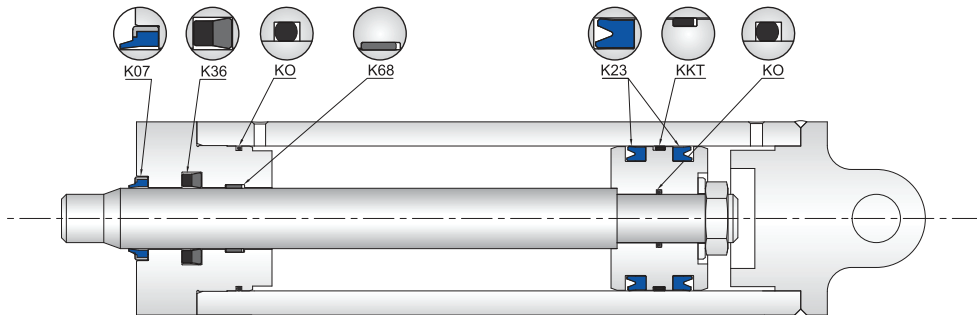
• ÖRNEK TASARIMLAR



Hafif hizmet örnek tasarım - 1

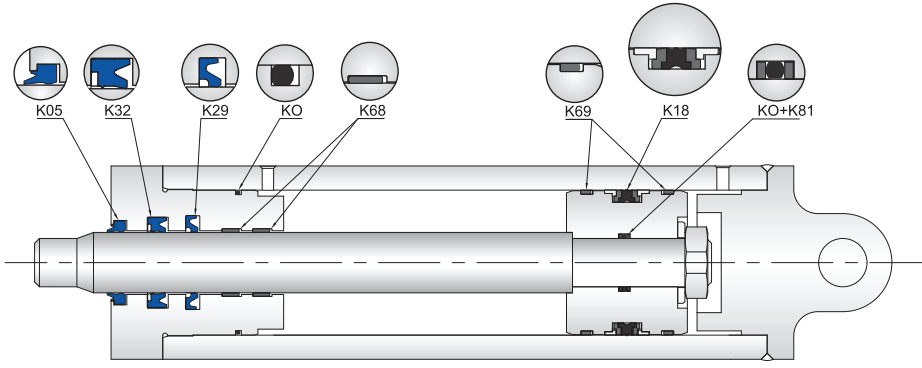


Hafif hizmet örnek tasarım - 2

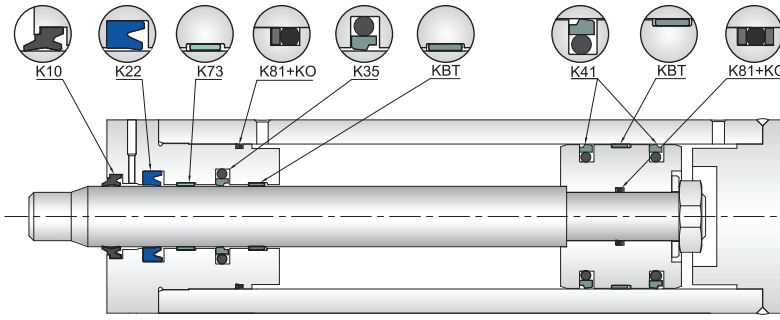


Hafif hizmet örnek tasarım - 3

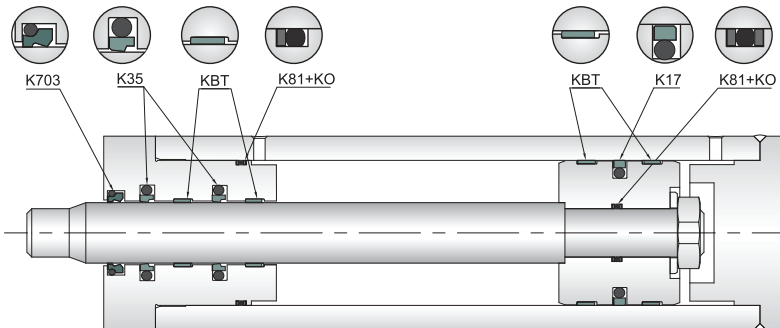
• ÖRNEK TASARIMLAR



Orta hizmet örnek tasarım - 4

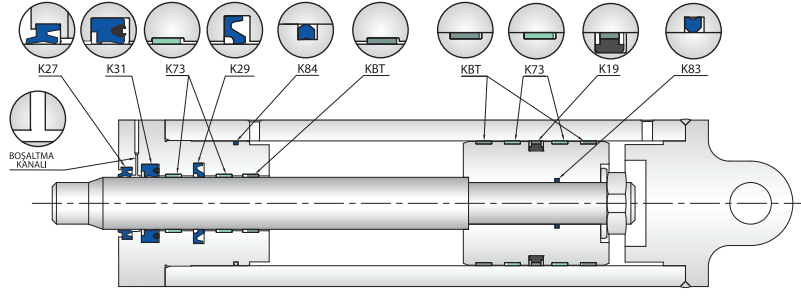


Orta hizmet örnek tasarım - 5

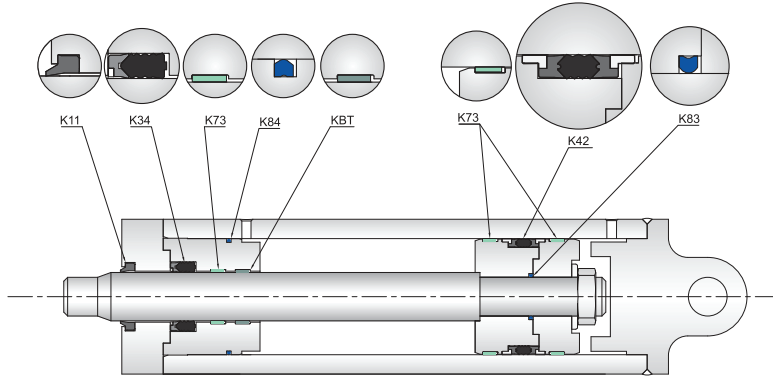


Orta hizmet örnek tasarım - 6

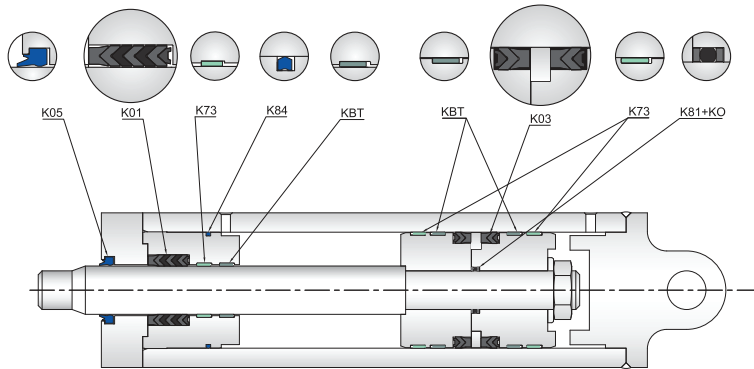
• ÖRNEK TASARIMLAR



Ağır hizmet örnek tasarım - 7



Ağır hizmet örnek tasarım - 8



Ağır hizmet örnek tasarım - 9

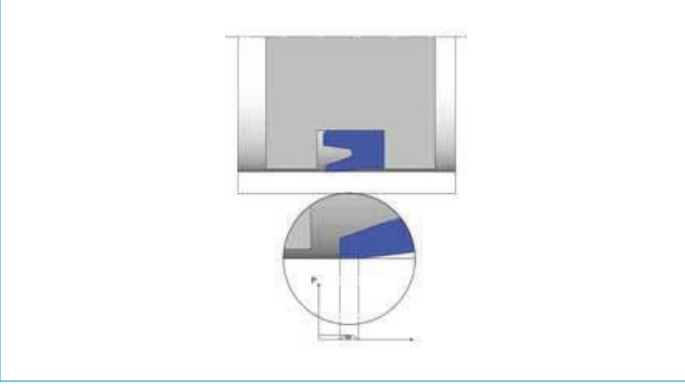
• SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Pnömatik sistemlerde kullanılan sızdırmazlık elemanları basınç altındaki gazın basınçsız ortama geçmesine engel olmak için tasarlanmıştır. Pnömatik silindirler düşük kuvvetlerde yüksek hızlı doğrusal hareketin gerekli olduğu birçok mekanik uygulamada kullanılırlar. Kullanılan bu silindirlerin en önemli parçalarından biri de sızdırmazlık elemanıdır.

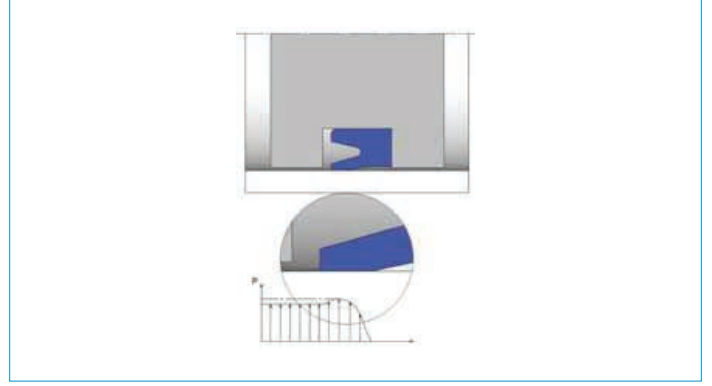
Sızdırmazlık elemanları kullanıldıkları uygulamaların tamamında montaj sonrasında bir ön gerilime sahiptirler. Şekil 22’de statik durumdaki sızdırmazlık elemanının ön gerilimini ve rahat çalışabilmesini sağlayacak kanaldaki boşluğu göstermektedir. Ön gerilim sızdırmazlık elemanının çok düşük basınçlarda da görevini yerine getirmesini sağlar.

Şekil 23’de basınç altındaki sızdırmazlık elemanının kanalındaki boşluğa dolan basınçlı gaz sayesinde yayılarak sızdırmazlık görevini yaptığını görmekteyiz. Sızdırmazlık elemanları, üzerlerine kuvvet uygulandığında formlarını değiştiren (Şekil 23) ve bu kuvvet kalktığında eski haline dönebilen (Şekil 22) malzemelerden üretilmektedir. Bu yüzden ki sızdırmazlık elemanları elastomerler veya termoplastik elastomerlerden üretilirler .

Pnömatik sistemlerde sızdırmazlık elemanları maliyet ve kullanım yeri darlığı nedeniyle birden çok görev yüklenmektedir. Bu nedenle birçok boğaz uygulamasında sızdırmazlık elemanı hem bir toz keçesi, hem de bir boğaz keçesi olarak çalışmaktadır. Piston keçelerinde ise ayrıca bir piston başına gerek duymadan kullanılabilir tasarımlar sunulmaktadır.



Şekil 22
Basınçsız durumda sızdırmazlık elemanı



Şekil 23
Basınç altında sızdırmazlık elemanı

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARININ SEÇİMİ

Pnömatik sızdırmazlık elemanlarının seçiminde sistem basıncı, çalışma sıcaklığı, hızı, kullanılan havanın şartları, sürtünme kuvvetleri, yüzey pürüzlülüğü ve sistem toleransları etkili olur.

BASINÇ

Pnömatik sistemlerde özel uygulamalar dışında basınç 16 bar’ı geçmemektedir. Bu yüzden basınç üreten makineler (hava kompresörleri vb) basınç ayarları 3 ile 8 bar aralığında belirlenmektedir. Pnömatik sızdırmazlık elemanlarından beklenti düşük basınçlarda dahi sistemde kesintisiz hareketleri sağlayabilmesi ve sızdırmazlık görevini yapmasıdır.

HIZ

Pnömatik sistemler bilhassa otomasyonda kullanıldığı için yüksek kayma hızlarına sahip olmaları gerekmektedir. Hidrolik sistemlere göre hızlı sayılabilecek değerler (0.5 m/sn ve üstü) pnömatik sistemlerde orta hızlar olarak adlandırılmaktadır. Bu yüzden oluşabilecek yüksek hıza bağlı sürtünme kuvvetlerinin negatif etkileri, sızdırmazlık elemanının malzemesi ve tasarımıyla birlikte , sistemde oluşturulan ideal yağ filmi kalınlığıyla minimum düzeye getirilmelidir.

ISI

Pnömatik sistemlerde sızdırmazlık elemanları, ortam ısısı ve sürtünmeden ortaya çıkabilecek lokal ısılar göz önünde bulundurularak seçim yapılır. Yüksek sıcaklık uygulamalarında yağlayıcılar da gözden geçirilerek PTFE ve FKM malzemelerin kombinasyonları kullanılmaktadır.

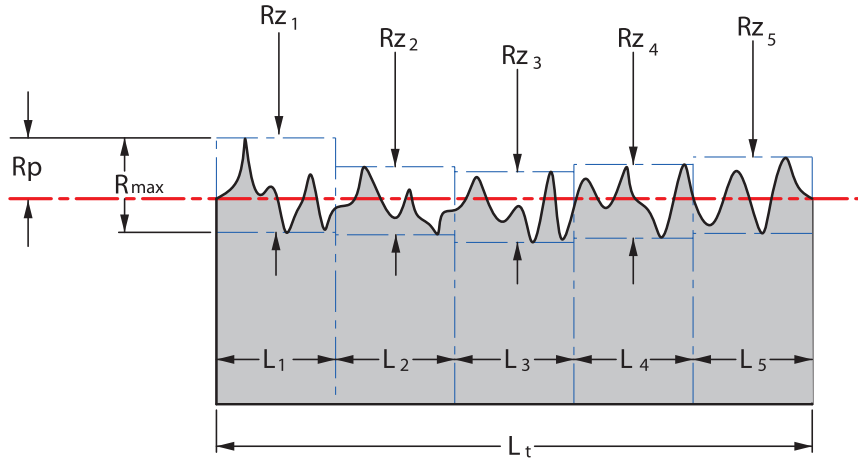
HAVA

Pnömatik silindirlerde kullanılan basınçlı hava bir işleme tabi tutulmadığında içinde toz, kir ve nem bulundurmaktadır. Bu şartlar altında çalışan sızdırmazlık elemanlarının ömürleri kısalmaktadır. Pnömatik sistemlerde basınçlı havanın içindeki kirden ve kompresör yağından arındırmak için filtrelenmesi, içindeki su buharının da +2°C’ye kadar soğutulup çöktürülerek kullanıma hazır duruma getirilmesi gerekir. Hazırlanmış basınçlı kuru hava kullanılacağı uygulamaya göre yağlayıcılar katılarak şartlandırılmalı veya kuru olarak kullanılmalıdır. Yağsız sistemlerde çalışacak silindirler uzun süreler kayma yüzeylerinde ideal yağ filmi oluşturabilecek özel yağlayıcılarla monte edilmelidir.

• YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ

Pnömatik silindirlere sızdırmazlık elemanının ömrünü etkileyen en önemli faktörlerden biri de yüzey pürüzlülüğünün maksimum değeri R_{max} 'tir. Yüzey kalitesi sızdırmazlık elemanı cinsine göre katalog değerlerine uygun olmalıdır.

Katalogta kullanılan R_z belli bir yüzey uzunluğunda birbirini takip eden 5 maksimum değerin aritmetik ortalaması, R_{max} ise bu değerlerin en büyüğü ve R_p ise eksene göre yüzey pürüzlülüğünün yüksekliğidir.



Şekil 24
Rp ve Rmax yüzey pürüzlülüğü grafiği

Sızdırmazlık elemanını kullanırken R_{max} değerinin katalogun ürünler sayfasında verilen değerlerinin üstüne çıkmaması ve R_p/R_z değerinin 0.5'ten küçük olması önerilir.

$$R_z = \frac{R_{z1} + R_{z2} + R_{z3} + R_{z4} + R_{z5}}{5}$$

SİSTEM TOLERANSLARI VE TASARIMLARI

Sızdırmazlık elemanlarının çalışma ömürlerini etkileyen diğer bir faktör sistem toleranslarıdır. Uygun ölçü, tolerans ve eş merkezilikte yapılmayan pnömatik silindir parçaları sızdırmazlık elemanlarının kısa sürede yıpranmasına ve sistemin istenen performansı göstermemesine neden olurlar. Katalogun ürün sayfalarında sızdırmazlık elemanları kanallarıyla ilgili toleranslar ve ölçüler verilmiştir. Tablo 3'de pnömatik sistemlerde kullanılan genel tolerans değerlerini bulabilirsiniz.

Pnömatik sistemlerde kullanılan borular çelik, alüminyum yumuşak metaller ve özel mühendislik plastiklerinden imal edilmektedir. Kayma yüzeyleri ürün sayfalarında tanımlanan yüzey pürüzlülüklerini karşılayacak şekilde (honlama, ezme vb) imal edilmelidir. Millerde ise çelik malzeme sert kromla kaplanmalı (55 HRC) ve taşlanıp parlatılmalıdır. Diğer silindir parçalarında çelik, alüminyum veya özel mühendislik plastikleri kullanılmaktadır.

• PNÖMATİK SİLİNDİRLERDE TOLERANSLAR

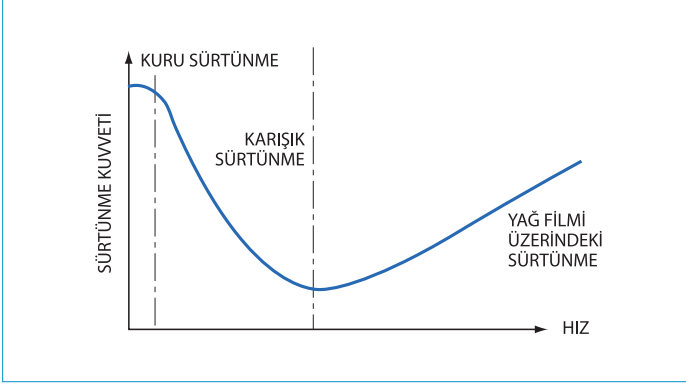
ANMA ÖLÇÜSÜ (mm)		DELİK TOLERANSLARI (µm)										MİL TOLERANSLARI (µm)									
>	≤	H8	H9	H10	H11	H12	e9	f7	f8	f9	h8	h9	h10	h11							
	3	+14	+25	+40	+60	+100	-14	-6	-6	-6	0	0	0	0							
	6	+18	+30	+48	+75	+120	-20	-10	-10	-10	0	0	0	0							
	10	+22	+36	+58	+90	+150	-25	-13	-13	-13	0	0	0	0							
	18	+27	+43	+70	+110	+180	-32	-16	-16	-16	0	0	0	0							
	30	+33	+52	+84	+130	+210	-40	-20	-20	-20	0	0	0	0							
	50	+39	+62	+100	+160	+250	-50	-25	-25	-25	0	0	0	0							
	80	+46	+74	+120	+190	+300	-60	-30	-30	-30	0	0	0	0							
	120	+54	+87	+140	+220	+350	-72	-36	-36	-36	0	0	0	0							
	180	+63	+100	+160	+250	+400	-85	-43	-43	-43	0	0	0	0							
	250	+72	+115	+185	+290	+460	-100	-50	-50	-50	0	0	0	0							
	315	+81	+130	+210	+320	+520	-110	-56	-56	-56	0	0	0	0							
	400	+89	+140	+230	+360	+570	-125	-62	-62	-62	0	0	0	0							
	500	+97	+155	+250	+400	+630	-135	-68	-68	-68	0	0	0	0							
		-0	-0	-0	-0	-0	-290	-131	-131	-131	-97	-155	-250	-400							

 Tablo 3
 Pnömatik silindirlerde toleranslar

ISO 286'dan alınmıştır.

• SÜRTÜNME KUVVETİ

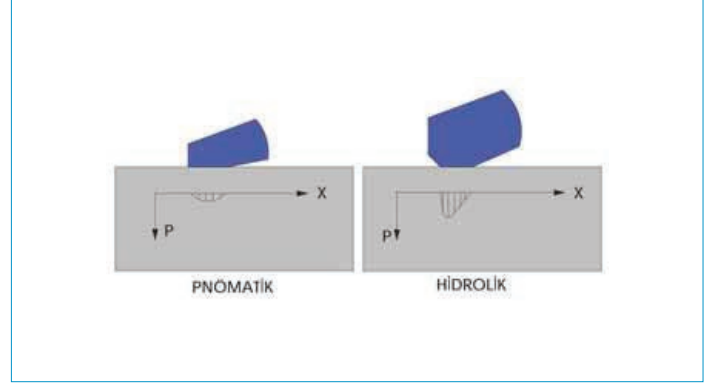
Pnömatik silindirlerde sürtünme kuvveti sadece sızdırmazlık elemanının çalışma ömrü açısından değil aynı zamanda düşük basınçta çalışan silindirlerin düzgün işlevini yerine getirmesi açısından da önemlidir. Şekil 25’de sürtünme kuvvetinin hız ile olan değişimi gösterilmiştir.



Şekil 25
Sürtünme kuvveti - Hız diagramı

Başarılı bir sızdırmazlık elemanı tasarımı, kayma yüzeylerinde ideal yağ filminin oluşması ve uygun yüzey pürüzlülüğü değerleri bu eğriyi aşağıya doğru kaydırır ve sürtünme kuvvetini düşürür (Şekil 25).

Yağ filmi kalınlığını kabul edilen en yüksek seviyede ve sürtünme kuvvetini de en düşük seviyede tutmak için pnömatik sızdırmazlık elemanlarının dudak yapıları hidrolik sızdırmazlık elemanlarına göre hem daha ince hem de daha uzundur (Şekil 26).



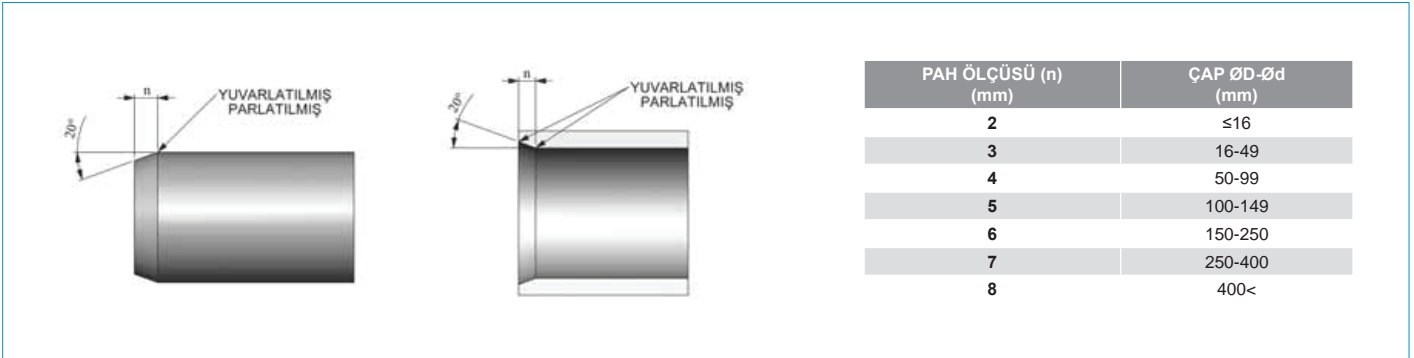
Şekil 26
Sızdırmazlık elemanı dudaklarının uyguladığı kuvvetleri

Bu tasarım da özel geometrisi sayesinde genelde montaj sonrasında kuru çalışmak zorunda kalan sızdırmazlık elemanının yüzeye uyguladığı kuvveti en uygun seviyede tutar. Sürtünme kuvveti minimize edilerek sızdırmazlık elemanının ömrü uzamış olur.

• GENEL MONTAJ BİLGİLERİ

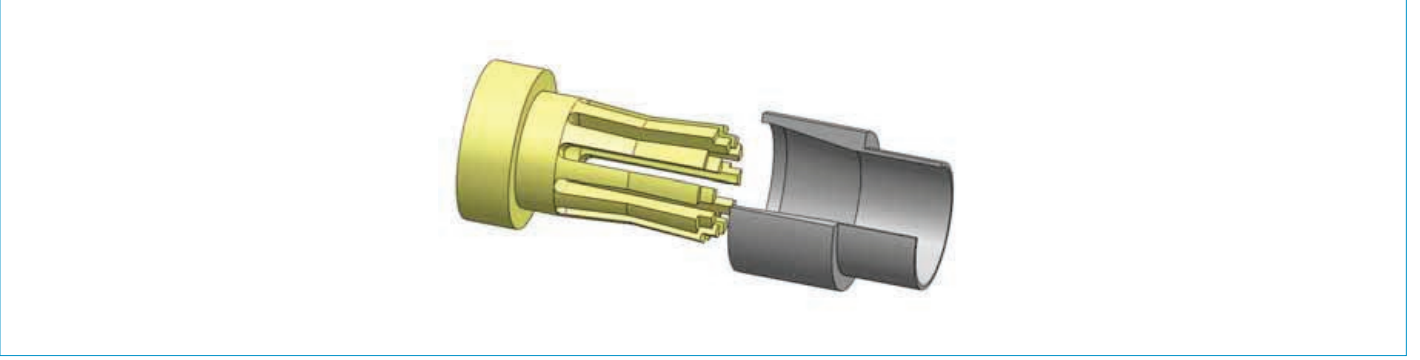
Montaja başlanmadan önce katalogun başındaki genel montaj şartları okunmalıdır. Montaj esnasında keskin köşeli aparatların kullanılmamasına önemle dikkat edilmelidir. Montajdan önce sızdırmazlık elemanları sistem yağı veya özel yağlayıcılarla yağlanmalı ve montaj yapılmalıdır. Kuru hava uygulamalarında, çalışma yüzeylerinde ideal yağ filmini oluşturmak için özel yağlayıcılar kullanılmalıdır.

Pnömatik sistemlerde montaj sırasında sızdırmazlık elemanlarına zarar verilmesinin nedenlerinden en önemlisi yanlış açılan pah ölçüleri ve keskin bırakılan köşelerdir. Şekil 27’de olması gereken pah ölçüleri için bir tablo bulabilirsiniz.



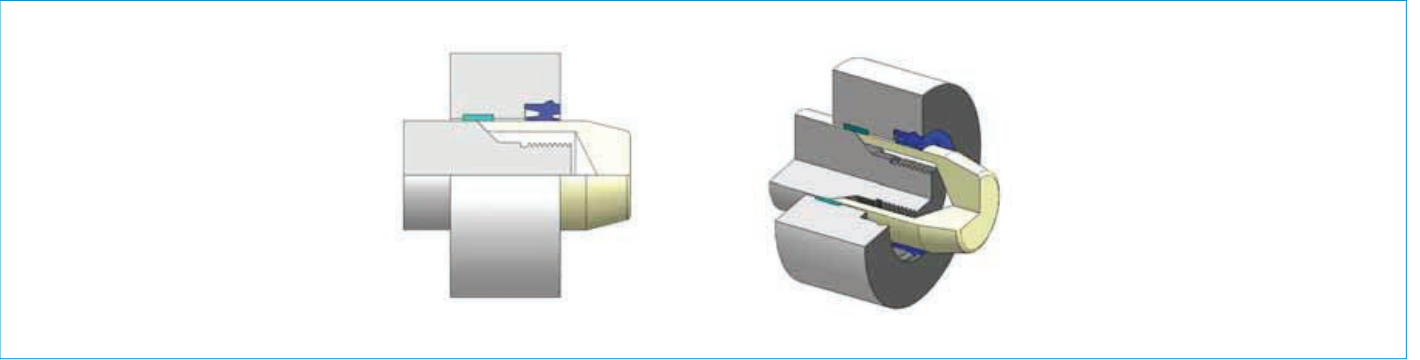
Şekil 27
Pah ölçüleri

Kapalı kanala monte edilecek sızdırmazlık elemanları için çeşitli montaj aparatlarının kullanılması önerilir. Kullanılan aparatlar hem montajı hızlandıracak hem de sızdırmazlık elemanının zarar görmesine engel olacaktır. Boğaz ve piston uygulamaları montaj aparatlarına birkaç örnek aşağıda görülmektedir.



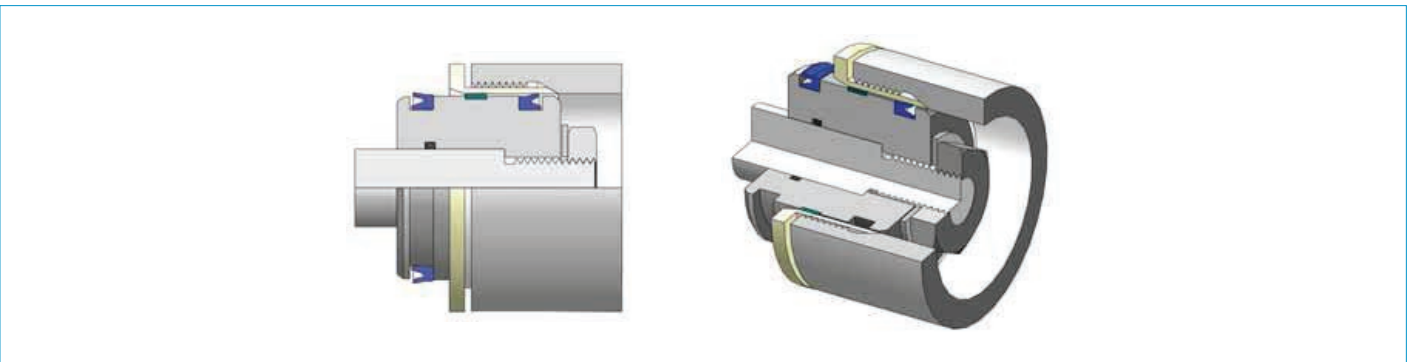
Şekil 28
Boğaz takozu montaj aparatı

Piston kafasına montajda sızdırmazlık elemanları kanallarına esnetilerek takılırlar. Piston kafası boruya takılırken sızdırmazlık elemanlarının zarar görmesini engellemek için Şekil 30'daki aparatın kullanılması tavsiye edilir.



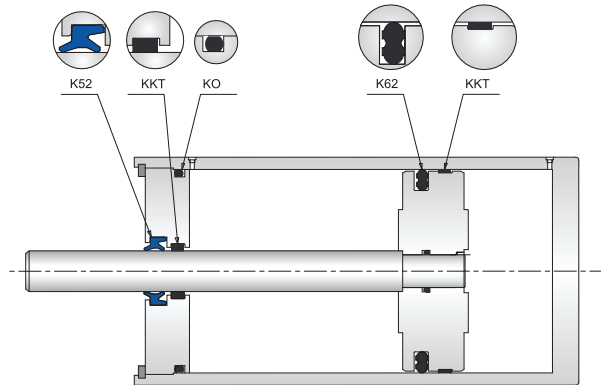
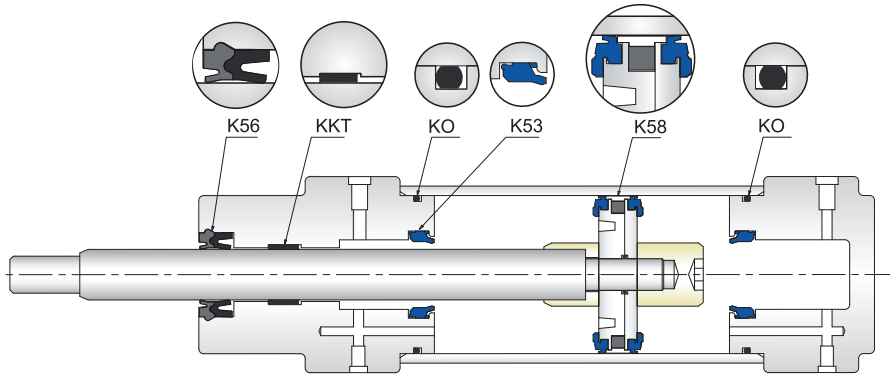
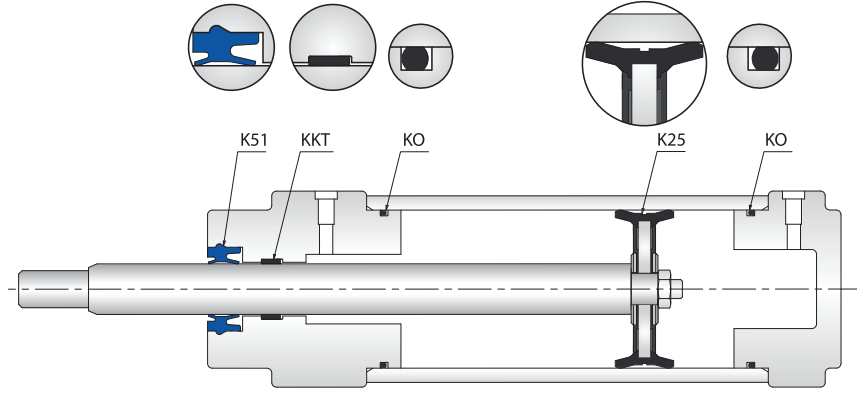
Şekil 29
Mil montajı aparatı











Boğaz uygulamalarında sızdırmazlık elemanları monte edildikten sonra mil boğazdan geçirilirken bu elemanların zarar görmesini engellemek için Şekil 29'da görülen aparatın kullanılması önerilir.



Şekil 30
Piston başı montaj aparatı

• PNÖMATİK SIZDIRMAZLIK ELEMANLARINA ÖRNEK TASARIMLAR



MALZEME KODU	PR6501	PH6501	PH6502	PH6503	PH6504	PM9901	PM9902	PR6502	PT6002	PT6003
MALZEME	PTFE Katkılı Sentetik Fiber Polyester Resin	PTFE Katkılı Sentetik Fiber Fenolik Resin	Polyester Fiber Fenolik Resin	Grafit Katkılı Sentetik Fiber Polyester Resin	Fenolik Fiber Aramid Resin	POM	Cam Elyafı POM	Fiber Fenolik Resin	Karbon Dolgulu PTFE	Bronz Dolgulu PTFE
										
KASTAŞ NO	K73	K75	K76	K79	K78	K70	K68	K72	KKT	KBT
	KPB		KSB				K69			
Özgül Ağırlık	1.21 g/cm ³	1.2 g/cm ³	1.15 g/cm ³	1.21 g/cm ³	1.4 g/cm ³	1.42 g/cm ³	1.59 g/cm ³	1.3 g/cm ³	2.1 g/cm ³	3.1 g/cm ³
Sertlik	98 Rockwell M	95 Rockwell M	95 Rockwell M	100 Rockwell M	115 Rockwell M	80 Rockwell M	85 Rockwell M	96 Rockwell M	65 Shore D	58 Shore D
Çekme Dayanımı	50 N/mm ²	45 N/mm ²	45 N/mm ²	50 N/mm ²	50 N/mm ²	73 N/mm ²	128 N/mm ²	51 N/mm ²	19 N/mm ²	20 N/mm ²
Basınç Dayanımı	330 N/mm ²	345 N/mm ²	270 N/mm ²	290 N/mm ²	344 N/mm ²	30 N/mm ²	40N/mm ²	275 N/mm ²	25 N/mm ²	25 N/mm ²
Su Absorbsiyonu	< 0.1%	< 0.1%	< 0.16%	< 0.1%	< 0.1%	< 0.26%	< 0.26%	< 1%	< 0.1%	< 0.1%
Sürtünme Katsayısı	0.12-0.15 µ	0.12-0.15 µ	0.15-0.2 µ	0.10-0.14 µ	0.13-0.17 µ	0.1 µ	0.1 µ	0.12 µ	0.08 µ	0.15-0.25 µ
Çalışma Sıcaklığı	-40 / +120 °C	-40 / +130 °C	-40 / +120 °C	-40 / +120 °C	-40 / +200 °C	-40 / +100 °C	-40 / +100 °C	-40 / +120 °C	-200 / +200 °C	-200 / +200 °C
Kayma Hızı (max)	1 m/s	1 m/s	1 m/s	1 m/s	5 m/s	1 m/s	1 m/s	1 m/s	15 m/s	15 m/s

ÜRÜN PROGRAMI

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
HİDROLİK BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
FR200	Düşük Sürtünmeli Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9401	400	-35/+100	0.5
XT200	Yüksek Dayanımlı Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9401	400	-35/+100	0.5
K01	Boğaz Packingi		Boğaz	NBR BEZLİ NBR POM	NB9001 FB8001 PM9903 FB9001	400	-30/+100	0.5
K22	Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201	400	-40/+100	0.5
				NBR	NB9001	150	-35/+105	
K29	Ön Basınç Ringi		Boğaz	PU POM	PU9201 PM9901	400	-40/+100	0.5
K31	Ağır Hizmet Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR PU POM	NB7001 PU9401 PM9901	630	-30/+100	0.5
K32	Boğaz Keçesi		Boğaz	PU POM	PU9401 PM9901	400	-35/+100	0.5
K33	Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9401	400	-35/+100	0.5
K34	Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR BEZLİ NBR TPE POM	NB8001 FB8001* TP7301 PM9901	700	-30/+100	0.5
K35	Boğaz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB7001	400	-30/+105	15.0
				PU NBR	PU6001 NB7001	400	-30/+100	1.0
K37	Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR BEZLİ NBR POM	NB8001 FB8001 PM9901	400	-30/+100	0.5
K38	Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9401	400	-35/+100	0.5
K701	Boğaz Keçesi		Boğaz	PTFE V YAY	PT6005 CN9902	350	-70/+260	15.0
K704	Boğaz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB8001	400	-30/+105	5.0
K97	Boğaz Keçesi		Boğaz	HNBR	HB9001	250	-30/+150	0.5
K39	Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR BEZLİ NBR	NB8001 FB8001	250	-30/+100	0.5

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
HİDROLİK PİSTON SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
XT300	Piston Keçesi		Piston	PU	PU9401	400	-35/+100	0.5
K03	Piston Packingi		Piston	BEZLİ NBR POM	FB8001 PM9903	400	-30/+100	0.5
K15	Piston Keçesi		Piston	PU NBR	PU9401 NB7001	250	-30/+100	0.5
K16	Kompakt Set		Piston	NBR BEZLİ NBR POM	NB8001 FB8001 PM9901	400	-30/+100	0.5
K17X	Yüksek Performans Piston Keçesi		Piston	NBR PTFE	PT6003 NB7001	400	-30/+105	15.0
K17	Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6003 NB7001	400	-30/+105	15.0
K18	Kompakt Set		Piston	NBR TPE POM	NB8001 TP7301 PM9901	400	-30/+100	0.5
K19	Ağır Hizmet Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR POM	PT6003 NB8001 PM9901	400	-30/+100	1.5
K23	Piston Keçesi		Piston	PU	PU9201	400	-40/+100	0.5
				NBR	NB9001	150	-30/+105	
K26	Piston Keçesi		Piston	NBR SAC YAY	NB9001 FE9901 CN9901	60	-30/+105	0.5
K40	Piston Keçesi		Piston	PU POM	PU9401 PM9901	400	-35/+100	0.5
K41	Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6003 NB7001	400	-30/+105	15.0
K42	Kompakt Piston Keçesi		Piston	NBR TPE POM	NB8001 TP7301 PM9905	700	-30/+100	0.5
K46	Kompakt Piston Keçesi		Piston	PU POM NBR	PU9201 PM9901 NB7001	400	-30/+100	0.5
K48	Ağır Hizmet Piston Keçesi		Piston	NBR TPE POM	NB8001 TP5501 PM9901	700	-30/+100	0.3
K49	Piston Keçesi		Piston	PU NBR	PU6001 NB8001	400	-30/+100	0.5
K501	Piston Keçesi		Piston	PA NBR	PA9904 NB7001	500	-30/+105	1.0
K502	Kompakt Piston Keçesi		Piston	NBR BEZLİ NBR POM	NB8001 FB8001 PM9901	500	-30/+100	0.5







Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
HİDROLİK PİSTON SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K503	Kompakt Piston Keçesi		Piston	NBR TPE POM	NB8001 TP7301 PM9901	500	-30/+100	0.5
K504	Kompakt Piston Keçesi		Piston	NBR BEZLİ NBR POM	NB8001 FB8001 PM9901	400	-30/+100	0.5
K505	Kompakt Piston Keçesi		Piston	NBR BEZLİ NBR POM	NB8001 FB8001 PM9901	500	-30/+100	0.5
K518	Kompakt Piston Seti		Piston	NBR TPE POM	NB8001 TP7301 PM9905	400	-30/+100	0.5
K518X	Yüksek Performans Kompakt Piston Seti		Piston	NBR TPE PA	NB8001 TP7301 PA9904	400	-30/+100	0.5
K751	Piston Keçesi		Piston	PTFE PASLANMAZ ÇELİK YAY	PT6005 CN9902	350	-70/+260	15.0
K753	Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6003 NB7001	400	-30/+105	2.0
K755	Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6003 NB8001	400	-30/+105	5.0
K757	Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6003 NB7001	400	-30/+105	2.0







TOZ KEÇELERİ								
K05	Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9401		-35/+110	1.0
K06	Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201		-40/+100	1.0
				NBR	NB9001		-30/+105	
K07	Saçlı Toz Keçesi		Boğaz	NBR SAC	NB9001 FE9901		-30/+100	1.0
				PU SAC	PU9201 FE9901		-30/+100	
K09	Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201		-40/+100	1.0
				NBR	NB9001		-30/+105	
K10	Nutring Dudaklı Toz Keçesi		Boğaz	NBR	NB9001		-30/+105	1.0
K11	Toz Keçesi		Boğaz	TPE	TP5501		-40/+100	2.0
K12	Saçlı Toz Keçesi		Boğaz	PU SAC	PU9501 FE9901		-30/+100	1.0
K13	Saçlı Toz Keçesi		Boğaz	PU SAC	PU9501 FE9901		-30/+100	1.0

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
TOZ KEÇELERİ								
K27	Nutring Dudaklı Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201		-40/+100	1.0
				NBR	NB9001		-30/+105	
K94	Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9401		-35/+100	1.0
K103	Nutring Dudaklı Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201		-40/+100	1.0
				NBR	NB9001		-30/+105	
K107	Toz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201		-40/+100	1.0
K703	Toz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB7001		-30/+105	5.0
K716	Toz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB7001		-30/+105	5.0
K92	Metal Toz Keçesi		Boğaz	NBR SAC BRONZ	NB7001 FE9901 FS9001		-30/+105	1.0
K101	Ters Toz Keçesi		Piston	PU	PU9201		-40/+100	1.0
K102	Toz Keçesi		Boğaz	PU SAC	PU9401 FE9901		-35/+100	1.0
K105	Toz Keçesi		Boğaz	POM	PM9901		-40/+100	1.0
K705	Toz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB7001		-30/+105	5.0
K706	Toz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB7001		-30/+105	5.0

HİDROLİK PİSTON-BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K21	Piston Boğaz Keçesi		Piston Boğaz	PU	PU9201	400	-40/+100	0.5
				NBR	NB9001	150	-30/+105	
K36	Piston Boğaz Keçesi		Piston Boğaz	NBR BEZLİ NBR	NB8001 FB8001	250	-30/+100	0.5
K98	Piston Boğaz Keçesi		Piston Boğaz	PU NBR	PU9201 NB7001	400	-30/+100	0.5
K95	Piston Boğaz Keçesi		Piston Boğaz	NBR	NB9001	150	-30/+105	0.5
K114	Piston Boğaz Keçesi		Piston Boğaz	PU NBR	PU9401 NB7001	400	-30/+105	0.5
KX	X-Ring		Piston Boğaz	NBR	NB7001	50	-30/+105	0.5

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
YATAKLAMA ELEMANLARI								
K68	Boğaz Yataklamaları		Boğaz	POM	PM9902		-40/+110	1.0
K69	Piston Yataklamaları		Piston	POM	PM9902		-40/+110	1.0
K73	Piston-Boğaz Yataklamaları		Piston Boğaz	SENTETİK FİBER, POLYESTER RESİN	PR6501		-40/+120	1.0
K75	Piston-Boğaz Yataklamaları		Piston Boğaz	PTFE KATKILI SENTETİK FİBER, FENOLİK RESİN	PH6501		-40/+130	1.0
K78	Piston-Boğaz Yataklamaları		Piston Boğaz	FENOLİK ARAMİD	PH6504		-40/+200	1.0
K79	Piston-Boğaz Yataklamaları		Piston Boğaz	SENTETİK FİBER, POLYESTER RESİN, GRAFİT	PH6503		-40/+120	5.0
KBT	Bronzlu PTFE Bant Yataklamaları		Piston Boğaz	PTFE	PT6003		-200/+260	15.0
KKT	Karbonlu PTFE Bant Yataklamaları		Piston Boğaz	PTFE	PT6002		-200/+200	15.0
KPB	Polyester Resin Bant Yataklamaları		Piston Boğaz	SENTETİK FİBER, POLYESTER RESİN	PR6501		-40/+120	1.0
KSB	Piston-Boğaz Bant Yataklamaları		Piston Boğaz	POLYESTER FİBER, FENOLİK RESİN	PH6502		-40/+120	1.0
K71	Boğaz Yataklamaları		Boğaz	POM	PM9901		-40/+100	1.0
K77	Boğaz Yataklamaları		Boğaz	POM	PM9901		-40/+100	1.0
STATİK SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K800	Destek Ringi		Piston Boğaz	X-Tone	PK7502	600	-30/+120	1.0
K81	Destek Ringi		Piston Boğaz	TPE	TP5501	300	-40/+100	1.0
K82	Statik Sızdırmazlık Keçesi			PU	PU9401	600	-35/+110	

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
STATİK SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K83	Statik Sızdırmazlık Keçesi			PU	PU9401	600	-35/+110	
K84	Statik Sızdırmazlık Keçesi			PU	PU9401	600	-35/+110	
K85	Statik Sızdırmazlık Keçesi			PU	PU9401	500	-35/+110	
K86	Statik Sızdırmazlık Keçesi			PU	PU9201	500	-40/+100	
KO	O-ring		Piston Boğaz	NBR	NB7001	63	-30/+105	0.5
K87	Rakor Bağlantı Keçesi			NBR	NB8501	400	-30/+105	
K88	Rakor Bağlantı Keçesi			NBR	NB8001	400	-30/+105	
K89	Statik Sızdırmazlık Keçesi			PU	PU9401	600	-35/+110	

ÖZEL SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K702	Boğaz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6003 NB7001	300	-30/+105	5
K752	Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6003 NB7001	300	-30/+105	5
K14	V-ring			NBR	NB6010	0.3	-30/+105	12.0
K150	V Manşet Ring		Boğaz	BEZLİ NBR	FB8502	250	-30/+80	2.0
K151	Yüksek Basınç Sızdırmazlık Elemanı Seti		Boğaz	BEZLİ NBR POM PTFE	FB8502 PM9901 PT6005	400	-30/+80	2.0
K152 K153	Düşük Basınç Sızdırmazlık Elemanı Seti		Boğaz	BEZLİ NBR POM	FB8502 PM9901	80	-30/+80	2.0
K154	Düşük Basınç Sızdırmazlık Elemanı Seti		Boğaz	NBR BEZLİ NBR	NB9001 FB8504	80	-30/+80	2.0
K155	Yüksek Basınç Sızdırmazlık Elemanı Seti		Boğaz	POM BEZLİ NBR PA	PM9902 FB8502 PA9902	400	-30/+80	2.0

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
PNÖMATİK BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K30	Pnömatik Toz Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR SAC	NB7001 FE9901	16	-30/+105	1.0
K51	Pnömatik Toz Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9204	16	-35/+100	1.0
K52	Pnömatik Toz Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201	16	-35/+100	1.0
				NBR	NB9001	12	-30/+105	
K53	Pnömatik Yastıklama Keçesi		Boğaz	PU	PU9201	16	-35/+100	1.0
				NBR	NB9001	12	-30/+105	
K56	Pnömatik Toz Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR TPE	NB8001 TP5501	16	-30/+100	1.0
K64	Pnömatik Toz Boğaz Keçesi		Boğaz	PU	PU9201	16	-30/+100	1.0
K106	Pnömatik Toz Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR	NB8001	12	-30/+105	1.0
K130	Pnömatik Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR	NB8001	12	-30/+105	1.0
K67	Pnömatik Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR	NB7001	10	-30/+105	1.0
K109	Pnömatik Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR	NB7001	16	-30/+105	1.0
K131	Pnömatik Boğaz Keçesi		Boğaz	NBR	NB7501	16	-30/+105	1.0
K715	Pnömatik Boğaz Keçesi		Boğaz	PTFE NBR	PT6005 NB7001	16	-30/+105	4.0

PNÖMATİK YATAKLAMA ELEMANLARI								
K79	Piston-Boğaz Yataklamaları		Piston Boğaz	SENTETİK FİBER, POLYESTER RESİN, GRAFİT	PH6503		-40/+120	5.0
KKT	Karbonlu PTFE Bant Yataklamaları		Piston Boğaz	PTFE	PT6002		-200/+200	15.0
K70	Piston-Boğaz Yataklamaları		Piston Boğaz	POM	PM9901		-30/+80	1.0

Kastaş No	Ürün İsmi	Resim	Kullanım Bölgesi	Malzeme	Malzeme Kodu	Basınç (maks) bar	Sıcaklık (maks) °C	Kayma Hızı (maks)-m/s
PNÖMATİK PİSTON SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI								
K25	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR SAC	NB7501 FE9901	16	-30/+105	1.0
K50	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PU	PU8502	16	-20/+80	1.0
				NBR	NB8001	12	-30/+105	
K54	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR	NB7001	12	-30/+105	1.0
K55	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR ALÜMİNYUM	NB7001 AL9901	12	-30/+105	1.0
K57	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR ALÜMİNYUM	NB7001 AL9901	12	-30/+105	1.0
K58	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PU POM ALÜMİNYUM MIKNATIS NBR	PU9201 PM9901 AL9901 MK9901 NB7001	16	-30/+80	1.0
K59F	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PU	PU8502	16	-20/+80	1.0
K59	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PU	PU8502	16	-20/+80	1.0
				NBR	NB8001	12	-30/+105	
K61	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR POM ALÜMİNYUM NBR	NB8001 PM9901 AL9901 NB7001	12	-30/+100	1.0
K62	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR	NB7001	12	-30/+105	1.0
K63	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR	NB7001	12	-30/+105	1.0
K65	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR	NB7001	12	-30/+105	1.0
K66	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR	NB8001	12	-30/+105	1.0
K506	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	NBR	NB8501	12	-30/+105	1.0
K761	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PTFE NBR	PT6005 NB7001	16	-30/+105	4.0
K160	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PU	PU9204	16	-30/+100	1.0
K161	Pnömatik Piston Keçesi		Piston	PU	PU9204	16	-30/+100	1.0



WingBerk

ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER

• WINGBERK 320 XXL DÖNER ORİNG DOLABI

320 ÖLÇÜ - 10600 ADET ORİNG

**• SOĞUTMA SIVISI NOZUL HORTUMLARI**

BONCUK HORTUM DÜZ - ÖRDEK UÇ 1/4

BONCUK HORTUM DÜZ - ÖRDEK UÇ 3/8

BONCUK HORTUM DÜZ - ÖRDEK UÇ 1/2

• PULLAR

ORİNGLİ SÜPER PUL

ALÜMİNYUM PUL

BAKIR PUL



• RÖMORK PİSTON KEÇELERİ



ÖLÇÜ	STOK ADI	STOK KODU
19 - 103 - 27 19 - 79 - 23	NEVŞEHİR PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-8283
20 - 88 - 24 19 - 65 - 24	NEVŞEHİR KÜÇÜK 2' Lİ TAKIM	DK-4443
	ANTEP - ÇANKIRI 2' Lİ TAKIM	DK-8461
23 - 103 - 25 23 - 80 - 23	G.ANTEP PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-8485
44 - 103 - 25 30 - 79 - 23	ÖRS PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-8687
22 - 96 - 32 17 - 72 - 35	GİMAT 2' Lİ TAKIM	DK-9094
20 - 102 - 36 19 - 80 - 33	GİMAT 2' Lİ TAKIM	DK-9291
22 - 101 - 16 22 - 76 - 20	ERZURUM PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-8889
16 - 102 - 26 17 - 78 - 23	ÇANKIRI PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-6061
83 - 102 - 24/20 41 - 76 - 21/17	DEKSAN PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-7172
82 - 100 - 16 41 - 76 - 17/12	DEKSAN PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-7352
82 - 100 - 16 41 - 76 - 21/17	DEKSAN PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-7372
85 - 104 - 16 60 - 80 - 14	DALMAKSAN PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-7879
80 - 99 - 25 40 - 77 - 20/23	ÖDEMİŞ PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-3132
86 - 103 - 26 43 - 78 - 22	ÖDEMİŞ DERECELİ 2' Lİ TAKIM	DK-3334
86 - 103 - 26 54 - 79 - 22	ÖDEMİŞ DERECELİ 2' Lİ TAKIM	DK-3335
85 - 103 - 14/12 40 - 75 - 21/19	TINAZ PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-6667

ÖLÇÜ	STOK ADI	STOK KODU
79 - 99 - 18 48 - 74 - 17	KIRMAZ PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-8081
83 - 100 - 15 41 - 76 - 17/12	GİMAT 2' Lİ TAKIM	DK-5152
82 - 101 - 22 43 - 77.5 - 19	UYSAL PİSTON 2' Lİ TAKIM	DK-62143
109 - 128 - 18/21 83 - 102 - 24/20 41 - 76 - 21/17	DEKSAN PİSTON 3' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-707172
107 - 124 - 15 82 - 100 - 16 41 - 76 - 21/17	DEKSAN PİSTON 3' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-747372
109 - 130 - 16 85 - 104 - 16 60 - 80 - 14	DALMAKSAN PİSTON 3' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-777879
105 - 124 - 23 86 - 103 - 26 43 - 78 - 22	ÖDEMİŞ PİSTON 3' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-363334
108 - 124 - 16/15 84 - 102 - 16/15 41 - 78 - 20/15	ÇAYIROVA PİSTON 3' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-959697
22 - 128 - 23 23 - 103 - 25 23 - 80 - 23	ÇANAK TİP 3' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-988485
82 - 101 - 22 65 - 78 - 16 31 - 58 - 16	UYSAL PİSTON 3' LÜ TAKIM - 5 TON	DK-626364
84 - 101 - 18.5/17.5 59 - 77.5 - 17/16 40 - 55 - 10	UYSAL PİSTON 3' LÜ TAKIM - 5 TON	DK-14014142
85 - 104 - 16 70 - 78 - 14 51 - 64 - 9	DARKOVAN PİSTON 3' LÜ TAKIM - 5 TON	DK-784849
83 - 102 - 24/20 65 - 77 - 19 42 - 59 - 17/20	DARKOVAN PİSTON 3' LÜ TAKIM - 5 TON	DK-714647
107 - 124 - 15 82 - 100 - 16 66 - 77 - 12 34 - 57 - 14/12	DEKSAN PİSTON 4' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-74737576
107 - 124 - 15 82 - 100 - 16 66 - 77 - 12 45 - 60 - 10	DEKSAN PİSTON 4' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-7473754560
109 - 128 - 18/21 83 - 102 - 24/20 65 - 77 - 19 42 - 59 - 17/20	DEKSAN PİSTON 4' LÜ TAKIM - 10 TON	DK-70714647

• ORİNG SETLERİ



STOK KODU	STOK ADI
KKO-05	BOX-G İNCH / NBR 70 SHR ORİNG SETİ
KKO-06	BOX-H METRIC / NBR 70 SHR ORİNG SETİ
KKO-07	BOX-G INCH / NBR 90 SHR ORİNG SETİ
KKO-08	BOX-H METRIC / NBR 90 SHR ORİNG SETİ
KKO-10	BOX-G INCH / FKM 80 SHR VİTON ORİNG SETİ
KKO-12	BOX-H METRİK / FKM 80 SHR VİTON ORİNG SETİ
WOS-G70S	G INCH ORING SETİ 70 SHORE SİLİKON
WOS-H70S	H METRİK ORING SETİ 70 SHORE SİLİKON
WOS-150	1,50 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-178	1,78 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-200	2,00 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-262	2,62 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-300	3,00 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-353	3,53 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-400	4,00 MM 70 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-178 90 SHR	1,78 MM 90 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-200 90 SHR	2,00 MM 90 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-262 90 SHR	2,62 MM 90 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-300 90 SHR	3,00 MM 90 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-353 90 SHR	3,53 MM 90 SHORE NBR ORİNG SETİ
WOS-400 90 SHR	4,00 MM 90 SHORE NBR ORİNG SETİ
	<i>İŞ MAK 90 SHORE SET</i>
	<i>TÜM İŞ MAKİNALARININ 90 SHR ORİNG SETLERİ</i>



O-RingDünyası

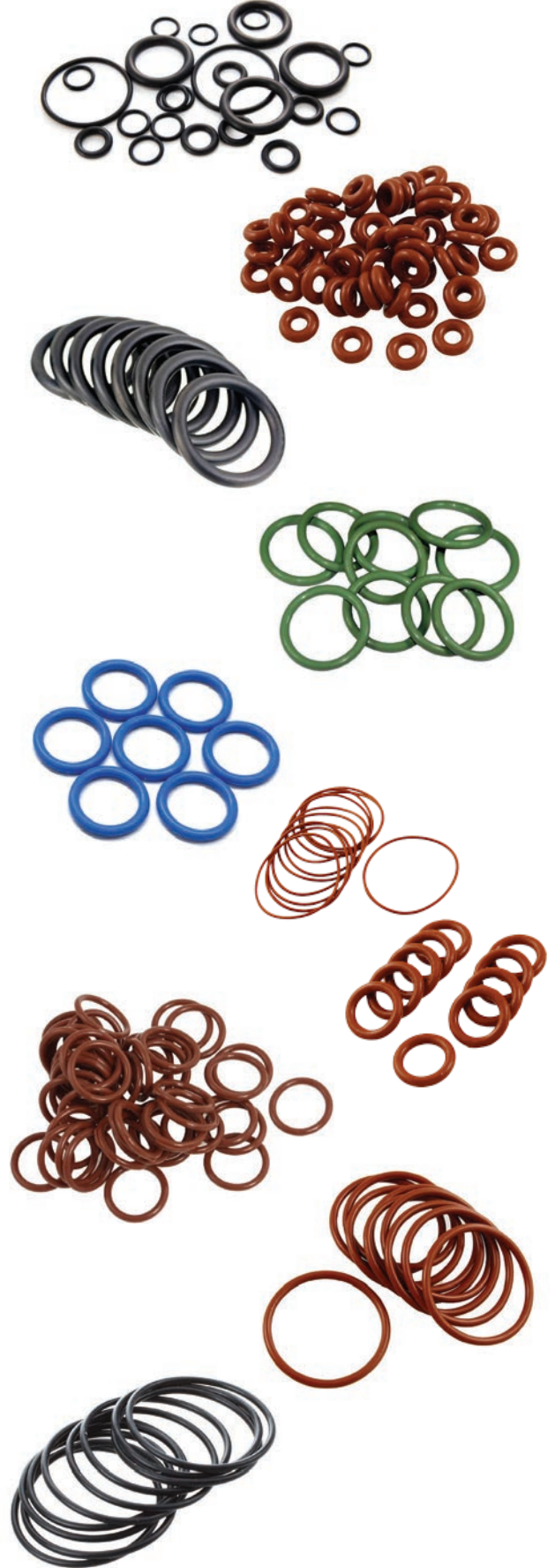
Oringe Dair Herşey

• ORİNG ve ŞERİT ÇEŞİTLERİ

AÇIKLAMA	ÇALIŞMA ISI ARALIĞI	
NBR (NİTRİL) O-Ring	-30°C	+105°C
FKM (VİTON) O-Ring	-30°C	+225°C
MVQ (SİLİKON) O-Ring	-60°C	+200°C
PTFE (TEFLON) O-Ring	-200°C	+260°C
EPDM O-Ring	-40°C	+145°C
HNBR O-Ring	-30°C	+150°C
PULİÜRETAN O-Ring	-30°C	+100°C
ÖZEL ÜRETİM	-	-

O-Ring
X-Ring
V-Ring
D-Ring
O-Ring DESTEK
PREFLEX
FİTİL O-Ring
KARE Ring

O-RingDünyası



	Malzeme Kodu	Stok Kodu	Ürün Adı
			ÜRÜN SETİ
	20001515	K-APARAT01	O-RING SÖKME APARATI
	20001516	K-APARAT02	NUTRING TAKMA APARATI
	20001518	K-APARAT04	KANAL KUMPASI
	20001519	K-APARAT05	KEÇE SÖKME APARATI
	20001520	K-APARAT06	KEÇE AÇMA VE PRESLEME APARATI
	20001521	K-APARAT07	KEÇE SIKMA APARATI
	20001523	K-APARAT09	YATAKLAMA MAKASI BIÇAĞI
	20001524	K-APARAT10	ŞERİT O-RING KESME APARATI
	20001525	K-APARAT11	ŞERİT O-RING YAPIŞTIRMA APARATI
	20001526	K-APARAT12	NUTRING TAKMA APARATI -SMALL
	20001527	K-APARAT13	KEÇE APARATI FULL SET
	20001528	K-APARAT14	DİJİTAL KANAL KUMPASI
	20007048	K-APARAT16	YATAKLAMA MAKASI-YENİ TİP



PNÖMATİK ÜRÜNLER

**III PROMAK**

ENDÜSTRİYEL SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI





YAĞ KEÇELERİ ve ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER



YAĞ KEÇELERİ



Suptex

ENDÜSTRİYEL SIZDIRMAZLIK ÇÖZÜMLERİ



LOXEAL®

ENDÜSTRİYEL BAKIM ve ONARIM KİMYASALLARI





ENDÜSTRİYEL BAKIM ve ONARIM KİMYASALLARI



**CALDINI**

ENDÜSTRİYEL BAKIM KİMYASALLARI

**BEST**

ENDÜSTRİYEL BAKIM KİMYASALLARI

"Konu kalite ise, CKS"



SIZDIRMAZLIK ve ENDÜSTRİYEL





KASTAŞ

SmartSeal®

WingBerk

O-RingDünyası

bluetech

PROMAK

CORTECO

SKT

Suptex

LOXEAL

EMS FORCE
ENGINEERING
ADHESIVE

CALDINI

BEST

KASTAŞ

· HİDROLİK PİSTON - BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

· HİDROLİK BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

· HİDROLİK PİSTON SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

· TOZ KEÇELERİ

· PNÖMATİK BOĞAZ SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

· PNÖMATİK PİSTON SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

· YATAKLAMA ELEMANLARI

· STATİK SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

· ÖZEL SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

SMART SEAL HIZLI SIZDIRMAZLIK ÇÖZÜMLERİ

WINGBERK ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER

O-RING DÜNYASI O-RİNGE DAİR HERŞEY

BLUETECH PNÖMATİK ÜRÜNLER

PROMAK ENDÜSTRİYEL SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

CORTECO YAĞ KEÇELERİ ve ENDÜSTRİYEL ÜRÜNLER

SKT YAĞ KEÇELERİ

SUPTEX ENDÜSTRİYEL SIZDIRMAZLIK ÇÖZÜMLERİ

LOXEAL ENDÜSTRİYEL BAKIM ve ONARIM KİMYASALLARI

EMS FORCE YAPIŞTIRICILAR

CALDİNİ ENDÜSTRİYEL BAKIM KİMYASALLARI

BEST ENDÜSTRİYEL TEKNİK SPREYLER ve ENDÜSTRİYEL KİMYASALLAR

CKS

CKS Sızdırmazlık Elemanları San ve Tic. Ltd. Şti.

Fevzi Çakmak Mh. Ayyıldız Cd. No:14/C Karatay / KONYA

Tel : +90.332 502 15 35 - +90.332 502 15 36

www.cksseals.com / info@cksseals.com