



KOMPANSATÖRLER

Maks. İşletme Basıncı	10-16-25-40-63-100 Bar
Maks. İşletme Sıcaklığı	550 °C
Çap	DN20 - DN4000 (Özel ölçülerde imalat)
Malzeme	AISI304 / 316 / 321
Bağlantı Şekli	Dişli / Kaynaklı / Flanşlı



KOMPANSATÖRÜN TANIMI

Boru hatlarındaki ısı genleşme davranışları boruların ilk kullanıldıkları dönemlerden itibaren bir problem olarak ortaya çıkmıştır. İlk zamanlarda bu ısı problemleri karşılaştığında mühendislerin en basit çözümü sadece boru kıvrımları ve omega döngülerdi. Daha sonra dizayn edilen salmastralı kayar tip (Packed slip-type joint) ilk gelişim olmuştur. Bu ileriye yönelik büyük bir adım ve basit bir çözümdü. Salmastralı kayar tip kompansatörler sadece aksel hareketi almaya yönelik olarak tasarlandı. Bu tasarım da sızdırmazlık, onarım ve tek aksel hareket gibi nedenlerden dolayı tam olarak ihtiyaçları karşılayamadı. Günümüzde ise ana elemanı metal, lastik ve kumaş gibi malzemelerden oluşan esnek kompansatörler geliştirildi. Kompansatörlerin kullanım amacı, boru hatlarının ısı genleşme ve titreşim sorunlarını çözmektir. Kompansatörler esnek yapıları ile boruların ısı genleşme ve titreşimlerini üzerlerine alarak boru hatlarını rahatlatırlar. Kompansatörün ondülasyon kısmının rijiditesi boru hattıyla kıyaslandığında çok az ve ihmal edilebilir mertebededir. Bu yüzden kompansatörler "sıfır yük" elemanları diye adlandırılır. Boru hattının ısı genleşmesinden doğacak gerilimler ondülasyonlar tarafından yutulur ve kompanse edilir.

KOMPANSATÖRÜN YAPISI

Kompansatörler en genel anlamda bir veya birkaç ondülasyondan oluşan körük kısmı ile bunun ilgili tesisat veya donanım bağlantısını sağlayan elemanlardan (Flanş, boyun v.s.) oluşur.

Ondülasyon: Bir körüğün en küçük esnek ünitesidir. Körüğün ve dolayısıyla kompansatörün toplam alabileceği genleşme değeri, ondülasyonların sayısı ile doğru orantılıdır. Ondülasyon, ısı genleşmeleri kompanse edilebilecek yeterli esnekliğine sahip olmakla birlikte, aynı zamanda basınç - sıcaklık ve akışların şartlarına karşı mükemmel mukavemette dizayn edilmiş olarak belli bir hizmet ömrünü tamamlayabilmelidir.

Körük: Bir veya birkaç ondülasyon dan oluşan, kompansatörün esnek kısmıdır. Körüğü oluşturan ondülasyonların adedi toplam genleşme miktarına bağlı olarak değişir.

Kaynak Boynu: Boru hatlarında, kompansatörün boruya kaynaklı bir bağlantı yapılabilmesi amacıyla kullanırlar. Genel olarak karbon çeliği malzemelerden de imal edilebilirler.

İç Kovan (Layner): Genellikle metal körük malzemesiyle aynı özellikte ince cidarlı paslanmaz çelik malzemedir. Ondülasyondan dolayı oluşan türbülans ve akış direncinin önlenmesi amacıyla da laynerler sıkça kullanırlar. Kovan normal şartlarda gerekli olmamakla birlikte aşağıda bahis konusu geçilen hallerde ve yüksek akış hızı olan sistemlerde mutlak suretle kullanılmalıdır.

DİZAYN ŞEKİLLERİNE GÖRE KOMPANSATÖR TİPLERİ

Tek Körüklü Kompansatörler

Boru kesitlerinde meydana gelen üç ana hareket ve bunların kombinasyonlarından oluşan hareketleri absorbe etmek amacıyla kullanılan en basit kompansatör tipidir.

Universal Kompansatörler

İki ayrı tek körüklü kompansatörün birbiriyle ortak boru ile bağlandığı, tek bir düzlemdeki yanal hareketleri ve/veya açısıl hareketleri absorbe etmek üzere dizayn edilen kompansatörlerdir.

Kardan Mafsallı Kompansatörler

Herhangi bir düzlemde meydana gelen açısıl hareketleri masraflar ve döner ringler vasıtasıyla absorbe etmek amacıyla dizayn edilmiş kompansatörlerdir.

Tek Düzlem Mafsallı Kompansatör

Yalnızca bir düzlemde meydana gelen açısıl hareketleri, mafsal ve pimleri vasıtasıyla absorbe etmek üzere dizayn edilmiş kompansatörlerdir.

Dıştan Basıncılı Kompansatörler

Yüksek basınç ve yüksek genişlemenin mevcut olduğu hatlarda kullanılan kompansatörlerdir. Tatbik edilen dıştan basınç vasıtasıyla ondülasyonların kararsız halinden kurtarılması ve çekmeye çalışan bir çubuk haline dönüştürülmesi prensibine göre dizayn edilmişlerdir. Yalnızca eksenel hareketleri absorbe etmek amacıyla kullanılmaktadırlar.

Lens Kompansatörleri

Yüksek eksenel genişleme kapasitelerini absorbe eden kompansatörlerdir. Ondülasyonların yükseklik ve hatvelerinin büyük olması nedeniyle partiküllü akışkanların ondüleler arasında dolması ve hareketi bloke etmesi bu tür kompansatörler için söz konusu değildir.

Titreşim Alıcı Metal Kompansatörler

Boru hatlarındaki veya ekipmanlardaki titreşimleri absorbe etmek amacıyla dizayn edilmiş kompansatörlerdir. Yüksek frekanslı ve düşük genlikli titreşim uygulamaları için kullanılırlar.

Lastik Kompansatör

Vibrasyon ve düşük kapasiteli eksenel, yanal ve açısıl hareketleri absorbe etmek amacıyla dizayn edilen, kauçuk esaslı kompansatörlerdir. Özellikle sıcaklık değerinin 110 C yi ve basınç değerinin 16 barı aşmadığı durumlarda rahatlıkla kullanılabilirlerdir.

Kumaş Katmanlı Kompansatörler

Vibrasyon ve yüksek kapasiteli yanal ve eksenel hareketlerin absorbe edilmesi amacıyla dizayn edilen sıcaklık dayanımları bazı özel uygulamalarda 850 C ye kadar çıkabilen ancak basınç dayanımlarının düşük olduğu tekstil esaslı kompansatörlerdir. Akışkanın cinsi, sıcaklık ve basınç değerlerine göre değişik özelliklerdeki tekstil esaslı malzeme katmanlarından oluşmaktadır.

Dekoratif Tip Kompansatör

Merkezi ısıtma sistemlerindeki yüksek bina tesisat kolonlarında sıkça kullanılan tesisat kompansatörleridir. Genel olarak 50mm eksenel genişleme kapasitesine sahiptirler. Bu kompansatörler dekoratif görünümleri ile bina içi tesisatlarında sıklıkla kullanılmaktadır.

EKSENEL KOMPANSATÖR SEÇİM DETAYLARI

- Standart imalat 30mm(-20;+10), 60 mm (-40;+20) ve 90mm (-70;+20) mm genişmeli olarak yapılmaktadır, ön gergi gerektiren farklı genişleme durumları bildirilmelidir.
- DN 65 den küçük çaplar flambaj riski nedeniyle sadece 30 mm genişmeli seçilmelidir, daha büyük genişlemelerde dıştan basınçlı kompansatör kullanılmalıdır.
- Partiküllü akışkanlarda laynerli kompansatör seçilmelidir.
- Buhar hatlarında basınç kaybını azaltmak için 60 mm ve üzeri genişmelerde laynerli veya dıştan basınçlı kompansatör seçilmelidir.
- PN 25 ve üzeri basınçlarda çok cidarlı (katlı) körüklü kompansatör seçilmelidir.
- Kızgın yağda olabildiğince az kaynak dikişi olan kompansatörler (döner flanşlı) seçilmelidir.
- Egzoz çıkışlarında kullanılacak genişleme kompansatörleri laynerli olmalıdır.
- Eksenel ve yanal hareketi birlikte alacak kompansatörlerde layner çapı küçük seçilmelidir.
- Kompansatör seçimi, kış aylarında sistemin tamamen durabileceği olasılığına göre yapılmalıdır.
- Dış ortamdaki borularda güneşe direkt maruz kalmakla sıcaklığın aşırı yükselebileceği göz önüne alınmalıdır.

TİTREŞİM YUTUCU SEÇİM DETAYLARI

Gürültünün önemli olduğu yerlerde kauçuk kompansatör seçilmelidir.

Standart EPDM kauçuk kompansatörler asidik olamayan ortamlarda, max. PN16 basınç ve 90°C sıcaklıkta kullanılmalıdır.

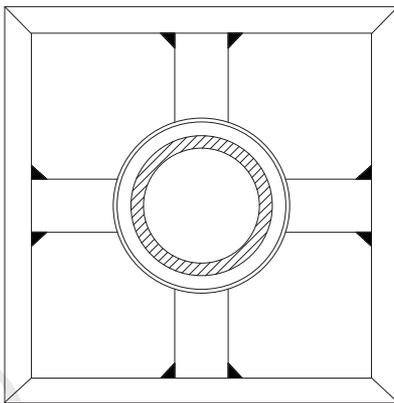
Yüksek basınçlarda çift kat körüklü metal körüklü laynersiz kompansatörler kullanılmalıdır.

Egzoz çıkışları, sabun ham maddesi, kömür yakma havası gibi partiküllü akışkanlarda kullanılacak titreşim yutucu kompansatörlerde küçük çaplı özel layner seçilmelidir.

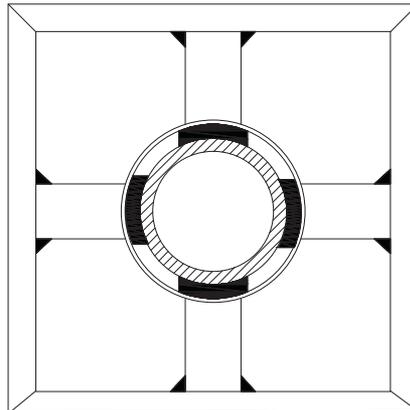
BORU MESNETLERİ

1. Sabit Noktalar
2. Ara Sabit Noktalar
3. Kayar Mesnetler ve Klavuzlar

KAYAR MESNET



SABİT MESNET

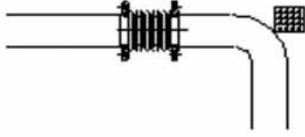


Tavsiye edilen mesnet detayları.

SABİT NOKTALAR

- Tüm kuvvetleri taşıyacak mukavemette dizayn edilmelidir.
- Kuvvetlerin oluşturduğu momentleri taşıyabilmelidir.
- Boru sisteminde oluşan yükleri zemine indirecek şekilde dizayn edilmelidir.
- Yeri ve konstruksiyonu bakımından tasarım dışı herhangi bir ekstra yük yaratma riski olmamalıdır.

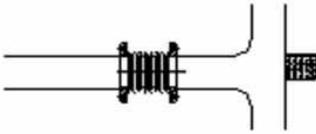
SABİT NOKTALAR İÇİN TAVSİYELER



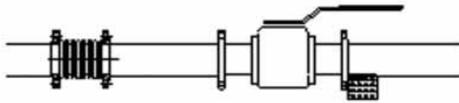
Boru hattının yön değiştirdiği noktalar (Dirsekler)



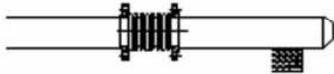
Boru hatının ölçü değiştirdiği noktalar. (Redüksiyonlar)



Boru hattındaki branşman dağılım noktaları



Boru hattındaki açma kapama vanaları veya basınç düşürücü vanaların uygulama noktaları.



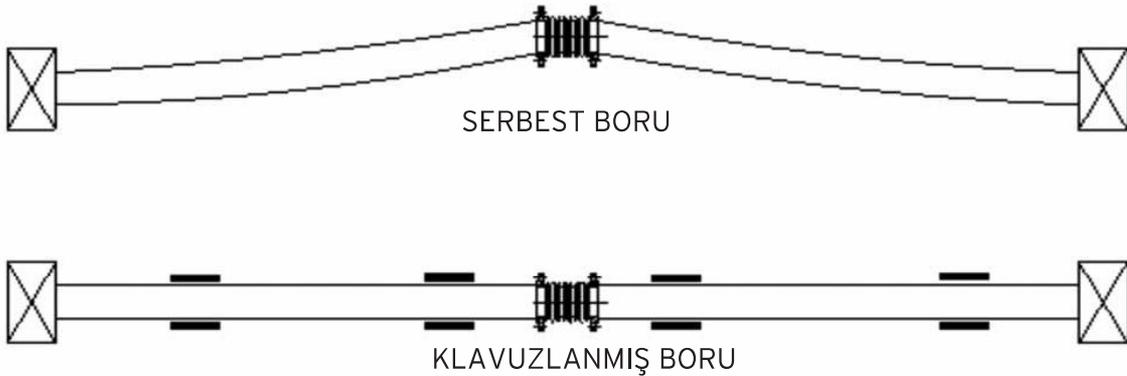
Boru hattı nihai (körlenmiş) noktaları

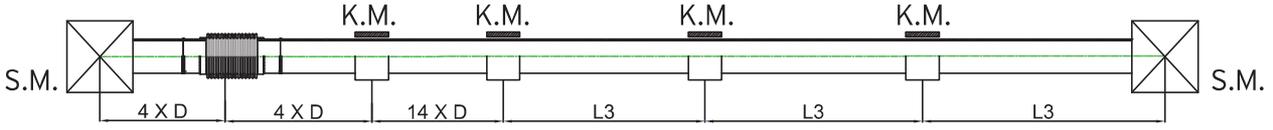
ARA SABİT NOKTALAR

- Sadece sürtünme ve yay kuvvetlerini taşıyan
- Sistemde oluşan diğer tüm kuvvetler ve momentler sabit noktalar limit rotlar mafsallar vs. tarafından taşınan
- Boru sisteminde oluşan yükleri zemine indirecek şekilde dizayn edilmiş
- Yeri ve konstrüksiyonu bakımından tasarım dışı herhangi bir extra yük yaratma riski olmayacak (özellikle torsiyon).

KAYAR MESNETLER VE KLAVUZLAR

- Klavuzlar boru hareketlerinin istenilen doğrultuda olmasını sağlar
- Kompansatöre istenilen doğrultu dışında herhangi bir yük (hareket) gelmesini önler
- Sınırlı miktarda ve yönde yükleri taşıyabilirler.
- Mümkün olduğunca borunun kolay hareket etmesini sağlamalıdır.





MESNET ARALIKLARI

Kayar Mesnet Aralığı L3 (m)

DN	PN 2.5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
40	2.70	2.60	2.40	2.30	2.10	1.80
50	4.00	3.70	3.40	3.20	2.50	2.10
65	5.30	4.70	4.10	3.60	3.10	2.60
80	3.60	3.10	2.70	2.40	2.00	1.70
100	5.00	4.50	4.00	3.50	3.00	2.60
125	7.00	6.00	5.30	4.50	3.90	3.20
150	9.40	7.90	6.80	5.80	4.90	4.00
200	14.60	9.10	9.60	8.10	6.60	5.40
250	20.60	11.50	12.40	10.10	8.20	6.60
300	25.50	15.30	15.30	12.40	10.10	8.00
350	28.60	18.80	16.80	13.60	11.10	8.90
400	33.20	20.90	19.40	15.70	12.70	10.10
450	38.60	24.00	22.30	18.00	14.60	11.60
500	41.90	27.80	24.70	20.00	16.30	13.00
600	52.70	30.60	29.90	24.10	19.50	15.50

MONTAJ VE DEVREYE ALMA TALİMATI

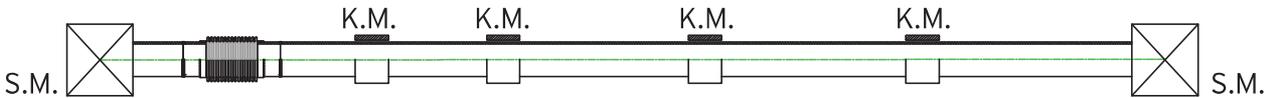
Montajdan önce kompensatörün ön gergi miktarı ve montaj boyu belirlenmelidir.

Hat üzerinde yapılacak hazırlıklar bu ölçülere göre yapılmalıdır.

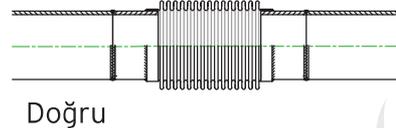
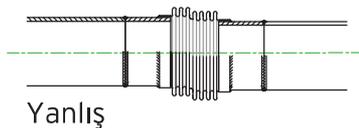
Boru hattı üzerinde tasarlanacak bölümlenmeler her koşulda, iki sabit mesnet arasında sadece bir aksel kompensatör uygulanacak şekilde tasarlanmalıdır.

Boru hattında kayar mesnet ve sabit noktalar aşağıdaki şekilde düzenlenmelidir.

Boru hattı devreye alınmadan önce mesnetlerin çalışır vaziyette olduğu ve pislikten arındırılmış olduğundan emin olmalıdır. Aksi halde boru hattının çalışmamasına veya sürtünme kuvvetlerinin beklenenden yüksek olmasına neden olur.

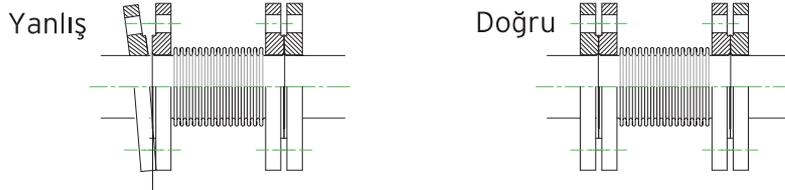


Kompansatörler ve boru hattı aynı eksende olmalıdır.

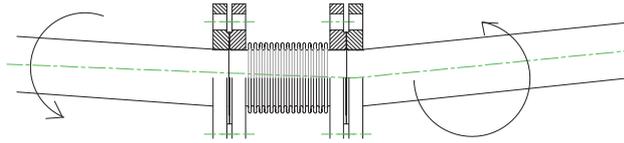


Karşıt flanşlar boru eksenine dik halde olmalıdır.

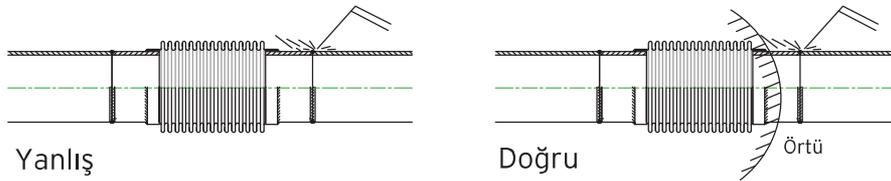
Flanşlı kompensatörün montajı esnasında conta deliklerinin flanşlara uygun olmasına karşı flanş yüzeylerinin paralel olmasına ve her iki flanşın delik merkezlerinin aynı eksen üzerinde olmasına dikkat edilmelidir.



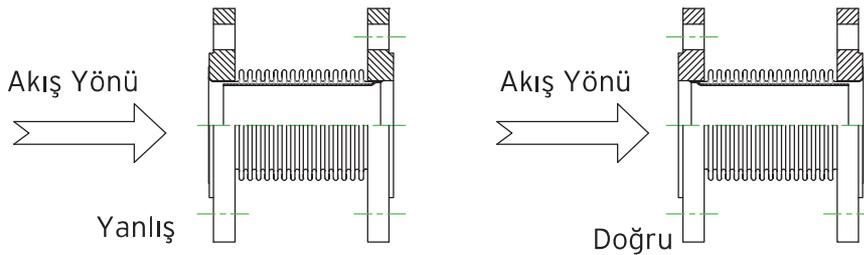
Kompansatörler sıfır yük elemanlarıdır, ilave yükler taşımazlar. Özellikle sabit flanşlı kompensatörlerin montajında; karşıt flanş deliklerinin, kompensatör flanş civata deliklerine denk gelmesi sağlanmalıdır. Kompensatörün kesinlikle burulmaması, kasıntı yaptırılmaması gerekir. Kompensatöre herhangi bir şekilde torsion (burulma momenti) etkilediğinden emin olunmalıdır.



Kompansatörler montaj esnasında civarında yapılacak kaynak işlemlerine karşı mutlaka yanmaz örtü ile korunmalıdır. Aksi halde kaynak esnasında sıçrayarak curuflardan kompensatörün körük kısmı tahrip olacaktır.



Laynerli kompensatörlerin montajında akışkan yönüne dikkat edilmelidir. Akış yönü ile laynerin kaynaklı tarafı aynı olmalıdır.



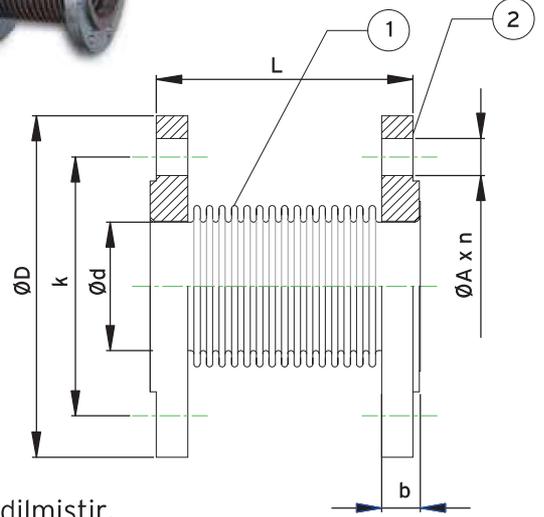
Montaj sırasında sonrasında ve normal çalışma koşullarında körüklerin boğum aralarının pislikten arındırılmış olmasına dikkat edilmelidir. Boğum aralarında biriken taş, toprak ve diğer pislikler çalışma sırasında boğumların arasına sıkışarak tahrip olmasına neden olurlar.

Montaj sırasında sonrasında ve normal çalışma koşullarında kompensatörler mekanik darbelerden korunmalıdır.

Sabit Flanşlı

Döner Flanşlı

Basınç	PN16, PN25, PN40
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	30 mm (-20; +10) 60 mm (-40;+20)
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Flanş	St 37.2



Genel olarak aksenal hareketleri absorbe etmek için dizayn edilmiştir.

Kullanım Alanları

- Makinalar • Pompalar • Jeneratörler • Gaz tesisatları • Sıcak ve soğuk su sistemleri
- Basıncılı hava hatları • Egzoz uygulamaları • Buhar tesisatları

İsteğe Bağlı

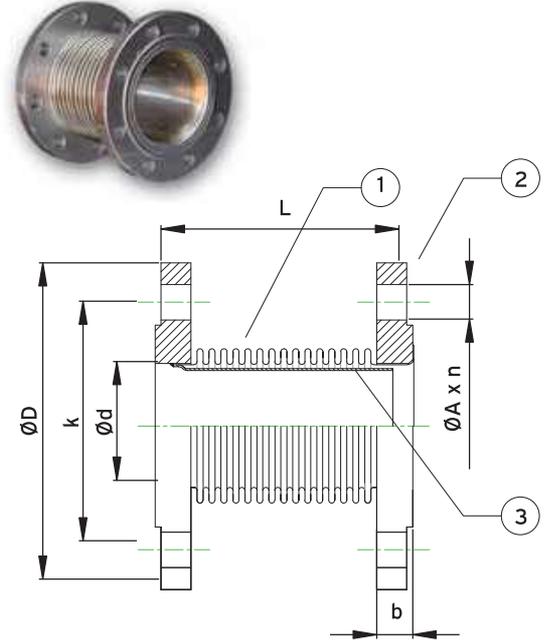
- Limitrot kiti montajı yapılabilir.
- Özel ölçülerde imalat yapılabilir.

DN	L		ØD	Ød	k	b	n	ØA	PN
	30	60							
25	120		115	43	85	18	4	14	16
32	120		140	43	100	18	4	18	16
40	120		150	49	110	18	4	18	16
50	120		165	61	125	18	4	18	16
65	120	180	185	77	145	18	4	18	16
80	120	180	200	89	160	20	8	18	16
100	130	190	220	115	180	20	8	18	16
125	140	190	250	140	210	22	8	18	16
150	140	200	285	169	240	22	8	22	16
200	140	200	340	220	295	24	12	22	16
250	150	210	405	274	355	26	12	26	16

Sabit Flanşlı Laynerli

Döner Flanşlı Laynerli

Basınç	PN16, PN25, PN40
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	30 mm (-20; +10) 60 mm (-40;+20)
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Flanş	St 37.2
3 Layner	AISI 304 / 321 / 316



Genel olarak aksenal hareketleri absorbe etmek için dizayn edilmiştir.

Layner, akışın laminar olmasını sağlayarak, körüğün daha uzun şartlarda çalışmasını sağlar.

Kullanım Alanları

- Makinalar • Pompalar • Jeneratörler • Gaz tesisatları • Sıcak ve soğuk su sistemleri
- Basıncılı hava hatları • Egzoz uygulamaları • Buhar tesisatları

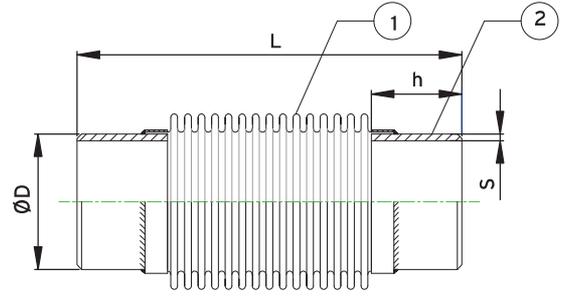
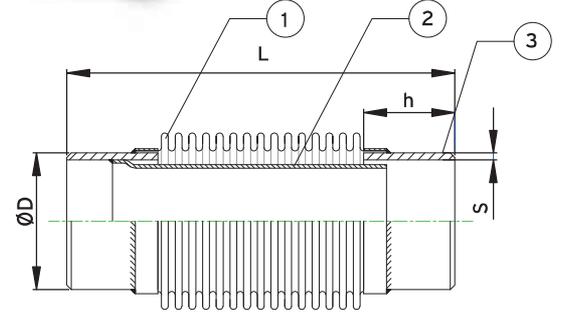
İsteğe Bağlı

- Limitrot kiti montajı yapılabilir.
- Özel ölçülerde imalat yapılabilir.

DN	L		ØD	Ød	k	b	n	ØA	PN
	30	60							
25	120		115	43	85	18	4	14	16
32	120		140	43	100	18	4	18	16
40	120		150	49	110	18	4	18	16
50	120		165	61	125	18	4	18	16
65	120	180	185	77	145	18	4	18	16
80	120	180	200	89	160	20	8	18	16
100	130	190	220	115	180	20	8	18	16
125	140	190	250	140	210	22	8	18	16
150	140	200	285	169	240	22	8	22	16
200	140	200	340	220	295	24	12	22	16
250	150	210	405	274	355	26	12	26	16

Kaynak Boyunlu

Kaynak Boyunlu Laynerli



Basınç	PN16, PN25, PN40
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	30 mm (-20; +10) 60 mm (-40; +20)
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Layner	AISI 304 / 321 / 316
3 Kaynak Boynu	St 37.2

Genel olarak aksel hareketleri absorbe etmek için dizayn edilmiştir.

Layner, akışın laminar olmasını sağlayarak, körüğün daha uzun şartlarda çalışmasını sağlar.

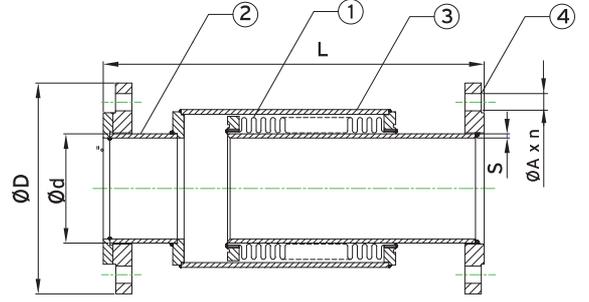
Kullanım Alanları

- Makinalar • Pompalar • Jeneratörler • Gaz tesisatları • Sıcak ve soğuk su sistemleri
- Basıncılı hava hatları • Egzoz uygulamaları • Buhar tesisatları

DN	L		ØD	s	h	PN
	30	60				
25	170		33.7	2.6	45	16
32	170		42.4	2.6	55	16
40	170		48.3	3	68	16
50	170		60.3	3	79	16
65	170	230	76.1	3	97	16
80	190	230	88.9	3.25	112	16
100	190	260	114.3	3.6	144	16
125	200	260	139.7	4	174	16
150	200	280	165	4.5	204	16
200	200	280	219.1	5.9	262	16
250	200	280	273	6.3	316	16

Flanşlı

Basınç	PN16, PN25, PN40
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	30 mm (-20; +10) 60 mm (-40;+20) 90 mm (-70;+20)
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 KÖrük	AISI 304 / 321 / 316
2 İÇ Boru	St 37.2
3 DİŐ Boru	St 37.2
4 Flanş	St 37.2



Uzun boru tesisatlarındaki yüksek genleŐmelerin absorbe edilmesi için çok boğumlu kompansatörler kullanılmaktadır.

Kompansatörlerde boğum sayısı arttıkça, burulma olasılığı artar.

Yüksek basınç ve uzun boru hatlarında meydana gelen aksel genleşmeleri almaktadır. Kızgın yağ hatlarında körüğe sirtünmeden dolayı oluşabilecek yıpranmalar en aza indiğinden, kızgın yağ sistemlerinde bu tip kompansatörler kullanılmaktadır.

Ayrıca yeraltı galerilerden geçen hatlarda da, genleŐmeler bu tip kompansatörlerle alınmaktadır.

Körük dış boru ile koruma olduğundan dış fiziksel etkenlere maruz kalmadığından, tesisatta daha uzun ömürlü çalışmaktadır.

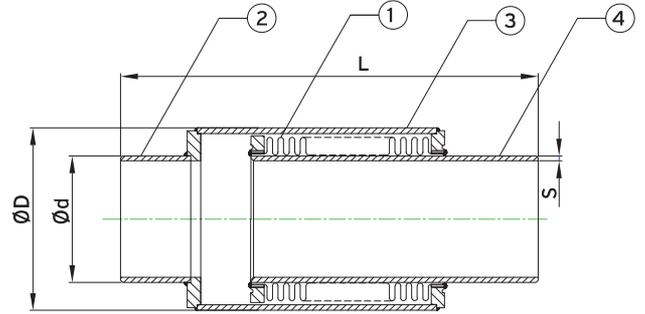
Kullanım Alanları

- Yüksek basınç ve genleşme uygulamalarında
- Yeraltı borularında
- Kızgın yağ sistemlerinde
- Jeotermal tesislerde

DN	L			ØD	Ød	k	b	n	ØA	PN
	30	60	90							
25	270	330	430	115	43	85	18	4	14	16
32	270	330	445	140	43	100	18	4	18	16
40	270	350	450	150	49	110	18	4	18	16
50	280	350	475	165	61	125	18	4	18	16
65	290	350	475	185	77	145	18	4	18	16
80	300	390	480	200	89	160	20	8	18	16
100	320	395	510	220	115	180	20	8	18	16
125	350	440	520	250	140	210	22	8	18	16
150	350	440	540	285	169	240	22	8	22	16
200	380	470	560	340	220	295	24	12	22	16
250	380	470	575	405	274	355	26	12	26	16

Kaynak Boyunlu

Basınç	PN16, PN25, PN40
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	30 mm (-20; +10) 60 mm (-40;+20) 90 mm (-70;+20)
Bağlantı Çapı	DN25 ... DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 İ Boru	St 37.2
3 Dış Boru	St 37.2
4 Kaynak Boynu	St 37.2



- Özel ölçülerde imalat yapılabilir.

Kullanım Alanları

- Yüksek basınç ve genleşme uygulamalarında
- Yeraltı borularında
- Kızgın yağ sistemlerinde
- Jeotermal tesislerde

DN	L			ØD	Ød	PN
	30	60	90			
25	240	300	395	33.7	3	16
32	240	305	400	42.4	3	16
40	250	320	415	48.3	3	16
50	250	320	440	60.3	3	16
65	250	320	440	76.1	3	16
80	280	360	450	88.9	3	16
100	290	375	475	114.3	4	16
125	330	400	475	139.7	4	16
150	340	400	490	165	5	16
200	360	450	505	219.1	6	16
250	360	450	520	273	6	16



TİTREŞİM YUTUCU KOMPANSATÖR

Flanşlı

Basınç	PN16, PN25, PN40
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	30 mm (-20; +10)
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Limit Rot	St 37.2
3 Flanş	St 37.2



Genel olarak tesisatlardaki titreşimleri absorbe etmek amacıyla kullanılırlar.

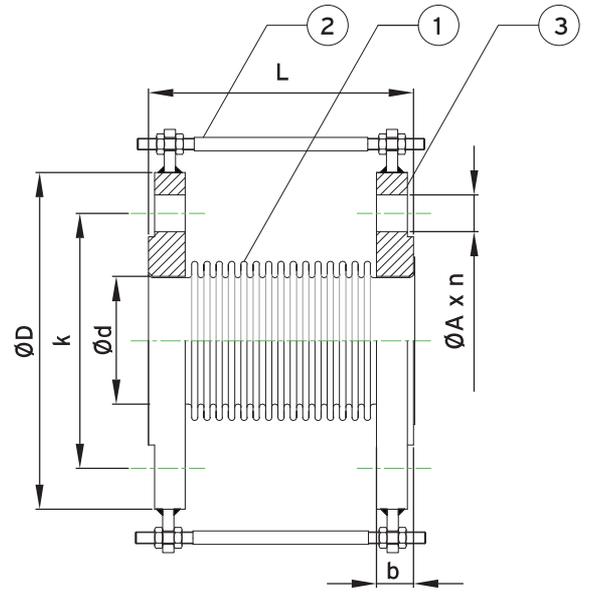
Limitrotlar sistemdeki oluşan titreşimin ve basıncın körüklere zarar vermemesi, körüklerin aksel olarak açılmasının kısıtlanması için kullanılırlar.

Kullanım Alanları

- Makinalar • Pompalar • Jeneratörler
- Gaz tesisatları • Egzoz uygulamaları

İsteğe Bağlı

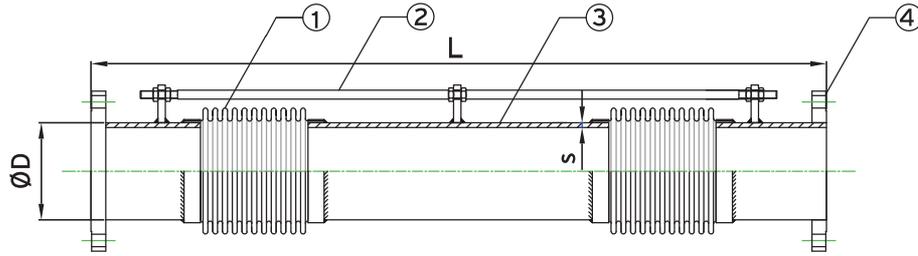
- Özel ölçülerde imalat yapılabilir.



DN	L	ØD	Ød	k	b	n	A	PN
	30							
25	110	115	43	85	18	4	14	16
32	110	140	43	100	18	4	18	16
40	120	150	49	110	18	4	18	16
50	120	165	61	125	18	4	18	16
65	120	185	77	145	18	4	18	16
80	120	200	89	160	20	8	18	16
100	120	220	115	180	20	8	18	16
125	125	250	140	210	22	8	18	16
150	130	285	169	240	22	8	22	16
200	150	340	220	295	24	12	22	16
250	165	405	274	355	26	12	26	16

Basınç	PN16
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	Eksenel 30 mm DN25.....DN250 Eksenel 60 mm DN65.....DN250
Bağlantı Çapı	DN25 ... DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Limit Rot	St 37.2
3 Orta Boru	St 37.2
4 Flanş	St 37.2

Flanşlı



Dilatasyon kompensatörleri, bina geçiş noktalarında (dilatasyon) bina çökmeleri ve depremden dolayı oluşabilecek boru hatlarındaki gerilmeleri, kopmaları ve yanıl sapmaları absorbe ederek sistemin kesintisiz ve verimli çalışmasını sağlar.

Limitrotlar, sistemdeki basıncın kompensatörün körüklerine zarar vermemesi, körüklerin eksenel olarak açılmasının kısıtlanması ve hareketin yanıl olarak tamamlanması için kullanılırlar. Bu kompensatör tipi tek temel üzerideki binaların tesisat geçiş noktalarında kullanılmaktadır.

Flanşlı DN	Boyutlar (L)				ØD	s	PN
	Yanal Hareket						
	-25/+25 mm	+50/+50 mm	-75/+75 mm	-100/+100 mm			
	Eksenel Hareket 30 mm						
25	260	360	460	560	33.7	2.6	16
32	260	360	460	560	42.4	3.2	16
40	260	360	460	560	48.3	3.2	16
50	360	460	560	660	60.3	3.6	16

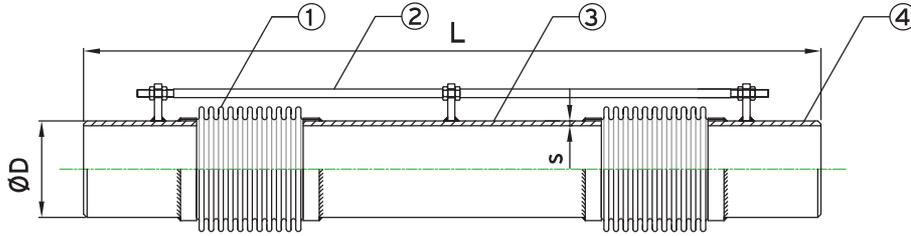
DN	Boyutlar (L)				ØD	s	PN
	Yanal Hareket						
	-25/+25 mm	+50/+50 mm	-75/+75 mm	-100/+100 mm			
	Eksenel Hareket 60 mm						
65	360	460	560	660	76.1	3.6	16
80	410	510	610	710	88.9	4	16
100	410	510	610	710	114.3	4.5	16
125	460	660	760	860	139.7	5	16
150	460	660	760	860	165	5	16
200	510	700	800	900	219.1	4.5	16
250	600	800	900	1000	273	5.6	16



LİMİTROTLU DİLATASYON KOMPANSATÖRÜ

Kaynak Boyunlu Yivli

Basınç	PN16
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	Eksenel 30 mm DN25....DN250 Eksenel 60 mm DN65....DN250
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Limit Rot	St 37.2
3 Orta Boru	St 37.2
4 Kaynak Boynu-Yiv	St 37.2



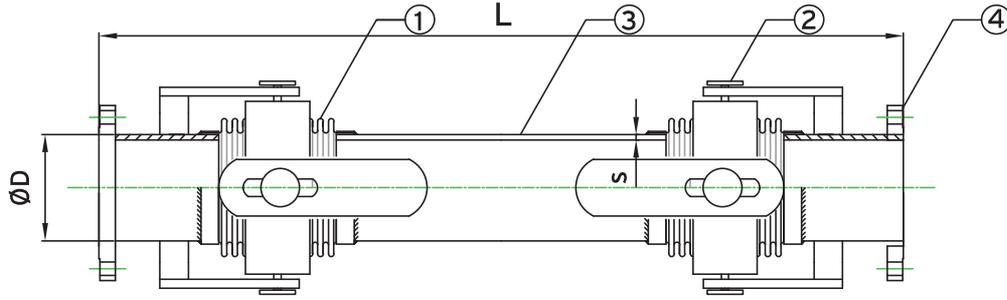
Kaynak Boyunlu / Yivli DN	Boyutlar (L)				ØD	s	PN
	-25/+25 mm	-50/+50 mm	-75/+75 mm	-100/+100 mm			
25	560	650	750	850	33.7	2.6	16
32	560	650	750	850	42.4	3.2	16
40	560	650	750	850	48.3	3.2	16
50	620	720	820	920	60.3	3.6	16

DN	Boyutlar (L)				ØD	s	PN
	-25/+25 mm	-50/+50 mm	-75/+75 mm	-100/+100 mm			
65	620	720	820	920	76.1	3.6	16
80	670	770	870	970	88.9	4	16
100	670	770	870	970	114.3	4.5	16
125	710	910	1010	1110	139.7	5	16
150	710	910	1010	1110	165	5	16
200	760	960	1050	1160	219.1	4.5	16
250	860	1060	1050	1260	273	5.6	16



Flanşlı

Basınç	PN16
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	Eksenel -50/+50 mm DN25.....DN250
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Orta Boru	St 37.2
3 Pim	St 37.2
4 Flanş	St 37.2



Diletasyon kompensatörleri, bina geçiş noktalarında (dilatasyon) bina çökmeleri ve depremden dolayı oluşabilecek boru hatlarındaki gerilmeleri, kopmaları ve yanal sapmaları absorbe ederek sistemin kesintisiz ve verimli çalışmasını sağlar.

Limitrotlar, sistemdeki basıncın kompensatörün körüklerine zarar vermemesi, körüklerin eksenel olarak açılmasının kısıtlanması ve hareketin yanal olarak tamamlanması için kullanılırlar. Bu kompensatör tipi ayrı temel üzerindeki binaların tesisat geçiş noktalarında kullanılmaktadır.

Flanşlı DN	Boyutlar (L)				ØD	s	PN
	Yanal - Açısal Hareket						
	-50/+50 mm	-100/+100 mm	-150/+150 mm	-200/+200 mm			
	Eksenel Hareket -50/+50 mm						
25	680	820	1130	1330	33.7	2.6	16
32	680	820	1130	1330	42.4	3.2	16
40	680	820	1130	1330	48.3	3.2	16
50	730	890	1190	1400	60.3	3.6	16
65	730	890	1240	1500	76.1	3.6	16
80	780	950	1270	1500	88.9	4	16
100	780	950	1300	1550	114.3	4.5	16
125	910	1080	1480	1770	139.7	5	16
150	910	1080	1480	1770	165	5	16
200	1070	1280	1710	2060	219.1	4.5	16
250	1070	1280	1710	2060	273	5.6	16

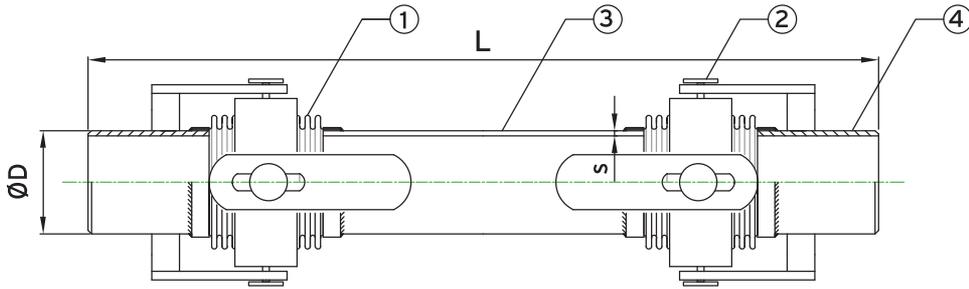


MAFSALLI DEPREM KOMPANSATÖRÜ

Kaynak Boyunlu

Yivli

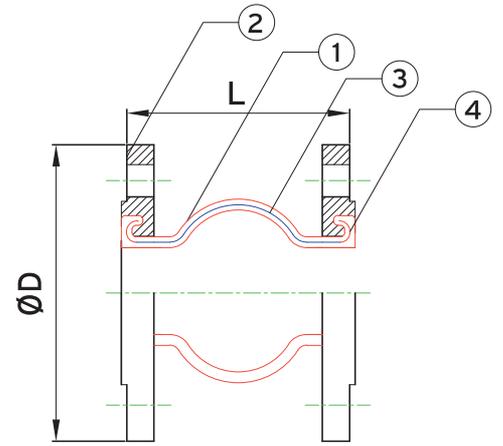
Basınç	PN16
Sıcaklık	-80 / +427 °C
Genleşme	Eksenel -50/+50 mm DN25.....DN250
Bağlantı Çapı	DN25 DN250
1 Körük	AISI 304 / 321 / 316
2 Orta Boru	St 37.2
3 Pim	St 37.2
4 Flanş	St 37.2 - St 37.2



Kaynak Boyunlu / Yivli DN	Boyutlar (L)				ØD	s	PN
	Yanal - Açısal Hareket						
	-50/+50 mm	-100/+100 mm	-150/+150 mm	-200/+200 mm			
25	680	820	1110	1310	33.7	2.6	16
32	680	820	1110	1310	42.4	3.2	16
40	680	820	1110	1310	48.3	3.2	16
50	730	890	1170	1380	60.3	3.6	16
65	730	890	1220	1480	76.1	3.6	16
80	780	950	1250	1480	88.9	4	16
100	780	950	1280	1530	114.3	4.5	16
125	910	1080	1460	1750	139.7	5	16
150	910	1080	1460	1750	165	5	16
200	1070	1280	1690	2040	219.1	4.5	16
250	1070	1280	1690	2040	273	5.6	16

Flanşlı

Basınç	PN10
Sıcaklık	90°C
Genleşme	Eksenel -15/+15 mm Açısal 10°
Bağlantı Çapı	DN25 DN600
1 Körük	Sentetik Kauçuk
2 Flanş	St 37.2 / GGG 40.3
3 Kord Bezi	Kord Bezi
4 Çelik Ring	Paslanmaz Yay Çeliği



Sıcaklık değişiminden oluşan uzamayı ve kısılmayı emerler, yanal ve açısal hareketleri dengelerler.

Suyun vuruntusunu emerler ve koç darbesini önlerler. Flanşları döner tip olduğu için boru hatlarına kolaylıkla monte edebilirler. Conta ve salmastra gerektirmezler.

Kullanım Alanları

- Klima, havalandırma sistemleri, sıhhi tesisatlar
- Hava kompresörleri
- Boru hatları
- Kanalizasyon ve drenaj hatları
- Pompalarda emme ve basma ağızları
- Sıcak hava hatları
- Endüstriyel tesisler
- Güç makinaları
- Marin tesisatları

İsteğe Bağlı

- Limitrot kiti montajı yapılabilir.
- Özel ölçülerde imalat yapılabilir.

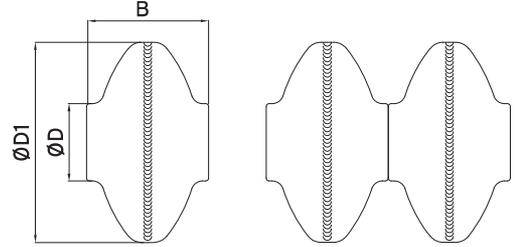
Flanşlı DN	Boyutlar (L)					
	Boyut	ØD	Yanal	Genleşme	Büzülme	Açısal
25	100	115	15mm	15mm	20mm	10 °
32	100	140	15mm	15mm	20mm	10 °
40	100	150	15mm	15mm	20mm	10 °
50	100	165	15mm	15mm	20mm	10 °
65	100	185	15mm	15mm	20mm	10 °
80	100	200	15mm	15mm	20mm	10 °
100	100	220	15mm	15mm	20mm	10 °
125	120	250	15mm	15mm	20mm	10 °
150	120	285	15mm	15mm	20mm	10 °
200	120	340	15mm	15mm	20mm	10 °
250	130	405	15mm	15mm	20mm	10 °



LENS TİP KOMPANSATÖR

Basınç	PN10-16-25-40
Sıcaklık	-80 / +850 °C
Bağlantı Çapı	DN300 DN3000
Körük	Karbonçelik - Paslanmaz Çelik

Yüksek aksenal genişleme kapasitelerinin absorbe edebilen kompansatörlerdir. Ondülasyonların yükseklik ve hatvelerinin büyük olması nedeniyle partiküllü akışkanların ondüleler arasında dolması ve hareketi bloke etmesi bu tür kompansatörler için söz konusu değildir.



Kullanım Alanları

- Klima, havalandırma, sıhhi tesisatlar
- Hava kompresörleri
- Boru hatları
- Kanalizasyon ve drenaj hatları
- Sıcak hava hatları
- Endüstriyel tesisler
- Güç makinaları

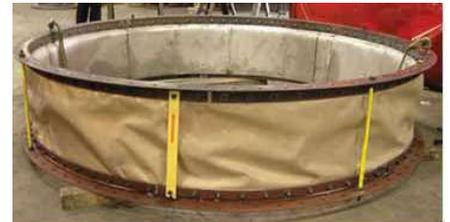
DN	ØD	ØD1	B	Kalınlık
300	323	610	125	3*5
400	406	710	125	3*5
500	508	810	150	3*5
600	609	910	150	3*5
700	711	1010	150	3*5
800	812	1110	150	3*5
900	914	1210	150	3*5
1000	1016	1310	150	3*5
1500	1520	1890	165	3*5
2000	2020	2520	165	3*5
3000	3020	3550	165	3*5

KUMAŞ KATMANLI KOMPANSATÖRLER

Basınç	PN 1
Sıcaklık	850 °C
Genleşme	Ara mesafenin %25'i
Bağlantı Çapı	DN300.....
Körük	Kumaş
Limit Rot	St 37.2
Flanş	St 37.2

Vibrasyon ve yüksek kapasiteli yanıl ve aksenal hareketlerin absorbe edilmesi amacıyla dizayn edilen sıcaklık dayanımları bazı özel uygulamalarda 850°C'ye kadar çıkabilen ancak basınç dayanımlarının düşük olduğu tekstil esaslı kompansatörlerdir. Akışkanın cinsi, sıcaklık ve basınç değerlerine göre değişik özellikteki tekstil esaslı malzeme katmanlarından oluşmaktadır. Çalışma ve ortam şartlarına uygun imal edilen kumaş katmanlı kompansatörler, boru ve kanallardaki genişleme ve titreşimleri üzerine alarak sönümler. Böylece kompansatör sonrası hattın sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlar. Kanal hattına uygun kare, dikdörtgen, vb. şekilde -50°C'den +850°C ısı aralığına uygun tek veya çok katlı kompansatörler imal edilebilir

- Titreşim ve ses izolasyonu
- Isıl genişlemeyi kompanze etme
- Yüksek esneklik kabiliyetk
- 850 C çalışma kabiliyeti
- Minimum elastikiyet kuvveti



KARE TİP KOMPANSATÖRLER



Basınç	PN6 -10 -16
Sıcaklık	Max. 850 °C
Genleşme	Eksenel 30 mm Yanal 30mm
Ölçüler	Fabrikamızla iletişime geçiniz
Körük	Karbon çelik / Paslanmaz çelik
Limit Rot	Karbon çelik / Paslanmaz çelik
Flanş	Karbon çelik / Paslanmaz çelik



Gaz borularının kare yada dikdörtgen olduğu durumlarda yapısı gereği tercih edilmektedir. Ondülasyon ölçüleri dairesel kompansatörlere göre daha büyük ve yüksek olarak, imal edilmektedir.

FAN - COIL ESNEK METAL HORTUM BAĞLANTILARI



Basınç	6 Bar
Sıcaklık	100 C
Bağlantı Çapı	DN 8 - 25
Körük	AISI 316 L paslanmaz çelik
Bağlantı	Rakor x Nipel (Karbon çelik çinko kaplı)

DN	Rakor-Nipel	Uzunluk (mm)
12	1/2" - 1/2"	300
		400
	1/2" - 3/4"	500
		600
		800
		1000
16	3/4" - 3/4"	300
		400
	3/4" - 1"	500
		600
		800
		1000
25	1" - 1"	300
		400
		500
		600
		800
		1000

İzoleli Fan Coil Bağlantı Hortumları, esnek yapısı sayesinde; hızlı ve kolay bağlantı ile tesisatçıya zamandan tasarruf sağlamaktadır. Basınca ve sıcaklığa dayanıklı yapıları vardır. Kauçuk izolasyon ile ısıtma-soğutma sistemlerinde ki sıcaklığı muhafaza etmesinin yanı sıra oluşan terlemeyi de önlemektedir. İzoleli Fan Coil Bağlantı Hortumları, boru ve ekipman arasında dirsek, manşon ve rakor fittings elamanlarının harcanmasını en aza indirmektedir. Fittings bağlantı noktalarındaki kaçak ihtimalide bu bağlantı şekli ile en aza inmektedir. Bu hortumlar sayesinde tesisat bağlantılarında zaman tasarrufu yapılmaktadır. Kompansatörde olduğu gibi; Esnek yapıları sayesinde, titreşim ve gürültüye karşıda güvenle kullanılır.

Kullanım Alanları

- Isıtma sistemleri
- Kombi-Fancoil
- Kat kaloriferi radyatör bağlantıları
- Depo bağlantıları



ÖRGÜLÜ ESNEK METAL HORTUM BAĞLANTILARI

Basınç	20 C 20-84- Bar
Sıcaklık	427 C Düşük basınçta
Bağlantı Çapı	DN 6-100
Körük	AISI 316 L paslanmaz çelik
Örgü Malzemesi	AISI 304 Paslanmaz Çelik
Bağlantı	Rakor x Nipel, Kaynak boyun, Flanş 21/2" ve üstü çaplarda Kaynak boyunlu ve Flanşlı



Örgülü esnek metal hortum bağlantıları; endüstriyel esnek bağlantı uygulamalarında buhar, kızgın yağ, su, gaz hatlarında, yüksek basınç ve esneklik gerektiren uygulamalarda kullanılır. Kritik akışkanlarda titreşim ve genişleme almak içinde kullanılmaktadır.

Örgülü Esnek Metal Hortumlar, basınca dayanıklı olduğundan ve elastik yapısı ile her türlü buhar, su, yağ ve gaz sistemlerinde kullanılabilir. Kullanım amaçlarından bazıları; sıvıların taşınması, montajdan kaynaklanan sorunların giderilmesi, titreşim ve genişmeleri absorbe etmektir.

Kullanım Alanları

- Isıtma, havalandırma sistemleri
- Doğalgaz sistemleri
- Kombi ve fan coil
- Şofben
- Kat kaloriferi radyatör bağlantıları
- Kazan bağlantıları
- Kimyasal ve petrokimyasal tesisler
- Petrol ve gaz prosesleri
- Gıda ve kimya işletmeleri

YANGIN SPRINKLER HORTUM VE BAĞLANTI SETİ

Basınç	20 Bar
Sıcaklık	100 C
Bağlantı Çapı	1" x 1/2"
Sprinkler Ucu	St37.2
Ara boru	St37.2
Yüksük	AISI304
Körük çapı	DN20
Körük	AISI 316 L paslanmaz çelik
Örgü malzemesi	AISI 304 paslanmaz çelik
Bağlantı:	Rakor x Nipel (Karbon çelik çinko kaplı)
Boy:	500-700-1000-1500-2000 mm
Bağlantı seti	Galvaniz kaplı DKP sac



Sprinkler hortumu, yangın hattıyla sprinkler arasındaki bağlantıyı sağlayan, sismik hareketlerden etkilenmeyen hortumlardır. Özel olarak dizayn edilmiş bağlantı aparatı; yüksek basınçlarda tavan yük gelmeden güvenilir montaj imkanı sağlarken işçilik sürelerini azaltan sistem, zamana bağlı giderleri en aza indirmektedir. Montaj esnasındaki zaman kazanımı ile bağlantı fittings miktarının az olmasından dolayı montaj maliyetlerini aşağıya çekmektedir.

Kullanım Alanları

- Oteller, tiyatrolar, sinemalar, kütüphaneler
- Hastaneler, okullar, konutlar, ofisler
- Spor salonları, iş hanları, iş merkezleri
- Resmi binalar, yüksek katlı binalar
- Alışveriş merkezleri

Basınç	16 Bar
Sıcaklık	16 bar'da 120 °C
Bağlantı Çapı	DN20
Gövde malzemesi	AISI 304 Paslanmaz Çelik
Bağlantı borusu	AISI 304 Paslanmaz Çelik
Şamandıra	AISI 304 Paslanmaz Çelik
Flanş	St 37.2



Tüm sıvıların seviye kontrol uygulamalarında kullanılabilir. Cihaz, sıvıların kaldırma kuvveti prensibi ile çalışmaktadır. Tank seviyesinin değişimleri aynı anda tüp içerisindeki sıvı seviyesini değiştirmektedir. Bu durumda seviye gövdesi içerisindeki şamandıra seviyesi değişmektedir. Şamandıra içinde yer alan mıknatıslar dış yüzeyde profil içerisinde bulunan mıknatısın da hareket ettirerek sıvı seviyesini kontrol etmemiz sağlamaktadır. Cam tüplü seviye göstergesi gibi plastik yada mekanik flaplar olmadığı için, ısınmadan dolayı, flap malzemesinin deformesinden dolayı yanlış seviye göstermesi söz konusu değildir.

Seviyeyi hızlı ve sürekli izleme imkanının yanında, basınca dayanıklı bir gövdeye sahiptir. Atmosfere kapalı olduğundan seviye güvenli bir şekilde izlenir.

Agrasif akışkanlar için güvenli tasarıma sahiptir.

Yüksek sıcaklık ve basınçlarda çalışma imkanı sağlar. İsteğe bağlı değişik boylarda imalat yapılabilir. Kolay şekilde montaj yapılır. Uzun ömürlü olarak hizmet vermesinin yanı sıra bakım kolaylığı da sağlamaktadır.

Kullanım Alanları

- Yakıt tankları
- Kimya sanayi
- Rafineriler ve petrol ürünleri
- Buhar kazanları
- Doldurma boşaltma kapları
- Sıvılaştırılabilir gaz tankları
- Açık ve kapalı tüm kaplar
- Yer altı tankları

Aksesuarlar

- Şamandıra
- Sezgi elemanı
- Pano

Sıcaklık		Karbon Çelik	Alaşımlı Çelik	Paslanmaz Çelik	Yüksek Alaşımlı Paslanmaz Çelik
F°	C°	mm / 100 m	mm / 100 m	mm / 100 m	mm / 100 m
-200.0	-129.0	-106.8	-104.1	-103.3	-179.2
-180.0	-118.0	-98.0	-94.1	-94.5	-163.4
-160.0	-118.0	-88.8	-85.8	-85.6	-147.5
-140.0	-95.0	-79.3	-81.6	-76.8	-130.7
-120.0	-85.0	-68.8	-66.7	-62.2	-114.8
-100.0	-73.0	-56.1	-58.3	-55.6	-96.2
-80.0	-62.0	-46.9	-45.8	-45.9	-77.7
-60.0	-51.0	-35.7	-35.8	-35.3	-59.1
-40.0	-40.0	-24.0	-24.2	-23.8	-39.7
-20.0	-28.9	-11.9	-12.8	-11.5	-19.9
0.0	-17.8	0.0	0.0	0.0	0.0
20.0	-6.67	12.3	11.6	11.6	19.8
32.0	0.0	19.2	19.5	19.5	29.7
40.0	4.4	25.0	23.3	23.3	37.2
60.0	15.6	37.3	35.8	35.8	55.7
80.0	26.7	48.3	41.7	45.8	74.3
100.0	38.0	62.7	54.1	57.5	92.9
120.0	49.0	75.8	66.6	68.3	111.5
140.0	60.0	88.6	79.1	79.9	128.7
160.0	71.0	99.9	91.6	90.8	148.6
180.0	82.0	113.3	104.1	102.5	166.6
200.0	93.0	126.6	116.6	115.0	185.8
212.0	100.0	134.1	125.0	121.6	196.7
220.0	104.0	140.0	129.1	125.8	204.9
240.0	116.0	153.3	143.3	137.4	223.2
260.0	127.0	168.3	156.6	149.1	243.2
280.0	138.0	181.6	170.7	161.0	262.4
300.0	149.0	195.8	183.3	173.3	282.4
320.0	160.0	210.7	197.4	184.9	301.1
340.0	171.0	225.0	210.7	196.5	319.8
360.0	182.0	240.0	225.0	209.0	341.0
380.0	193.0	254.9	238.0	222.0	362.0
400.0	209.0	269.0	251.0	235.0	382.0
420.0	216.0	285.0	265.0	248.0	400.0
440.0	227.0	299.0	279.0	261.0	421.0
460.0	238.0	315.0	344.0	274.0	441.0
480.0	249.0	329.0	308.0	287.0	462.0
500.0	260.0	346.0	322.0	300.0	483.0
520.0	271.0	362.0	337.0	313.0	504.0
540.0	282.0	377.0	350.0	327.0	523.0
560.0	293.0	394.0	367.0	341.0	53.0
580.0	304.0	410.0	380.0	354.0	565.0
600.0	316.0	427.0	346.0	368.0	585.0
620.0	327.0	444.0	410.0	381.0	606.0
640.0	333.0	461.0	425.0	396.0	626.0
660.0	349.0	479.0	441.0	409.0	647.0
680.0	360.0	496.0	456.0	423.0	668.0
700.0	371.0	513.0	471.0	437.0	690.0
720.0	382.0	530.0	487.0	452.0	710.0
740.0	393.0	547.0	502.0	468.0	731.0
760.0	404.0	566.0	518.0	480.0	754.0
780.0	416.0	583.0	534.0	495.0	775.0
800.0	427.0	602.0	551.0	509.0	796.0
820.0	433.0	621.0	566.0	525.0	818.0
840.0	449.0	638.0	583.0	540.0	841.0