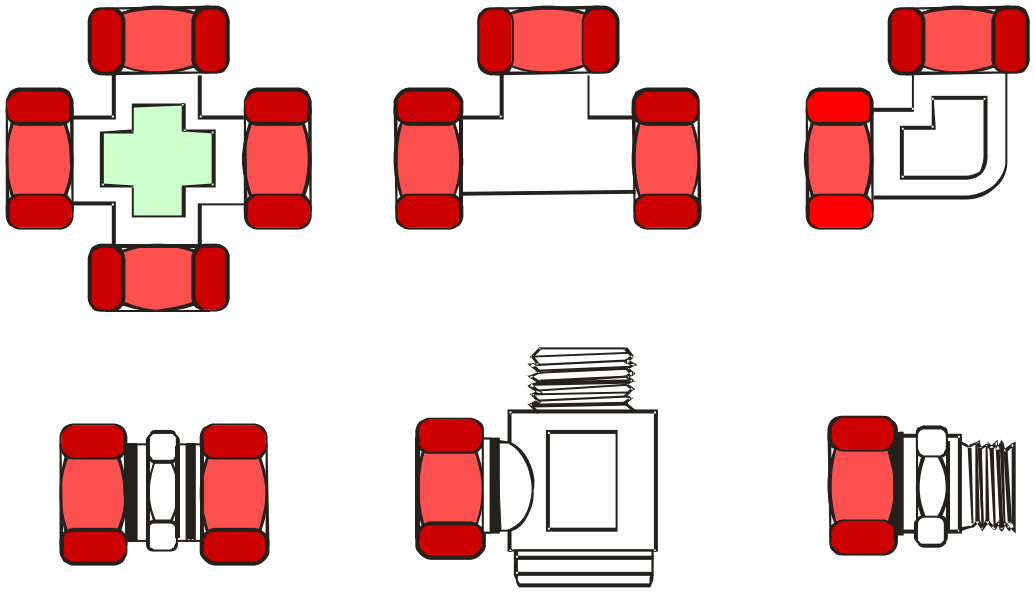
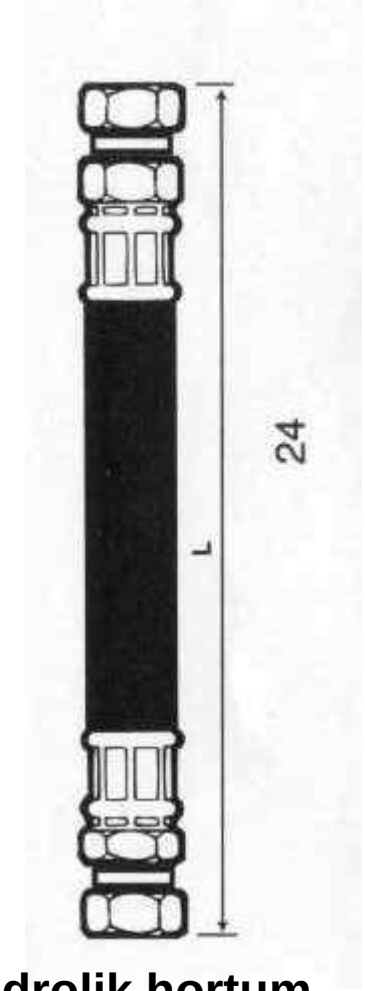
BAĞLANTI ELEMANLARI



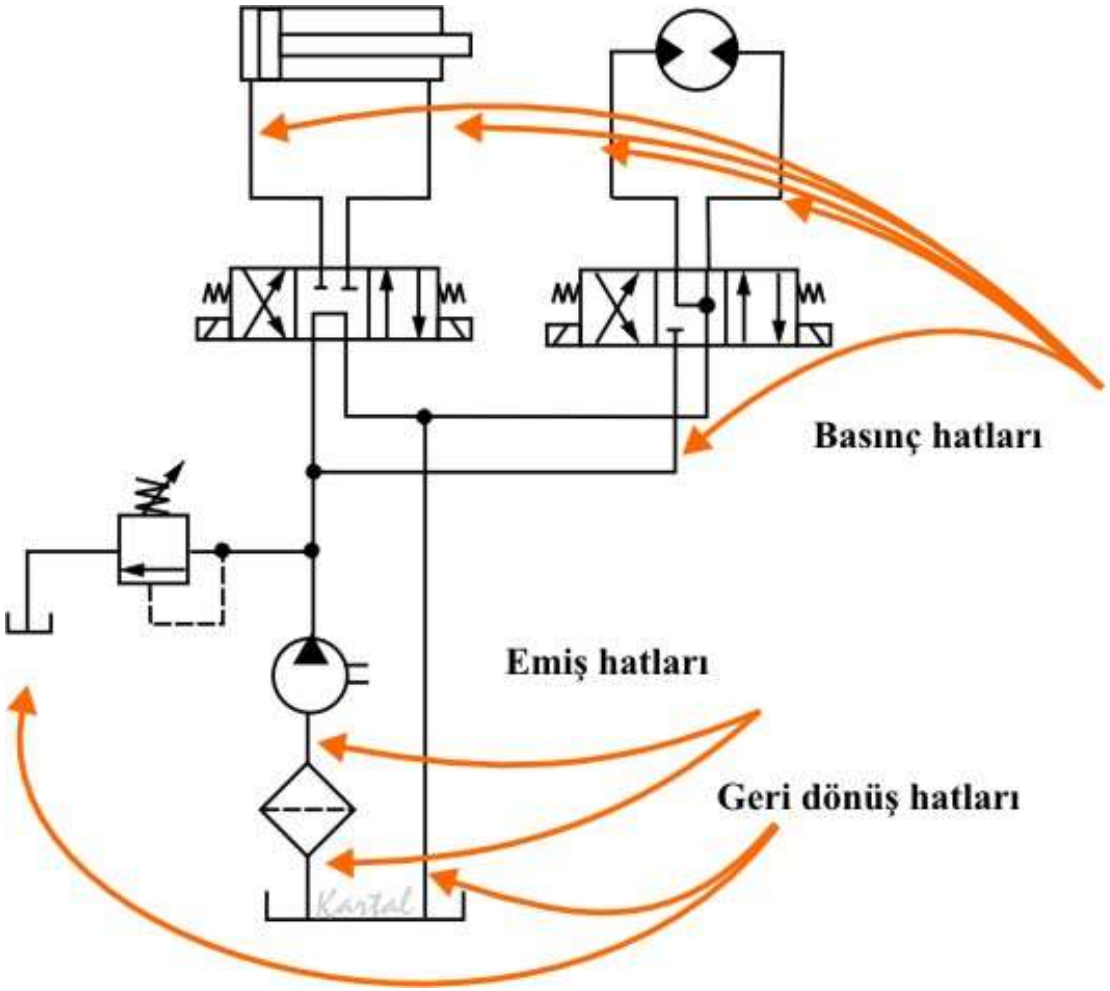
Rakor çeşitleri

Devre elemanlarını birbirlerine ya da boru hortum gibi elemanlara bağlantılarını sağlayan makine elemanlarına verilen addır.



Hidrolik hortum

BAĞLANTI ELEMANLARI



BAĞLANTI ELEMANLARI

Tavsiye edilen akış hızları		
Emiş hattı	0,7 - 1,5 m/s	
Basınç hattı	*0-150 bar*	4,5-6 m/s
	150-350 bar	6-8 m/s
	350 bar üzeri	9 m/s
Dönüş hattı	3 - 4,5 m/s	

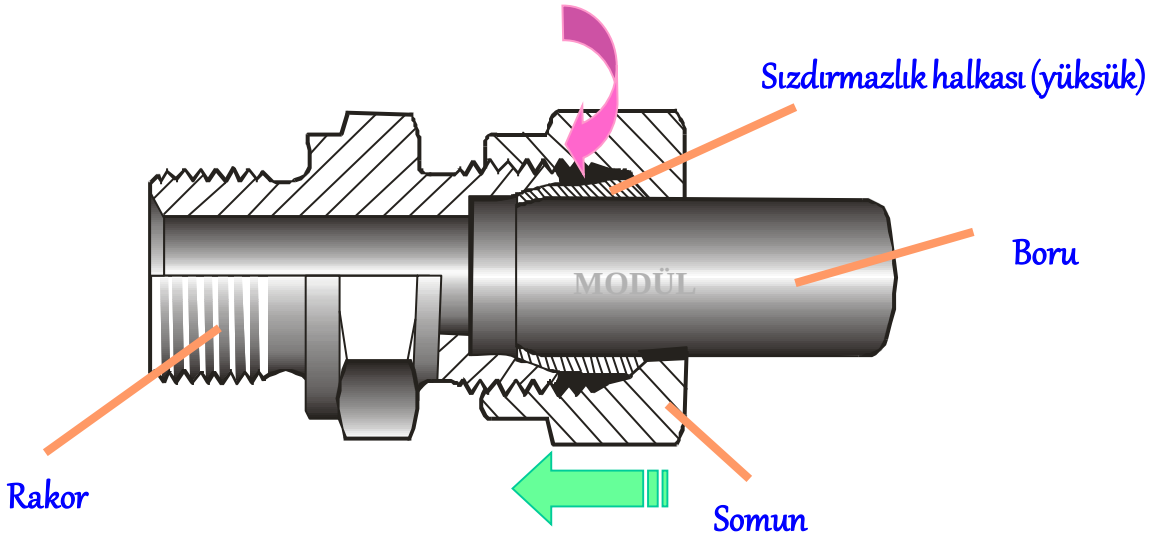
Modül Kartal

$$d = 4{,}61 \times \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

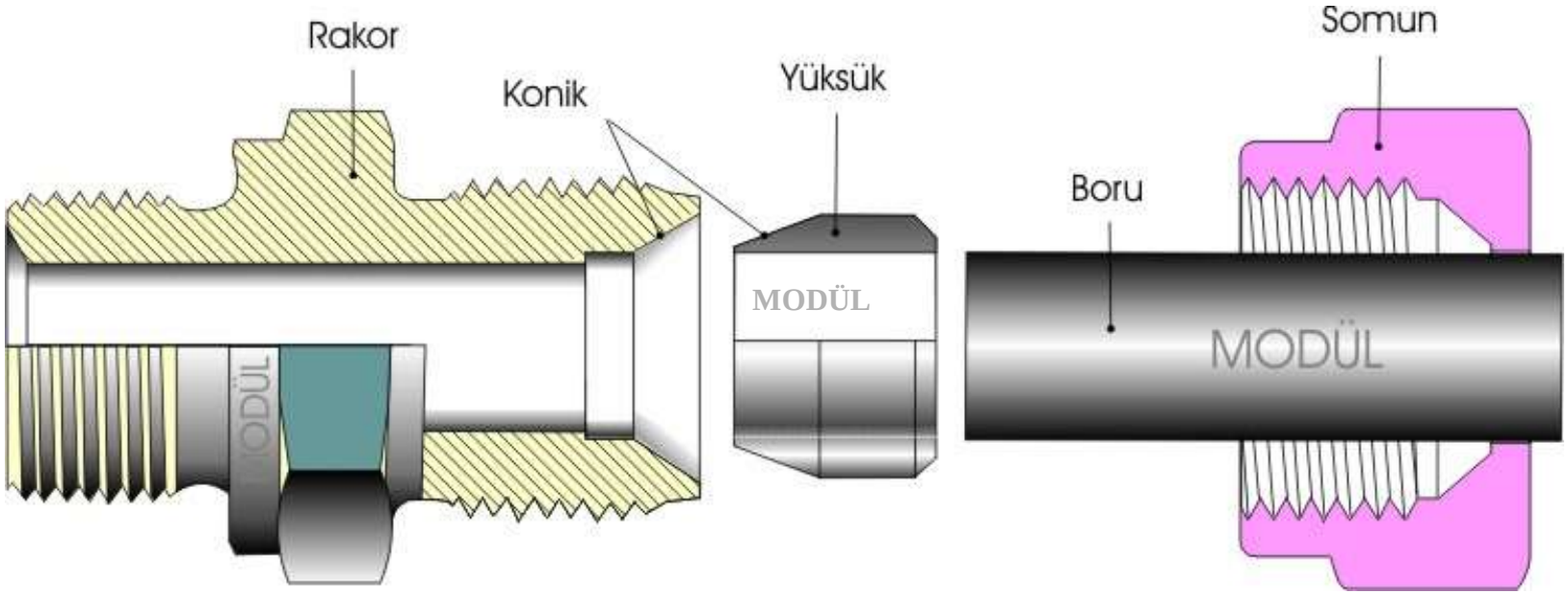
Q=Debi miktarı..... lt/dak
v =Ortalama hız..... m/s
d =Boru iç çapı..... mm

BAĞLANTI ELEMANLARI

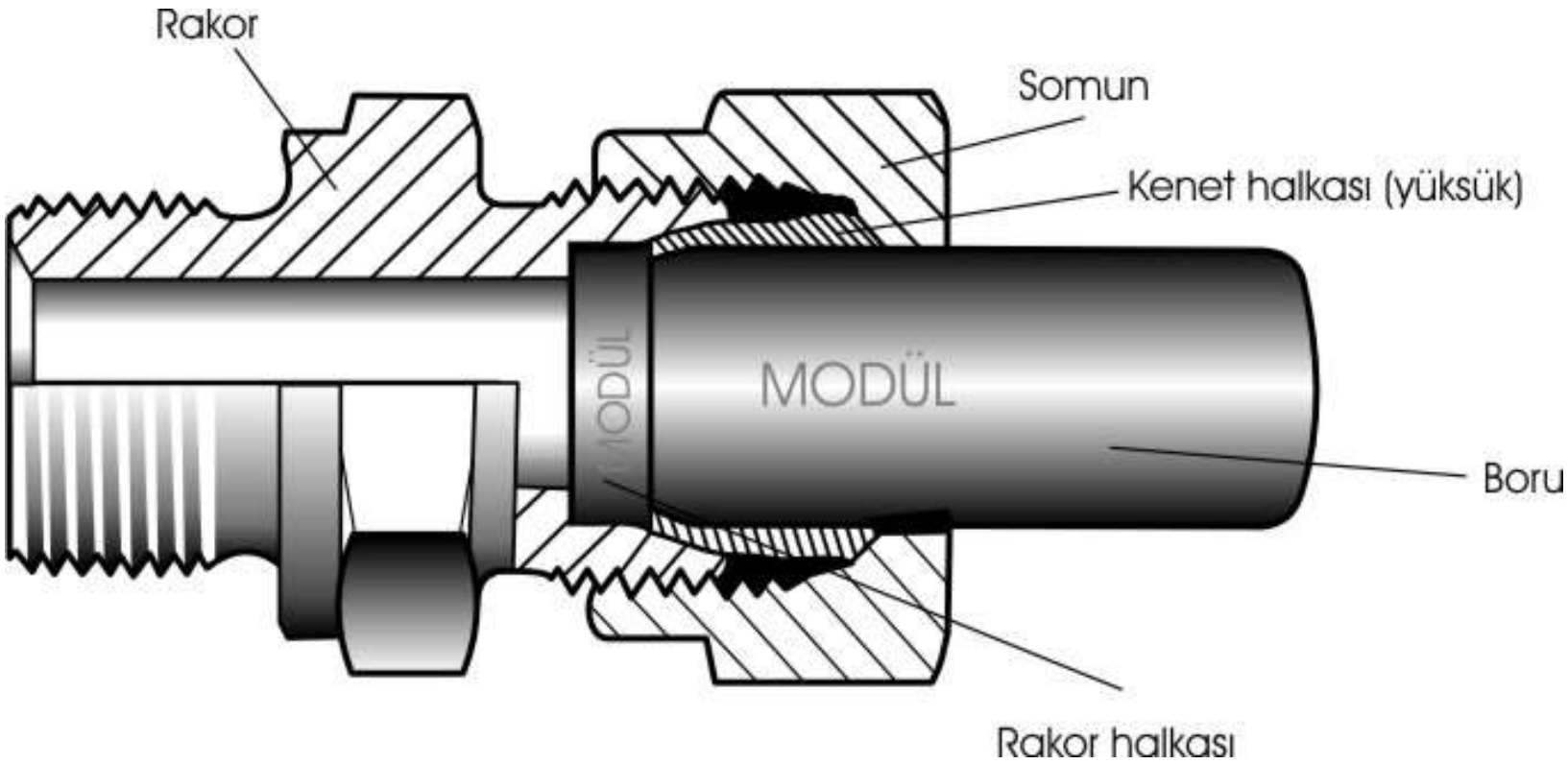
- Günümüzde boru bağlantılarının çoğunda yüksüklü tip boru bağlantısı kullanılır. Somunun sıkılması sonucu yüksük boruyu ısırır. Yüksük ve boru tek parça haline gelir.



BORU BAĞLANTISININ YAPILMASI



BAĞLANTI ELEMANLARI



Bu yöntemde temel amaç bir halkanın (yüksük, bilezik) boru üzerine ısırtılması ve rakorla bu kısım arasında konik sızdırmazlığın sağlanmasıdır.

BAĞLANTI ELEMANLARI

Darbe ve titreşime maruz kalan durumlarda hortum bağlantıları kullanılır





BAĞLANTI ELEMANLARI



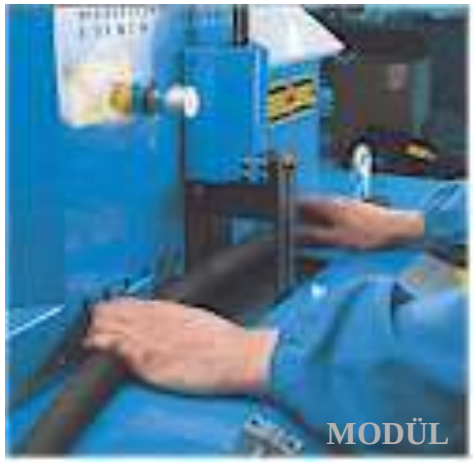


- Hortumlar plâstik ve örgülü malzemelerden yapılır.
- Alçak basınç hortumlarında tekstil örgü, yüksek basınç hortumlarında ise tel örgü kullanılır.

BAĞLANTI ELEMANLARI

Hortum imalatı 2 safhada yapılmaktadır. 1.Adımda: Top halinde alınan hortum, istenen uzunlukta kesilmektedir. 2. Adımda: Hortum uçları bağlantı elemanı takılacak şekilde hazırlandıktan sonra özel aparatlar yardımıyla montaj yapılmaktadır.





Hortumun kesilmesi

BAĞLANTI ELEMANLARI

Hortum imalatı 2 safhada yapılmaktadır. 1.Adımda: Top halinde alınan hortum, istenen uzunlukta kesilmektedir. 2. Adımda: Hortum uçları bağlantı elemanı takılacak şekilde hazırlandıktan sonra özel aparatlar yardımıyla montaj yapılmaktadır.





BAĞLANTI ELEMANLARI

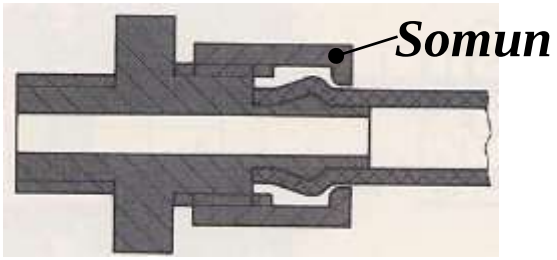
Darbe ve titreşimi önlemek için boru ve hortumlar belirli aralıklarda kelepçeler yardımıyla desteklenmelidir.



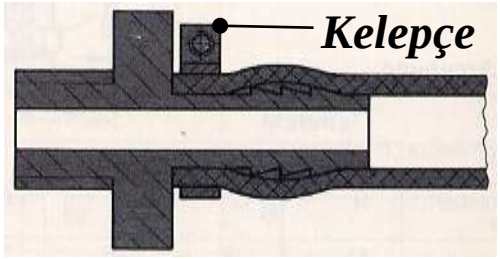
Hortum kelepçeleri

BAĞLANTI ELEMANLARI

Yüksek basınç gerektirmeyen hidrolik ve pnömatik sistemlerde vidalı ya da kelepçeli hortum bağlantıları kullanılır. Bu bağlantı yöntemlerinde temel amaç, hortumun kelepçe üzerine bastırılarak sıkılmasıdır.



Vidalı bağlantı

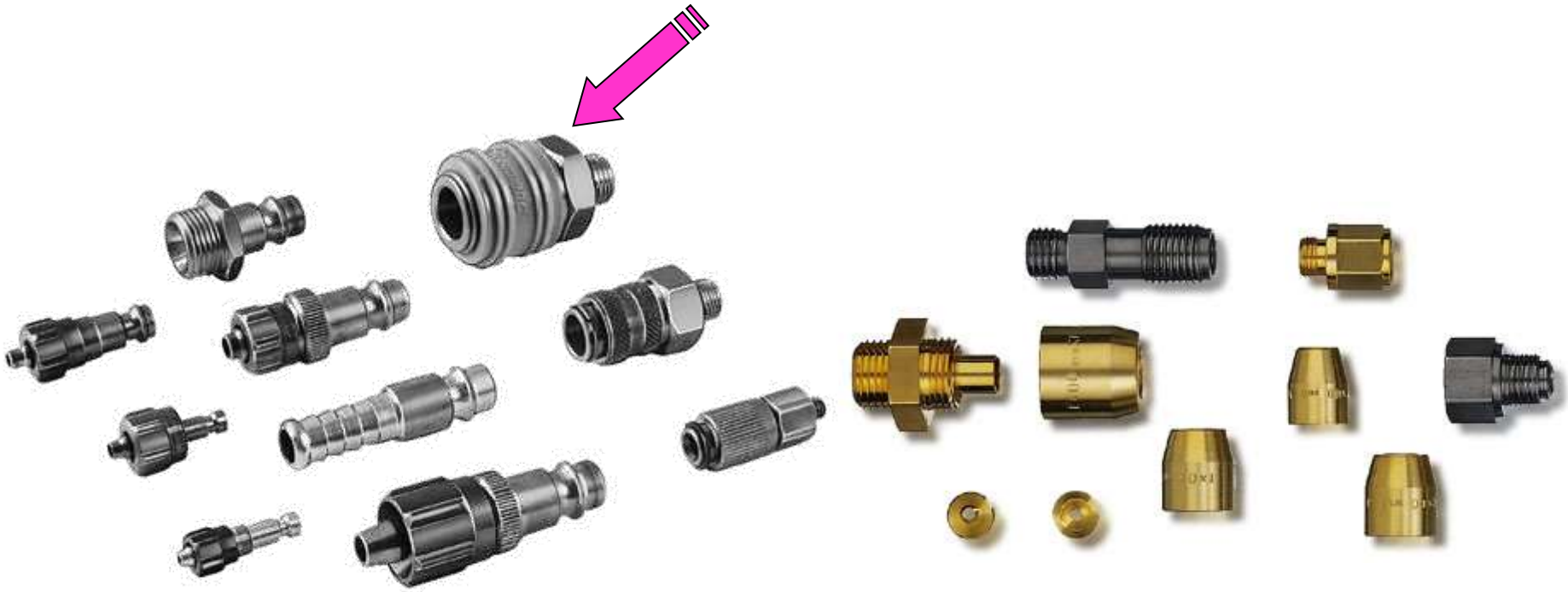


Kelepçeli bağlantı

BAĞLANTI ELEMANLARI

Vidalı, kelepçeli ve çabuk bağlantı elemanları

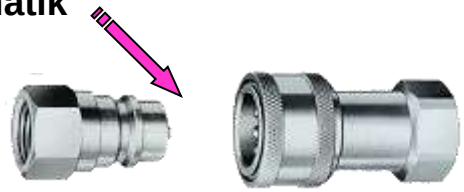
Çabuk bağlantı elemanı



BAĞLANTI ELEMANLARI

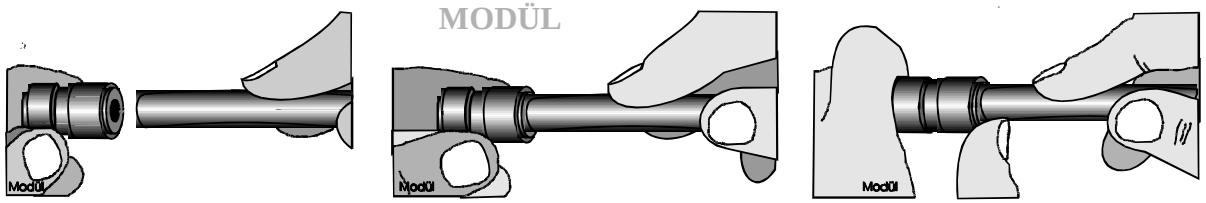
Bağlantı elemanlarının sökülüp takılmasında meydana gelen zaman kaybını önlemek için çabuk bağlantı elemanları kullanılır.

Hidrolik veya pnömatik





Pnömatik



Adım I
Hortum rakora itilir

Adım II
Bağlantı sağlanır

Adım III
Hortumu sökmek için
Halka ileri itilir.

Pnömatik hortum bağlantısı

BAĞLANTI ELEMANLARI

Günümüzde pnömatik sistemlerde kullanılan bağlantıların tamamına yakını bu şekildedir. Önümüzdeki yıllarda hidrolikteki kullanımı da yaygınlaşacaktır.





BAĞLANTI ELEMANLARI

Pnömatik bağlantılarda hortumların düzgün kesilmesi gerekmektedir. Aksi halde bağlantının uygun yapılmamasından dolayı sızıntılar meydana gelecektir.





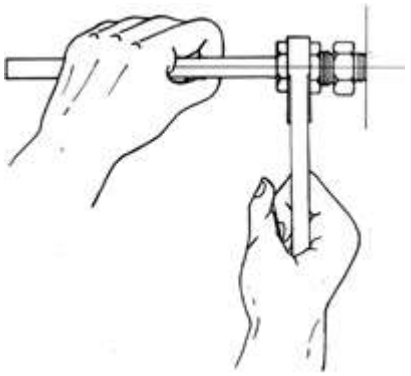
Hortum makası

BAĞLANTI ELEMANLARI

Hidrolikte çalışan sisteme müdahale edilmemelidir. Önce çalışma durdurulmalı daha sonra müdahale edilmelidir.

Boru ve hortumlarda oluşan sızıntılar, vücudumuzla temas ettiğinde yaralanmalara yol açar.



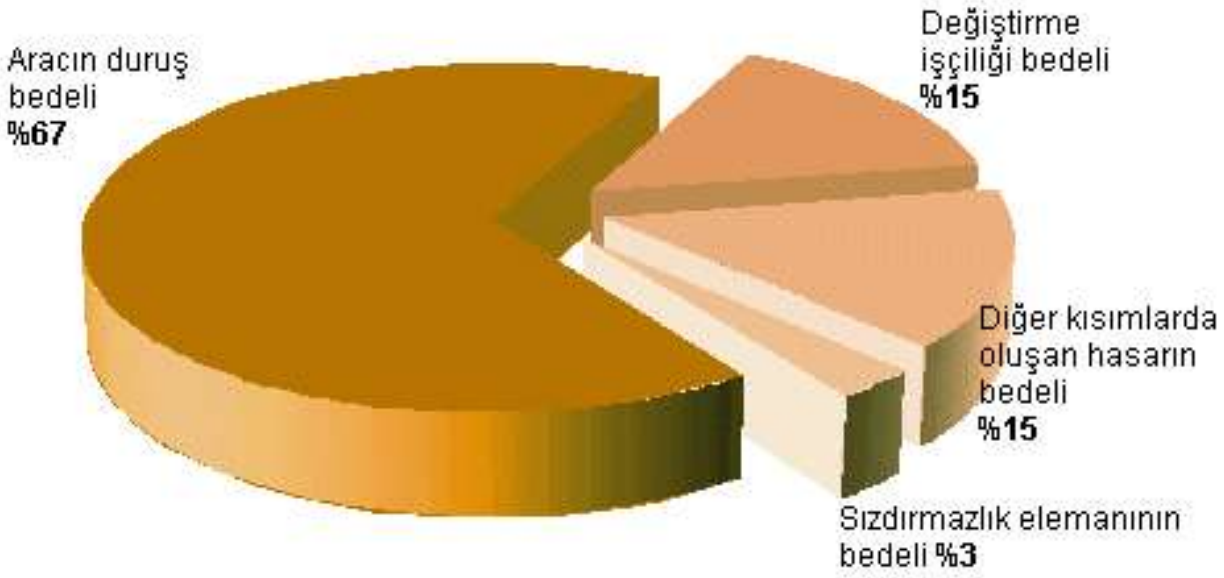


BAĞLANTI ELEMANLARI

BORU BAĞLANTISINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

- Ani kesit daralması ya da kesit artışından kaçınılmalıdır.
- Keskin dönüşler önlenmelidir.
- Aşırı uzun ve gereksiz uzunluktaki borular engellenmelidir.
- Borular belirli aralıklarla kelepçeler yardımıyla desteklenmelidir.
- Emiş borusu kısa olmalıdır.
- Hareketli ortamlarda boru yerine hortum kullanılmalıdır.
- Bağlantı yapılırken ısıl genleşmeler dikkate alınmalıdır.
- Boru çapları maksimum debi ve basınca göre seçilmelidir.
- Boru iç yüzeyleri çok düzgün olmalıdır.
- Bağlantılar sağlam ve sızdırmaz olmalıdır.
- Borunun en içteki katmanı kullanılan akışkana dayanıklı olmalıdır.

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI



Sızdırmazlık elemanından kaynaklanan maliyet tablosu

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Hidrolik ya da pnömatik sistemlerde kullanılacak sızdırmazlık elemanı tipi aşağıdaki kriterlere göre belirlenmelidir.

1- Sıcaklık

2- Basınç

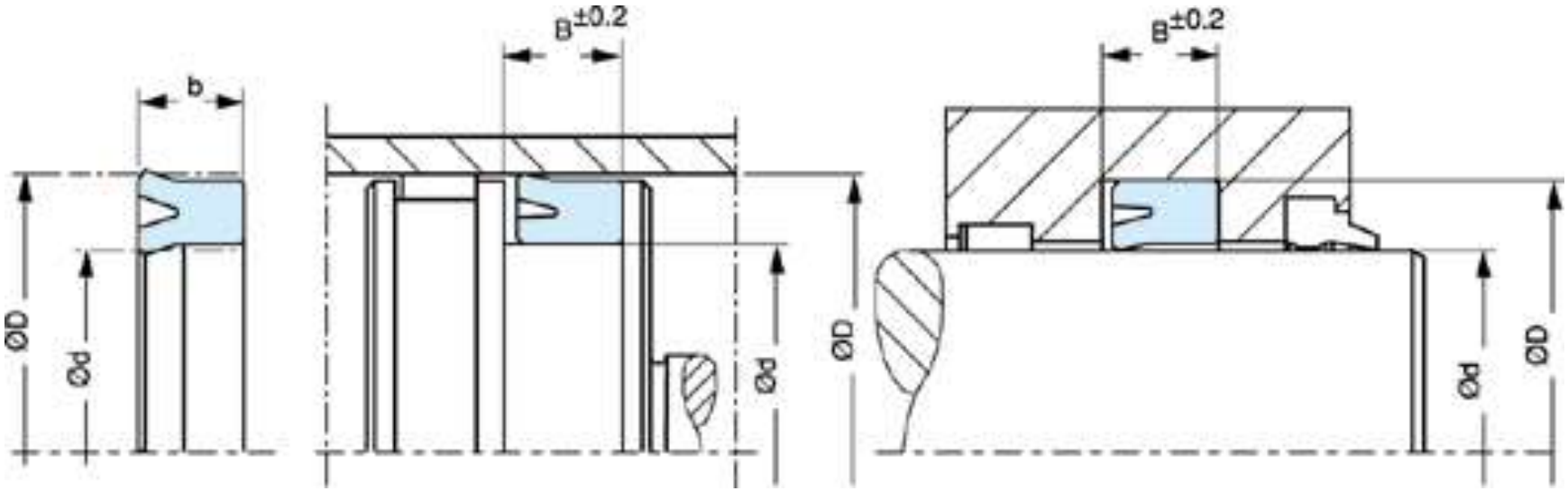
3- Kayma Hızı

4- Akışkan tipi

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

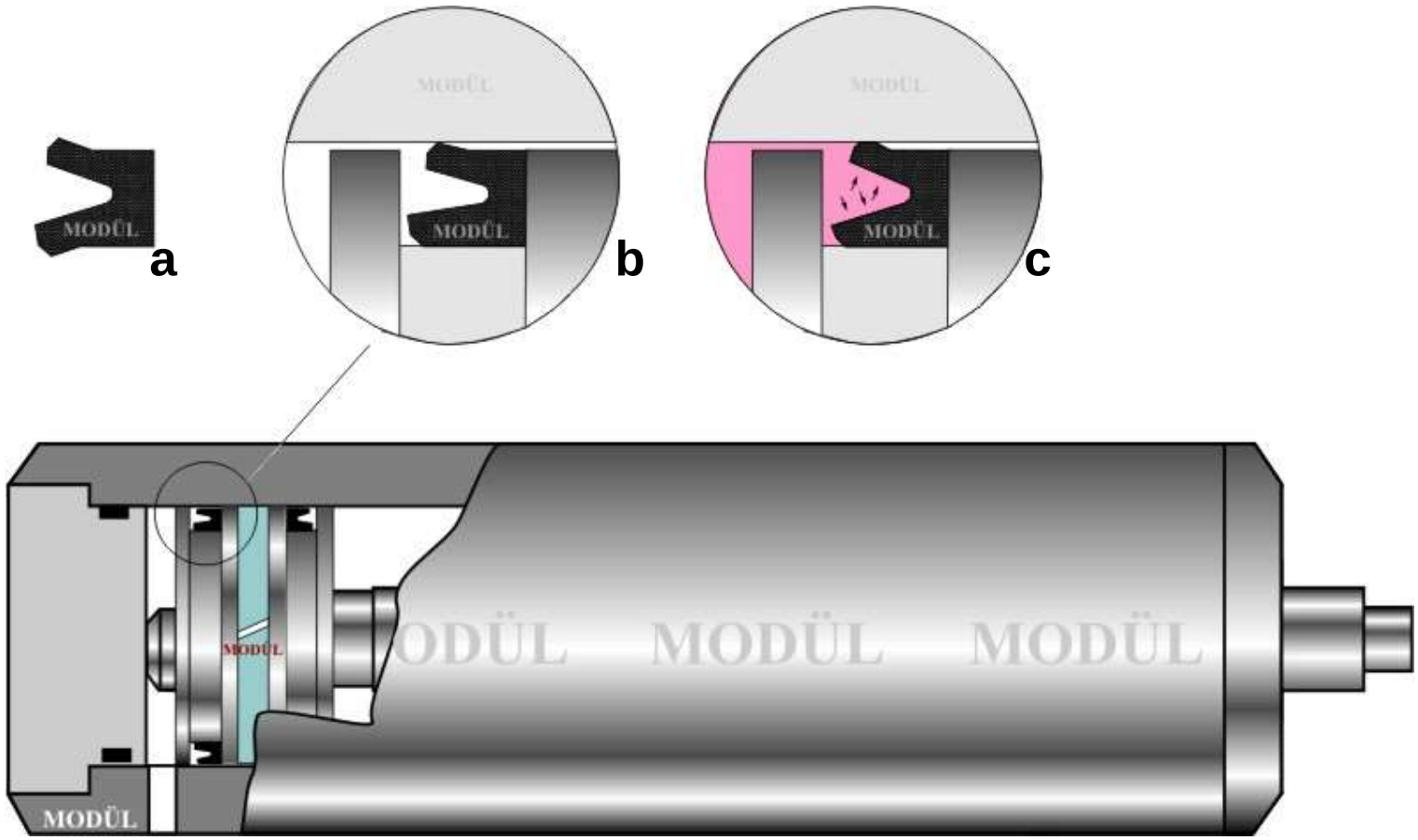
Sızdırmazlık Elemanları Genel çalışma Prensipleri

Bütün sızdırmazlık elemanları, mutlaka bir miktar ön yükleme (sıkma payı) ile montaj yapılmalı ve sızdırmazlık elemanı, kanalında uygun miktarda boşluk olmalıdır. Basınçlı akışkan, çalışma anında bu boşluğa dolarak sızdırmazlık elemanına etkimeli ve sızdırmazlık dudaklarını açarak ya da keçe malzemesini basınç etkisi ile şişirerek görev yapmasını sağlamalıdır.



SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Keçenin dudakları arasına akışkan doldukça dudaklar açılır ve sızdırmazlık artar.



Keçenin takılmadan önceki (a), takılmış (b) ve basınç sonrası (c) durumu

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

NİTRİL (NBR)

Sızdırmazlık elemanları uygulamalarının büyük kısmı için önerilir ve çok yaygın bir kullanıma sahiptir. Nitril (NBR) bir Butadiene-Acrylo Nitrile (ACN) polimerdir. Alifatik hidrokarbonlar (örneğin, Propan, Bütan, Petrol) mineral yağları, yağlama yağları, Grup H, HL, HLP tip yağlar ve gresler, HFA, HFB ve HFC, bitkisel ve hayvansal gres yağları, hafif ısıtma ve diesel yakıtında oldukça iyi dayanım özellikleri gösterir. Yakıtlar ve sanayi sıvıları için değişik karışımları yapılmaktadır. Standart Nitril karışımımız -30°C, +105°C'ye kadar kullanılmak üzere önerilir. Kısa aralıklı çalışmalarda +120°C'ye kadar kullanılabilir.

SİLİKON

Silikon -60°C ile 200°C arasında elastikiyetini korur. Dinamik uygulamalarda tavsiye edilmez. Ozon, hava ve yağa karşı direnci iyidir. Oksitlenmiş yağlara, bazı hipoit ve E.P. tipi yağlara dayanıklılığı azdır.

VİTON (FKM-Flourel)

Viton veya Flourel ticari isimli bu malzeme -30°C ile 225°C arasında her tip gres, yağ ve solvente dayanıklıdır. Birçok kimyasallara karşı direnci çok iyidir. Düşük gaz geçirgenliği istendiğinde ve vakum sistemlerinde çok iyi sonuç verir.

NEOPREN (CR)

-45°C ile 100°C arasında kopma, yırtılma ve aşınmaya karşı çok dayanıklıdır. Aleve karşı dirençlidir. Yüksek anilin noktalı mineral yağlarda, silikon yağı, gres ve alkole direnci iyidir. Aynı anda yağa ve atmosferik şartlara

dayanıklılık istenen yerlerde kullanılır.

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

POLİÜRETAN (PU)
-30°C ile 100°C arasında kopma yırtılma ve aşınmaya karşı mükemmel dayanıklılığı vardır, hava ve ozona dirençlidir. Mineral yağlar, gres ve alifatik hidrokarbonlara direnci iyidir. Özellikle yüksek basınç sızdırmazlık elemanı ve mil sıyırıcı olarak kullanılır.

ETİLEN PROPİLEN KAUÇUK (EPDM)
-40°C ile 145°C arasında kullanılabilir. Fosfat, ester akışkanlarına, otomotiv fren yağlarına ve buhara karşı direnci çok iyidir.

SİTREN BUTADİEN KAUÇUK (SBR)
-50°C ile 100°C arasında glikol esaslı fren yağlarına, inorganik asitlere, bazlara ve alkole karşı direnci iyidir.

TABİİ KAUÇUK (NR)
-60°C ile 100°C arasında kullanılır. Yüksek esneklik gerektiren yerlerde tavsiye edilir.

POLYACETAL (POM)
Hidrolik-pnömatik sistemlerde genel yataklama malzemesidir. 80°C'a kadar sıcaklıklarda ölçü stabilizasyonu mükemmeldir. Çok düşük su absorbsiyonu önemli özelliklerdendir. Sıcaklık aralığı -40°C ile 140°C arasındadır.

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

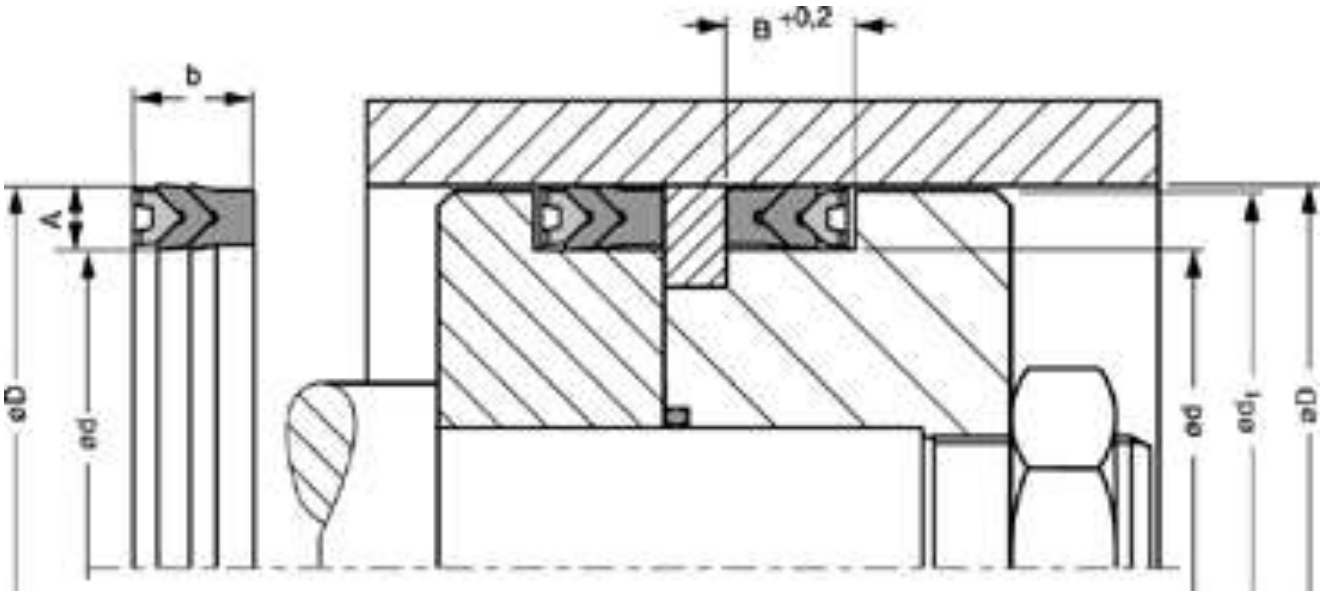
FİZİKSEL ÖZELLİKLER	NBR	FKM	MVQ	EPDM	CR	SBR	NR	PU
Çekme Dayanımı	4	4	6	4	3	1	1	1
Kopma Uzaması	2	3	4	3	2	1	1	1
Geriye Toplama Esnekliği	3	5	3	3	3	2	2	2
Aşınma Dayanımı	2	4	5	3	2	2	2	1
Yırtılma Dayanımı	3	3	6	3	2	2	2	1
Yaşlanmaya Karşı Dayanım	3	1	1	1	2	3	3	2
Ozon Gazına Dayanım	3	1	1	1	2	4	4	2
Akaryakıtlara Dayanım	1	1	5	5	2	6	6	6
Gres ve Hidrolik Yağlara Dayanım	1	1	3	4	3	6	6	1
Asitlere Dayanım	4	1	5	1	2	3	3	6
Alkalilere Dayanım	3	1	5	2	2	3	3	6
Sıcak Suya Dayanım	3	2	5	2	3	3	3	3
Max. Çalışma Sıcaklığı (°C)	105	225	200	145	100	100	100	100
Min. Çalışma Sıcaklığı (°C)	-30	-30	-60	-40	-45	-50	-60	-30

1 Mükemmel 2 Çok İyi 3 İyi 4 Orta 5 Düşük 6 Yetersiz

Sızdırmazlık elemanı malzemelerinin özellikleri

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Hidrolik sitemde kullanılan sızdırmazlık elemanları Nutring ve Packing olarak iki gruba ayrılır. Tekli sızdırmazlık elemanına nutring adı verilirken, çoklu (takım) keçelere packing adı verilir.



Packing

SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Hidrolik-pnömatik sızdırmazlık elemanlarının yanlış montaj yapılması ya da uygun olmayan montaj koşulları nedeniyle birçok problem meydana gelmektedir. Hidrolik ya da pnömatik silindirlerde başarılı uygulamalar yapmak için montaj kurallarına titizlikle uyulması gereklidir.

1. Montaj yapılacak mekanın ve montaj masasının temizliği çok önemlidir. Burada kesinlikle yabancı madde bulunmamalıdır.

2. Montaj öncesinde keçe ve yataklama kanal ölçüleri, radyüs ve pahlar ile yüzey kaliteleri kontrol edilmiş ve temiz olmalıdır. Köşelerde kalan çapaklar önemli bir tehlikedir.

3. Sızdırmazlık elemanlarının temiz olmasına dikkat edilmelidir.

4. Bütün sızdırmazlık elemanları tercihen sistem yağı ile yağlandıktan sonra montajı yapılmalıdır. Gresle yağlama yapmaktan kaçınılmalıdır.

5. Keskin sivri köşelere sahip montaj aparatları kullanılmamalıdır.

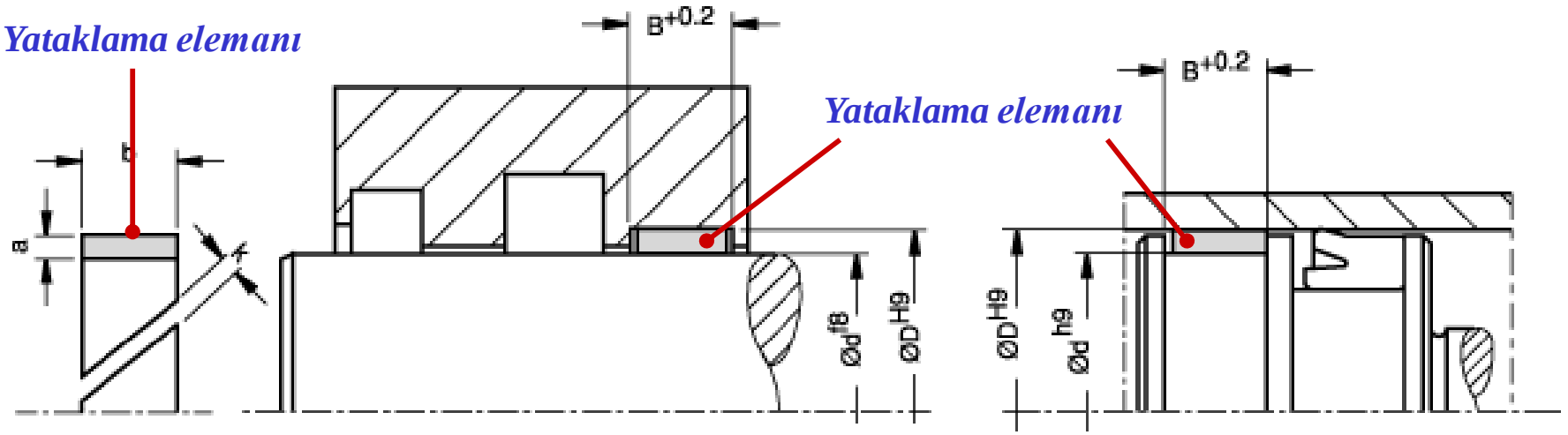
6. Sızdırmazlık elemanların montaj öncesinde kontrolsüz olarak ısıtmak son derece zararlıdır.

7. Montaj sonrasında test yaparken basınç, sıcaklık, kayma hızı gibi spesifikasyonların dışına kesinlikle çıkılmamalıdır.

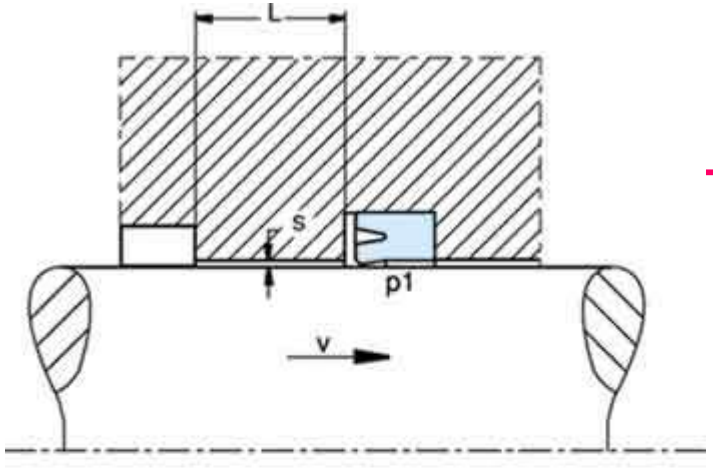
8. Test sonrasında silindirle ilgili son işlemler yapılacaksa (örneğin, boyama gibi) sıcaklığın 80°C üzerine çıkmamasını sağlamak önemlidir.

YATAKLAMA ELEMANLARI

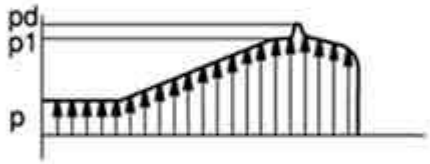
Pistonun ve piston kolunun yataklanması amacıyla kullanılır



Yataklama

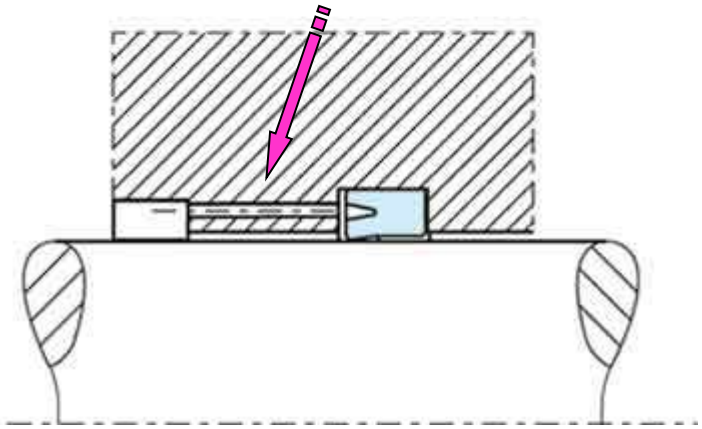


HİDRODİNAMİK BASINÇ



Keçe içerisine dolan akışkan çalışma sırasında büyük dinamik basınçlar oluşturur.
Hidrodinamik basınç adı verilen bu basınç, devre elemanlarına zarar verir. Hidrodinamik basıncı önlemek için keçe ve yataklama elemanı arasına küçük bir delik delinir.

Delik



HİDROLİK YAĞLAR

Hidrolik Yağlarda Olması Gereken Özellikler

- **Güç aktarabilmelidir.**
- **Yağlama işlemi yapmalıdır.**
- **Soğutma işlemi yapmalıdır.**
- **Sistemi korumalıdır (korozyon vb).**

HİDROLİK YAĞLAR (VİSKOZİTE)

- **Yağların akmaya karşı gösterdiği dirence denir.**

- **Bir yağın akıcılığı düşük ise viskozitesi yüksek, akıcılığı yüksek ise viskozitesi düşüktür.**

HİDROLİK AKIŞKANLAR

ÇEŞİDİ	ÖZELLİKLERİ
H Hidrolik Yağları	Katkısız hidrolik yağı. Hassas sistemlerde ve ağır yük taşıyan yerlerde kullanılmaz.
HL Hidrolik Yağları	Korozyona karşı koruyuculuk etkisini arttırmakve yağın bozulmasını önleyecek katkı maddeleri eklenmiştir.
HLP Hidrolik Yağları	"HL" tipi hidrolik yağların özellikleri yanısıra aşınmayı önleyici katkılar eklenmiştir.
HLP-D Hidrolik Yağları	"HLP" yağlarının özellikleri yanısıra çözücü ve temiz-leyici katkılar eklenmiştir. "HLP" yağları gibi hava ve suyu bünyesinden kolay atamaz.
HVLP Hidrolik Yağları	"HLP" yağlarının özellikleri yanında viskozitenin sıcak-lıkla değişimini azaltan katkılar eklenmiştir.

MODÜL

DIN 51524 e göre hidrolik yağların sınıflandırılması

FİLTRELEME

Hidrolik Sistemlerde Meydana Gelen Arızaların % 80'i Akışkan Kirliliğinden Kaynaklanır.

KİRLİLİĞİN SEBEPLERİ

- **Akışkan İlavesi**
- **Hidrolik sistemin imalatı**
- **Dış Etkenler (depo kapağı, bağlantılar vb.)**
- **İç etkenler (aşınma)**
- **Bakım ve montaj**

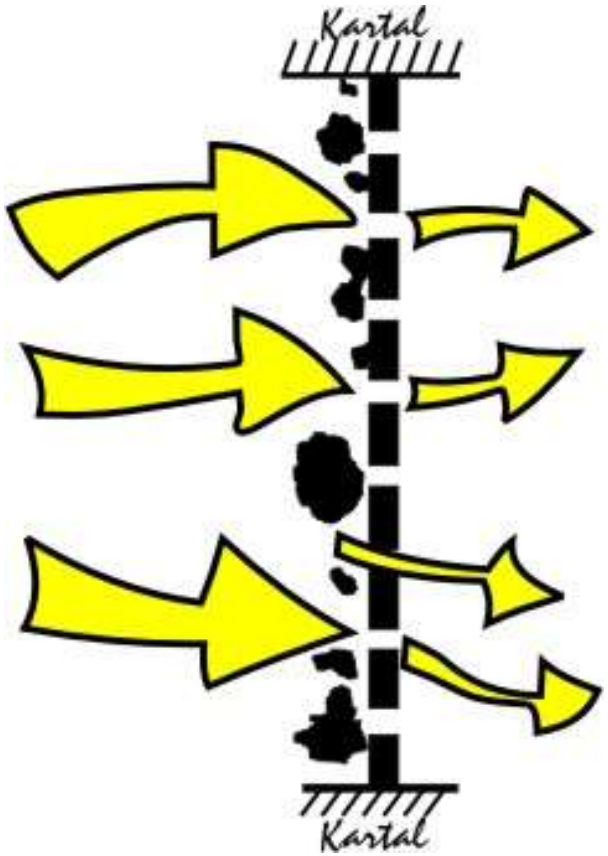
FİLTRELEME

YAPILARINA GÖRE FİLTRE ÇEŞİTLERİ

- Yüzey tipi filtreler
- Derinlik tipi filtreler

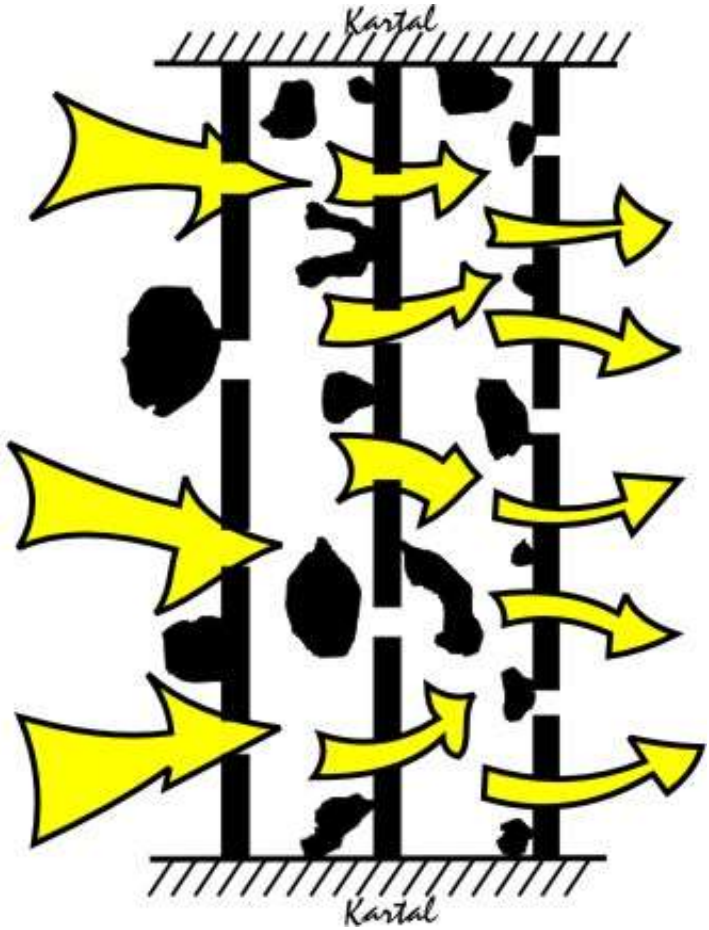
YÜZEY TİPİ FİLTRELER

- **Gözeneklerin hepsi eşit büyüklüktedir.**
- **Gözenekten büyük parçacıklar tutulur.**
- **Akışkan düz bir yol takip eder.**
- **Kağıt, tel örgü vb. malzemeler kullanılır.**



DERİNLİK TİPİ FİLTRELER

- Akışkan dalgalı bir yol izler.
- Birkaç çeşit filtre elemanı kullanılır
- Gözenek büyüklükleri farklı farklıdır.
- Selüloz, kompozit malzeme vb. yapılır.



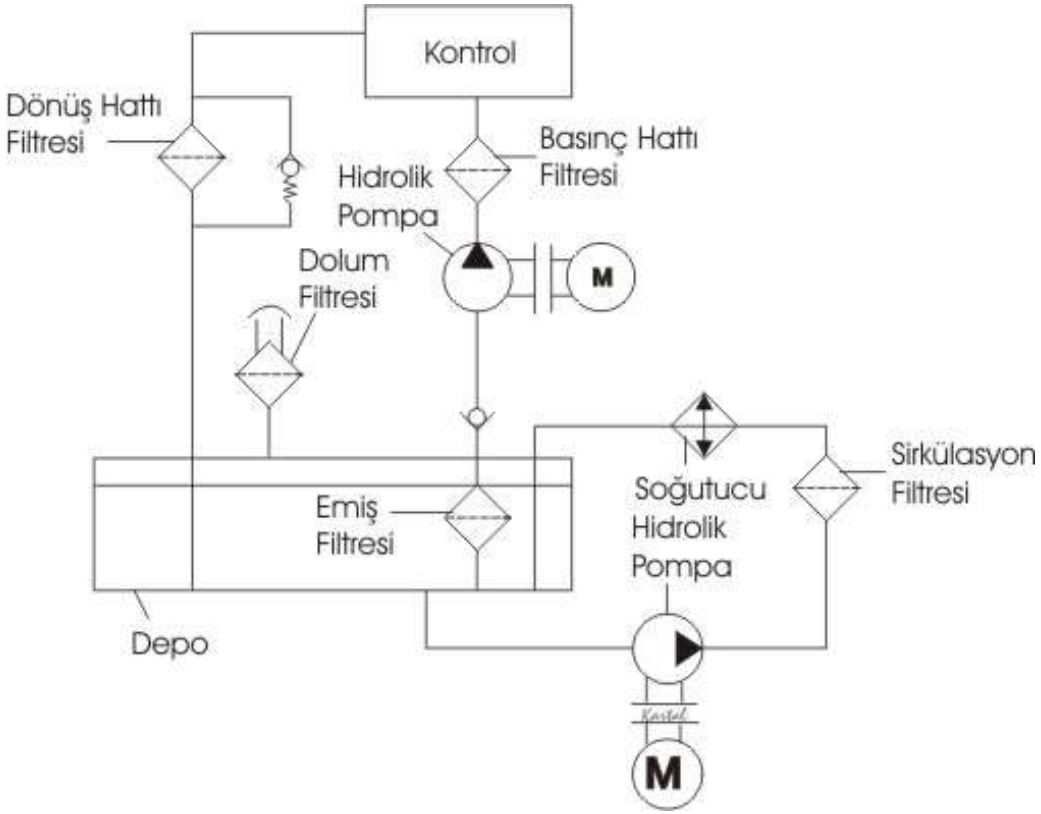
FİLTRELEME

KULLANIM YERİNE GÖRE FİLTRE ÇEŞİTLERİ

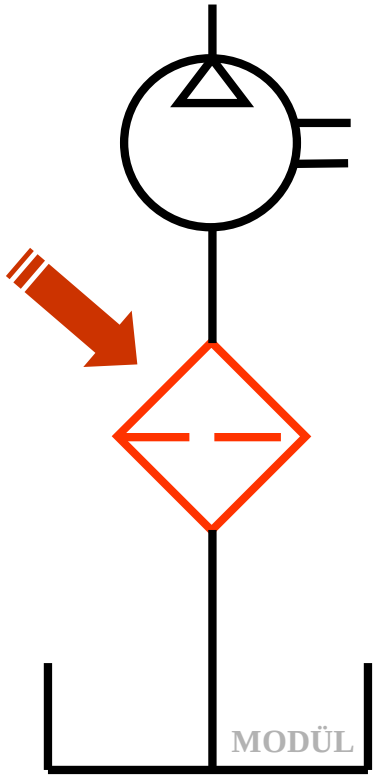
- Emiş hattı filtreleri
- Dönüş hattı filtreleri
- Basınç hattı filtreleri
- Doldurma filtreleri
- Sirkülasyon filtreleri

FİLTRELEME

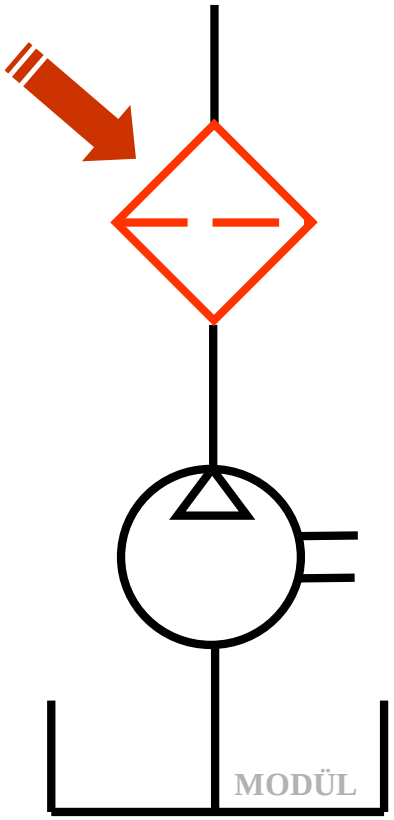
KULLANIM YERİNE GÖRE FİLTRE ÇEŞİTLERİ



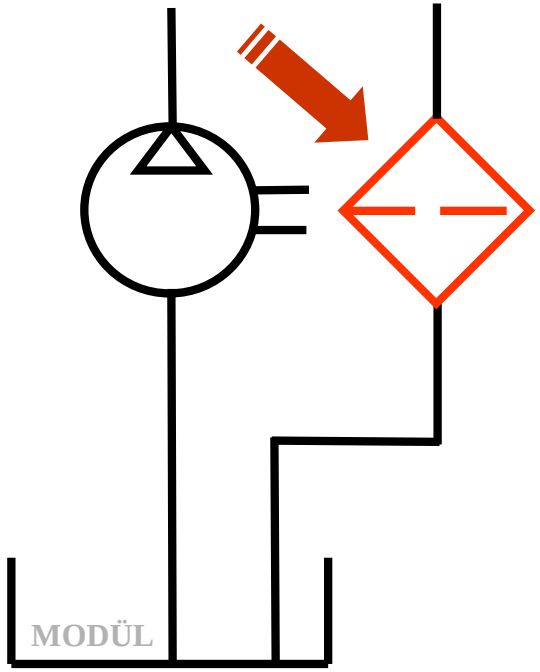
FİLTRE ÇEŞİTLERİ



Emiş filtresi



Basınç filtresi



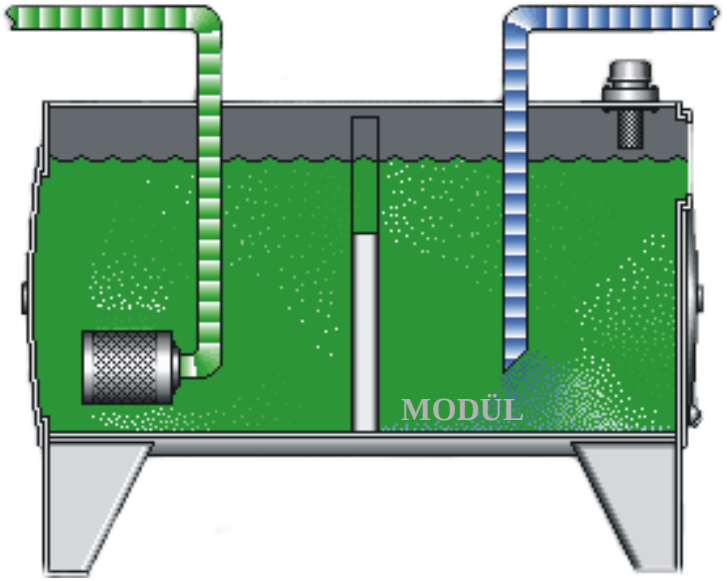
Dönüş filtresi

FİLTRELEME (EMİŞ HATTI FİLTRELERİ)



Emiş hattında pompadan önce kullanılır.

FİLTRELEME (EMİŞ HATTI FİLTRELERİ)



Emiş hattı filtresinin en önemli görevi pompayı korumaktır.

Filtre zamanında değiştirilmezse pompa zarar görebilir.

FİLTRELEME (EMİŞ HATTI FİLTRELERİ)

ÖZELLİKLERİ

- Pompayı korumak amacıyla pompadan önce kullanılır.
- Minumum yağ seviyesinin altına takılmalıdır.
- İri gözeneklidir ≅ 100μ-mikron (1 mikron = 0,001 mm).
- Kirlendiğinde kavitasyona yol açar.
- Bazı türlerinin bakımı zordur.

FİLTRELEME (DÖNÜŞ HATTI FİLTRELERİ)

- Dönüş hattına ve genelde depo üstüne monte edilir.
- Kirlilik göstergesi takılabilir.
- Filtrenin kirlendiği göstergeden anlaşılır.



FİLTRELEME (DÖNÜŞ HATTI FİLTRELERİ)

AVANTAJLARI

- **Bakımları kolaydır.**
- **Çok sık kullanılır.**
- **Fiyatı ucuzdur.**
- **Gözenek büyüklüğü daha küçüktür (~10-20µ).**
- **Kirlilik seviyesini kontrol imkanı vardır.**

DEZAVANTAJI

- **Kir, devre elemanlarını terk ettikten sonra tutulur.**

FİLTRELEME (BASINÇ HATTI FİLTRELERİ)

- **En hassas ve en pahalı filtre türüdür.**
- **Pompadan sonra basınç hattında kullanılır.**



FİLTRELEME (BASINÇ HATTI FİLTRELERİ)

- **Korunması istenen hassas ve pahalı bir elemandan önce kullanılır.**
- **Fiyatı çok pahalıdır.**
- **Gözenek büyüklüğü çok küçüktür.**
- **Basınca dayanıklı gövde gerektirir.**

FİLTRELER (sirkülasyon filtresi)

- Seyyar veya sabit filtreleme devrelerinde kullanılır. Depo içindeki akışkanın belirli aralıklarla temizlenmesi için kullanılır.



FİLTRELERDE BY-PAS HATTI

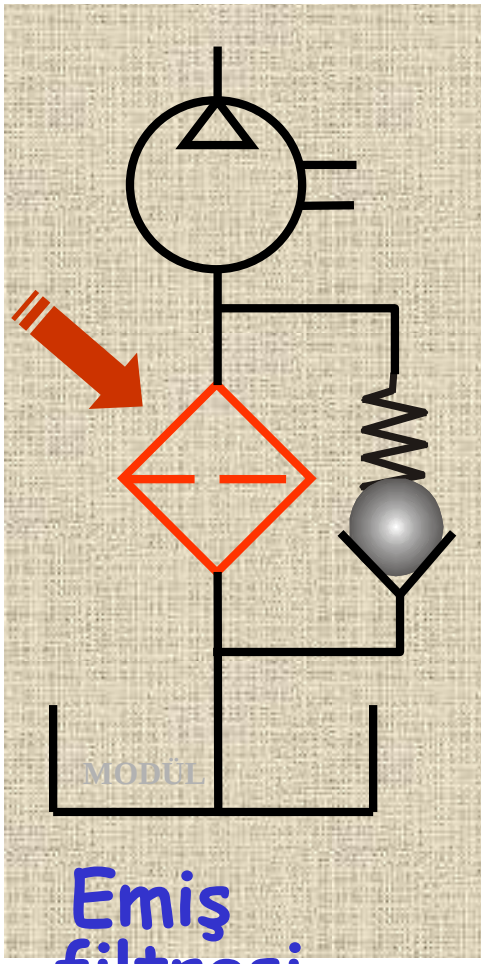
- **Filtreler kirlendikçe, basınç düşümü (ΔP) artar.**

- ***Emiş hattı filtreleri*** **'nde, filtre geçirgenliğinin azalması; pompanın kavitasyona uğramasına yol açar.**

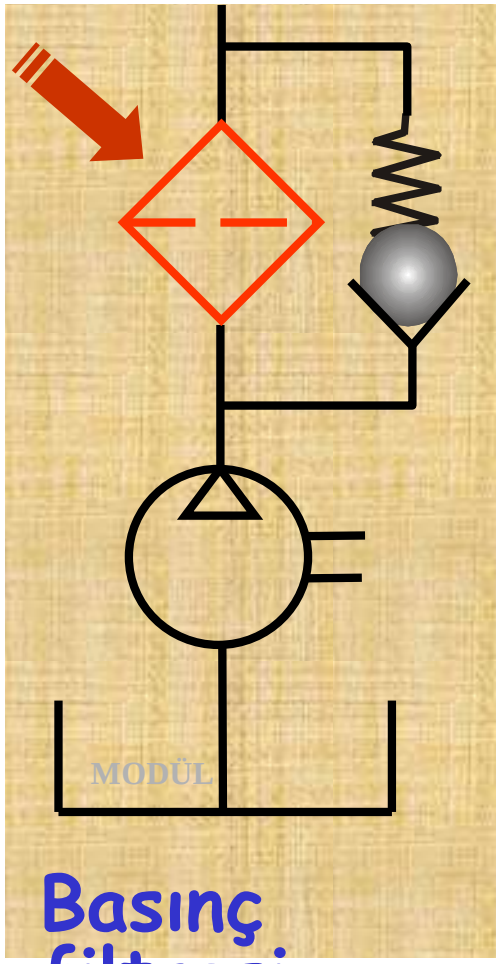
- ***Dönüş ve basınç hattı filtreleri*** **'nde, filtrenin geçirgenliğinin azalması; filtreleme elemanın zarar görmesine yol açar.**

Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı, filtrelerin kirlenmesi sonucu akışkanın geçmesi için ilave bir hat (by-pas) eklenebilir.

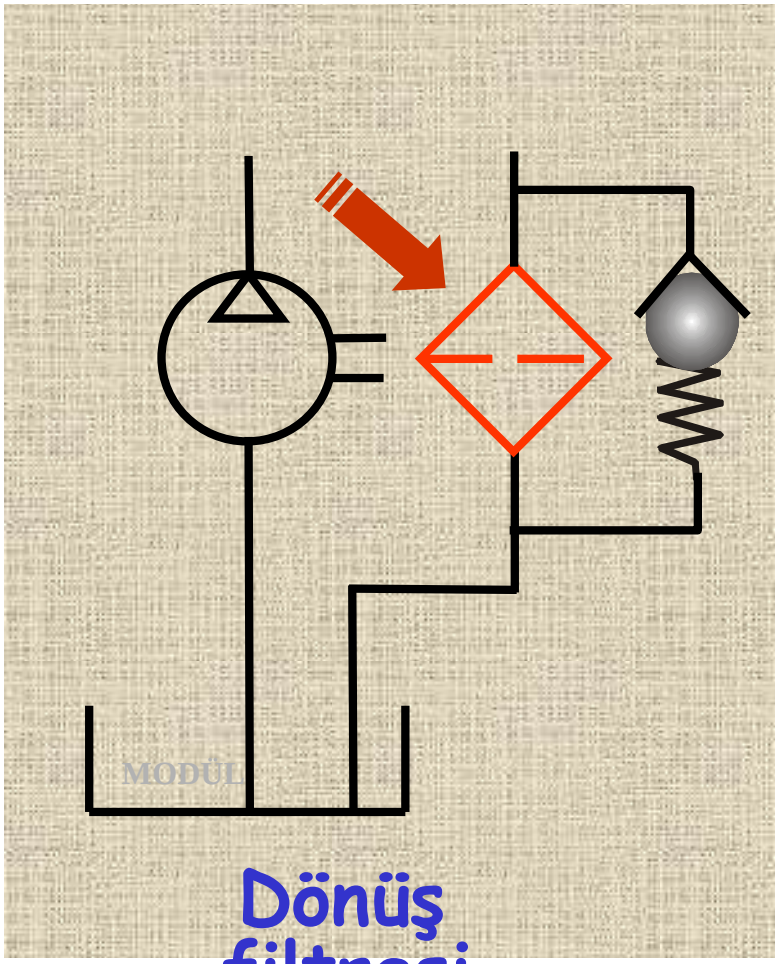
FİLTRELERDE BY-PAS HATTI



Emiş filtresi



Basınç filtresi



Dönüş filtresi

FİLTRE SEÇİMİ

FİLTRE SEÇİMİNİ ETKİLEYEN ETKENLER

1- Maksimum debi
2- Akışkanın cinsi
3- Çalışma basıncı
4- Çalışma sıcaklığı
5- Devre elemanlarının çalışması için istenen temizlik düzeyi
6- Kullanım yeri
7- Filtrenin konumu
8- Kirlilik göstergesi tipi
9- Fiyatı
10- Yedek parça bulma kolaylığı
11- Bakım ve montaj kolaylığı