

# Koç darbesi sönümleyici

## 525 serisi



### İşlev

Koç (Su) darbesi, kapalı boru sistemlerinde vana veya muslukların hızlıca kapatılması nedeniyle veya sirkülasyon pompasının durdurulmasının bir sonucu olarak boru içerisindeki akışkanın çok ani bir şekilde hızlandırıldığı veya yavaşlatıldığı durumlarda ortaya çıkan bir olgudur.

Etkisiyse, yüksek ve alçak basınçların borularda yayılması ve dolayısıyla tüm sistemde gürültü ve hasara neden olmaktadır.

Koç darbesi sönümleyici tek kollu karışım armatürlerinin, solenoid vanaların, küresel vanaların vb. yakınına takıldığında olası bu tür olumsuzluk etkilerini önler.

Koç darbesi sönümleyicinin kullanılması, özellikle "Soğuk ve sıcak su tedarik ve dağıtım sistemleri. Tasarım, test ve yönetim kriterleri" yönergesi UNI 9182 tarafından tavsiye edilir.



### Ürün serisi

Kod 525040 Koç darbesi sönümleyici boyut 1/2" erkek  
 Kod 525130 Evye ve lavabo altı uygulamaları için koç darbesi sönümleyici boyut, somunlu 3/8" dişi somunlu x 3/8" erkek  
 Kod 525150 Çamaşır makineleri için koç darbesi sönümleyici boyut, somunlu 3/4" dişi somunlu x 3/4" erkek

### Teknik özellikler

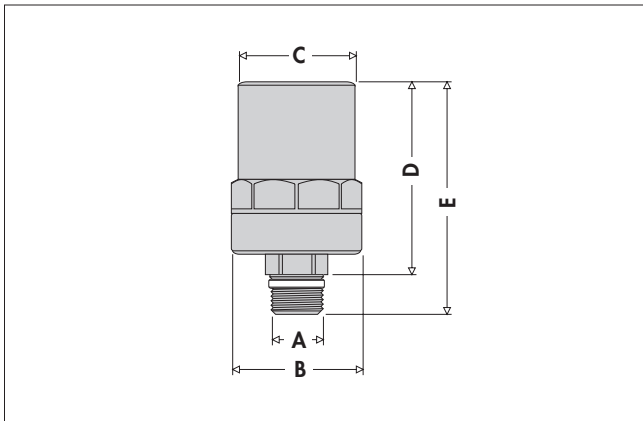
#### Malzemeler

Gövde: pirinç EN 12165 CW617N, krom kaplama  
 Sönümleme ögesi: yüksek dirençli polimer  
 Yay: Çelik  
 Contalar: EPDM

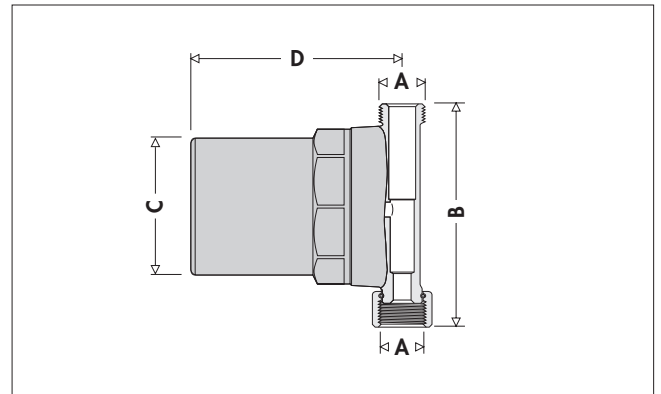
### Performans

Akışkan ortam: Su  
 Maksimum çalışma basıncı: 10 bar  
 Maksimum ortam sıcaklığı: 90°C  
 Maksimum koç (su) darbesi basıncı: 50 bar  
 Çalışma başlangıç basıncı: 3 bar  
 Bağlantılar: - 525040 PTFE contalı 1/2" M  
 - 525130 somunlu 3/8" dişi x 3/8" erkek  
 - 525150 somunlu 3/4" dişi x 3/4" erkek

### Boyutlar



Kod	A	B	C	D	E	Ağırlık (kg)
525040	1/2"	Ø 52	Ø 46	74	89	0,492



Kod	A	B	C	D	Ağırlık (kg)
525130	3/8"	75,5	Ø 46	71	0,492
525150	3/4"	84,5	Ø 46	74	0,538

## Koç darbesi oluşumu

Domestik kullanım amaçlı su sistemlerinde koç darbesi olgusu, bir boru tek kollu karışım armatürü, solenoid vana, küresel vana, vb. cihazlar tarafından hızlıca kapatıldığında meydana gelir. İşlemin aniliği (tutarlılığı) suyun basıncında, boru boyunca aşırı basınç dalgası şeklinde yayılan bir karışıklık yaratır. Karışıklık kontrol cihazında başlar, akış yönü boyunca hareket eder, diğer cihazlara veya borulardaki dirseklerle yansır ve akış gerisi boyunca dönerken kademeli olarak sönümlenir. Aşırı basınç bu şekilde borudaki basınca eklenerek (sonraki sayfada bulunan şemada da görülebileceği gibi) aşağıdaki sorunlara neden olur:

- boru, depo ve hortumlarda çatlaklar
- conta, bağlantı kaynakları ve sıhhi tesisat araçlarında aşınma
- kapatma, kontrol ve düzenleme ekipmanlarında hasar
- Hem borular hem de yapılarda yüksek gürültü ve güçlü titreşim.

Aşırı basıncın miktarını, olayın laboratuvar koşullarında tekrarlanmasını zorlaştıran çok sayıda faktör etkiler:

- ekipmanın kapanma süresi
- borunun uzunluğu, çapı ve malzemesi
- suyun hızı.

Koç darbesi aşırı basıncının pratik bir şekilde hesaplanması için kullanılan aşağıdaki formül, bir domestik su sistemindeki en yaygın değişkenleri bir araya getirir:

$$\Delta p = \frac{2 \cdot v_1 \cdot L}{g \cdot t} \quad (1) \quad \left[ \begin{array}{l} \text{formül } t > t^* \text{ için geçerlidir,} \\ \text{sonraki açıklamaya bakın} \end{array} \right]$$

$\Delta p$  = koç darbesi kaynaklı aşırı basınç (m s.s.)  
 $v_1$  = kapanmanın başlangıcında suyun hızı (m/sn)  
 $L$  = borunun uzunluğu (m)  
 $g$  = yerçekimi ivmesi (9,81 m/sn<sup>2</sup>)  
 $t$  = vana kapanma süresi (sn)

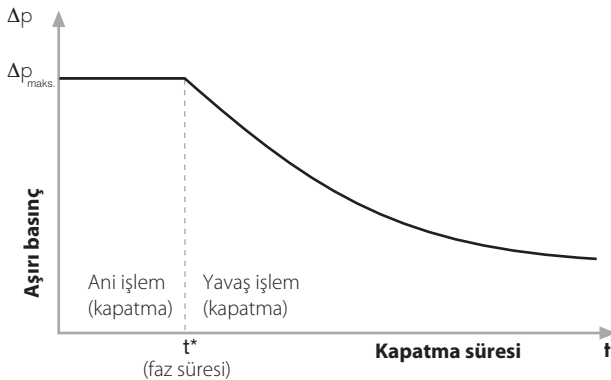
"Kapatma süresinin" ("faz süresi" olarak daha iyi tanımlanır) fiziksel önemini aşağıdaki formülle kısaca açıklayabiliriz:

$$t^* = \frac{2 \cdot L}{v_2} \quad (2)$$

$t^*$  = vana faz süresi (sn)  
 $L$  = borunun uzunluğu (m)  
 $v_2$  = düzensizlik (pertürbasyon) yayılma hızı (m/sn) (akışkan ortam, boru malzemesi, iç çap ve borunun kalınlığının etkisi).

Tek kollu karışım armatürleri, solenoid vanalar, küresel vanalar, vb. mekanik cihazlarda  $t \leq t^*$  olan tüm kapatma süreleri "ani işlemler" olarak tanımlanır ve boru içinde, maksimum yoğunlukta aşırı basınçla bir koç darbesi oluşturur ve bu darbe herhangi bir çalışma süresi için aynıdır. Diğer yandan  $t > t^*$  olan bir kapatma süresi "yavaş işlem" olarak tanımlanır ve dikkate alınmayabilecek daha düşük yoğunlukta bir koç darbesine neden olur. Formül (1) içinde  $t = t^*$  olarak ayarlayarak, koç darbesinin etkisinin maksimum aşırı basınç  $\Delta p$  değerini elde ederiz.

Bu, aşağıdaki grafikte görülebilir.



Sayısal örnek: boru uzunluğu 10 m, çap 1/2", çelik, bakır ve PE-X borular, su hızı  $v_1 = 2$  m/sn. Formüller ile elde edilen düzensizlik yayılma hızı  $v_2$ , ani çalışma süreleri  $t^*$  (faz süresi) ve aşırı basınç  $\Delta p$  değerlerini alınız.

	L (m)	$v_1$ (m/sn)	$v_2$ (m/sn)	$t^*$ (ms)	$\Delta p$ (m s.s.)	$\Delta p$ (bar)
<b>Çelik</b>	10	2	1411	14,2	288	28,8
<b>Bakır</b>	10	2	1400	14,3	285	28,5
<b>PE-X</b>	10	2	885	22,6	180	18

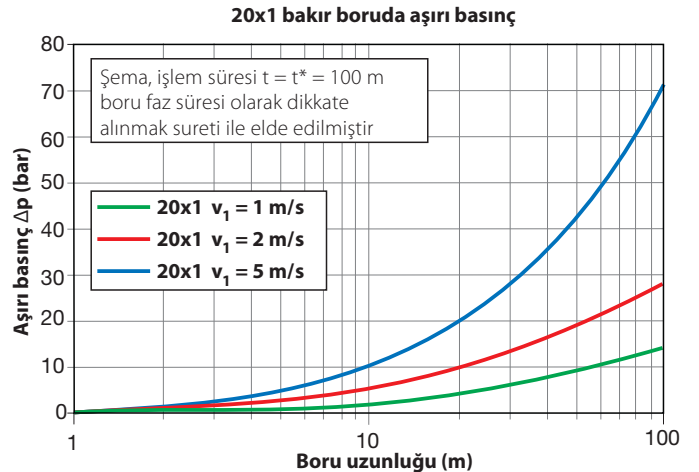
Metal boruların çok daha sert olması nedeniyle düzensizliğin hızı  $v_2$ , plastik borulardan daha yüksek ve sesin sudaki hızına yakındır (7°C sıcaklıkta 1420 m/sn). Bu sonuçlardan, domestik su sistemlerindeki plastik boruların faz süresi  $t^*$  metal borularinkinden daha uzun olduğundan koç darbesinden daha fazla etkilendiği anlaşılır. Pratikte bu, kapatma süresinin metal borulardakinden daha yavaş olması gerektiği anlamına gelir. Her ne kadar plastik borulardaki aşırı basınç  $\Delta p$  değeri metal borularinkinden düşük olsa da (daha sert olduklarından koç darbesini kısmi olarak sönümlerler) bu gibi aşırı basınçlar yine de boruları, direnç sınırlarının ötesinde gerilime maruz bırakır. Bununla birlikte, duvar tesisatlarındaki oluklu muhafazalar veya yalıtım plastik boruların sertliğini farklılaştırarak koç darbesinin hesaplanmasını daha da karmaşık hale getirir. Verilen örnekte koç darbesi sönümleyici kullanımının metal borular için faydalı olduğu açıkça görülmektedir. Bu nedenle domestik su sistemlerinde bulunan, özellikle de dışarıdan döşenmiş plastik borular için kullanılması daha da akla yatkındır.

Sayfanın altındaki grafikte, borunun kapanması sırasında bakır borulardaki aşırı basınçla bağlantılı çeşitli parametrelerin etkileri gösterilmiştir. Kapatma süresi  $t$ , 20x1 boyutlu 100 m uzunluğundaki bir borunun faz süresi  $t^*$  ile eşit olarak ayarlanarak üç eği elde edilmiştir.

Bakır boru	$v_2$ (m/sn)	$t^*$ (ms) 100 m boru
20x1	1393	143,5

Aşağıdaki sonuçları çıkarabiliriz:

- 1) Boru ne kadar uzun olursa faz süresi  $t^*$  de o kadar uzun olur ve dolayısıyla koç darbesini önlemek için gerçekleştirilen işlemler daha yavaş olmalıdır (formül (2)).
- 2) Belirli bir çalışma süresi  $t$  ve akışkan ortam hızı  $v_1$  için, boru uzunluğu büyüdükçe  $\Delta p$  değeri de o kadar büyük olur (formül (1)).
- 3) Belirli bir ortam hızı  $v_1$  ve boru uzunluğu için, daha büyük çap  $\Delta p$  değerinin biraz daha düşük olmasına neden olur (formül (1), ancak fark dikkate alınmayacak kadar küçüktür).
- 4) Belirli bir boru uzunluğu ve çalışma süresi  $t$  için, ortam hızı  $v_1$  artıyorsa, işlemin neden olduğu  $\Delta p$  değeri de artar (formül (1) ve sayfanın altındaki grafik).

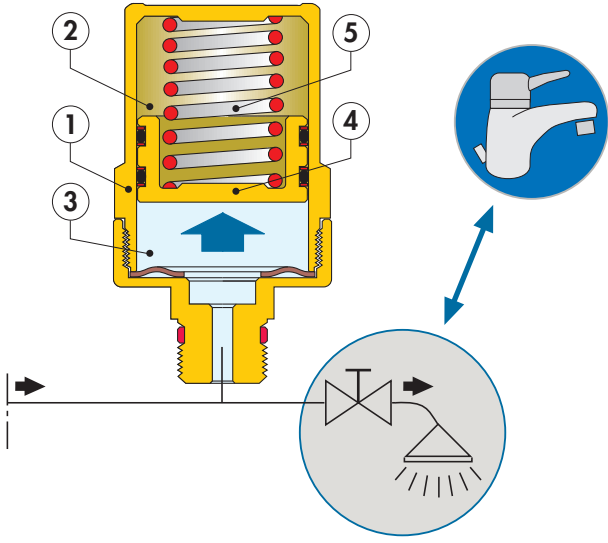


## Çalışma prensibi

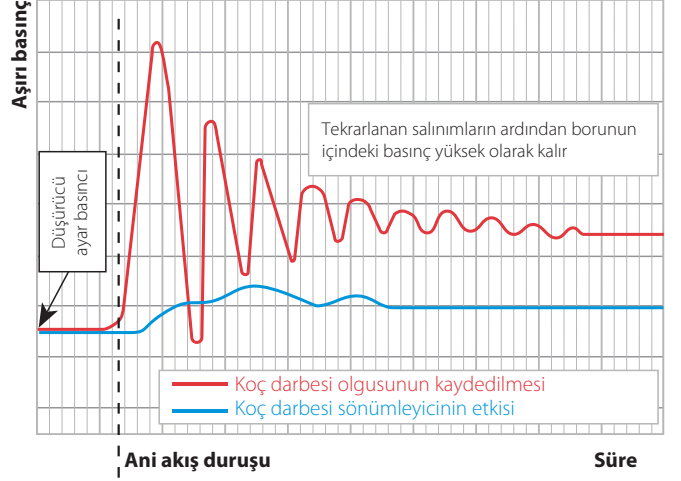
Caleffi 525 serisi koç darbesi sönümleyici, iki O-ring contalı bir piston (4) ile (2) ve (3) şeklinde iki hazneye bölünmüş bir silindir (1) içerir. Kapalı hazne (2) hava içerir ve havanın sıkıştırılabilirliği sayesinde hava bir sönümleyici işlevi görür. Açık hazne (3) doğrudan boruya bağlıdır ve sistemdeki suyla doludur. Pistona su girişi haznedeki (2) hava basıncı değişimi ve hava haznesindeki pistonun arkasındaki kontrast yay (5) ile karşılanır.

Osiloskop grafiğinde aşağıdakiler görülmektedir:

- basınç artışının hızı
- olayın salınım karakteri
- koç darbesinin ardından yüksek basıncın boru içindeki devamlılığı
- **koç darbesi sönümleyicinin etkinliği.**



## Koç darbesi sönümleyici - etkinlik



## Onaylı (sertifikalı) performans

Caleffi 525 serisi koç darbesi sönümleyici KIWA (NL) tarafından test edilerek koç darbesi cihazları performans gereksinimleriyle uyumluluğu onaylanmıştır (referans standart BRL K632/02). Laboratuvar testleri, Caleffi 525 serisinin %60'tan fazla koç darbesi aşırı basıncı sönümlemesi sağladığını göstermiştir.



## Yapı bilgileri

### Küçültülmüş boyutlar

Koç darbesi sönümleyicilerinin sistem entegre edilmeleri kolaydır. Tercihen sönümlenecek olan aşırı basınca neden olan kapatma cihazlarının yakınına monte edilirler.

### Bakım gerektirmez

Pnömatik sönümleyicilerle karşılaştırıldığında Caleffi 525 serisi sönümleyiciler, mekanik olduklarından bakım gerektirmezler.

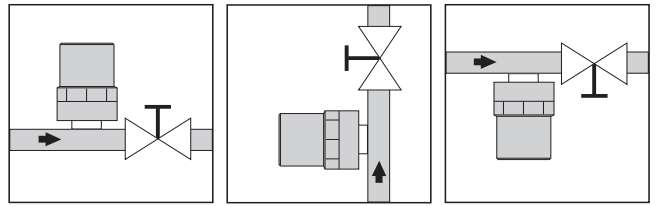
### Gıda maddeleri için uygun elastomerler ve diğer malzemeler

Contalar ve diğer malzemelerde kullanılan elastomerler, WRAS sertifikasyonunun gerektirdiği içme suyuyla kullanım gereksinimleriyle uyumludur.

### Referans standartlar

UNI 9182 (IT) Madde 15 "Soğuk ve sıcak su tedarik ve dağıtım sistemleri. Tasarım, test ve yönetim kriterleri" aşağıdakileri ifade eder: "Tüm soğuk ve sıcak su dağıtım sistemleri mekanik (yaylı) veya hidropnömatik (kalıcı veya dayanıklı hava yastıklı) tip koç darbesi sönümleyicilerle donatılmalıdır..." Koç darbesi sönümleyicinin montajı ayrıca, Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen ve 4.4.2000 tarihinde toplanan Bölge Devletleri Konferansı tarafından benimsenen "Lejyoner Hastalığını önleme ve kontrol kılavuzları" ile de uyumludur. Sönümleyiciler, dezenfeksiyon amacıyla erişimi zor olabilecek durgun su bölgeleri yaratmayacak şekilde monte edilmelidir.

## Montaj



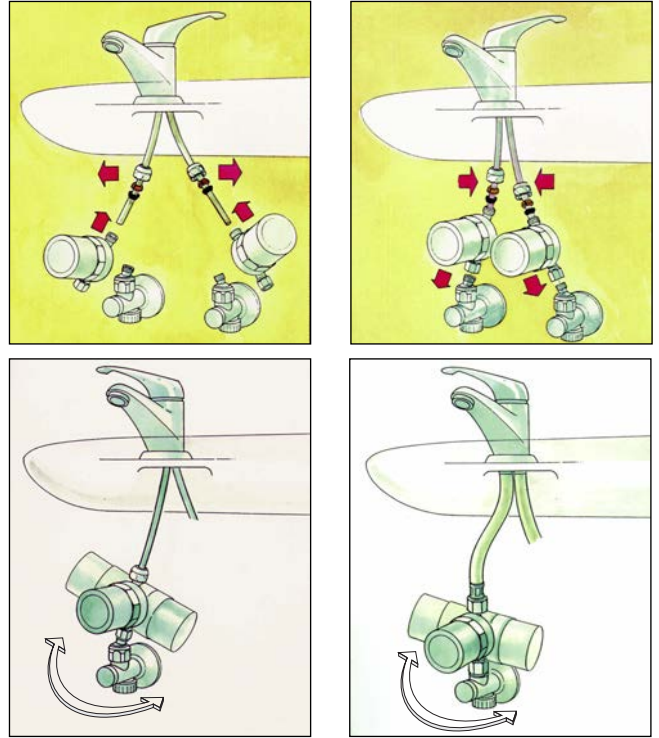
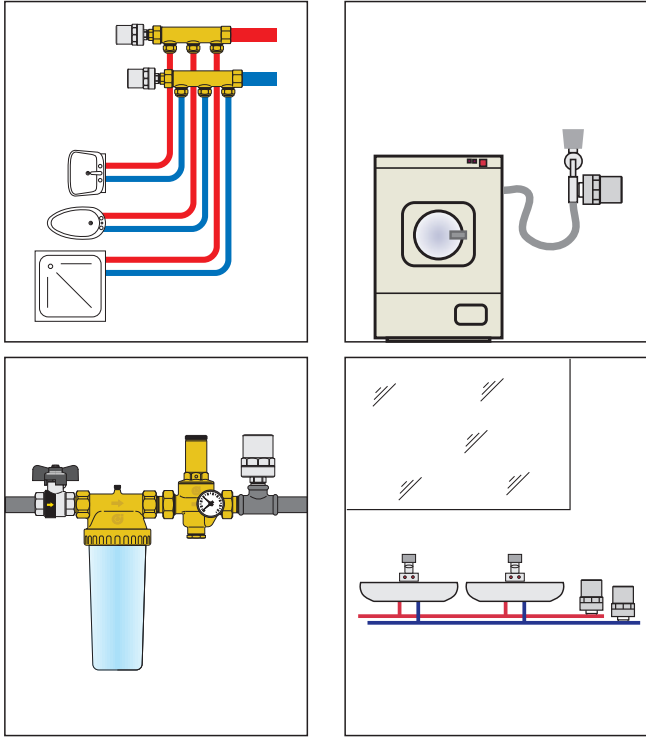
Caleffi 525 serisi koç darbesi sönümleyici, meydana gelen aşırı basıncı mümkün olduğunca kısa sürede sönümlemek amacıyla, su akışını aniden keserek su darbesini yükselten cihazın olabildiğince yakınına takılır. Yatay, dikey veya baş aşağı monte edilebilir.

Daha iyi sonuçlar için Caleffi 525 serisinin montajı aşağıdakileri içermelidir:

- Sistem basıncını, koç darbesi sönümleyicinin ve temizlik araçlarının çalışması için optimum değer olan 3-4 bar değerinde sabit tutmak için bir basınç düşürücü vananın kamu şebekesi girişine montajı;
- borulardaki suyun hızının azaltılması. Suyun hızı, borunun hızlı bir şekilde kapatılması durumunda aşırı basıncı doğrudan etkiler.

Tavsiye edilen çözüm aşağıda gösterilmiştir: koç darbesi sönümleyici son kullanıcı hizmetinin yanına ya da küçük bir ev aletleri grubu için bir dağıtım manifoldunun ana bağlantısına monte edilmiştir.

Koç darbesi sönümleyiciyi evyeler ve lavaboların (kod 525130) altına monte ederken, bakır vanalar ve kapatma vanalarının dişli bölümleriyle aralarında 5-6 cm boşluk bırakın. Radyal bağlantılar koç darbesi sönümleyicinin müsait boşluğa sığması için döndürülebilmesini sağlar.



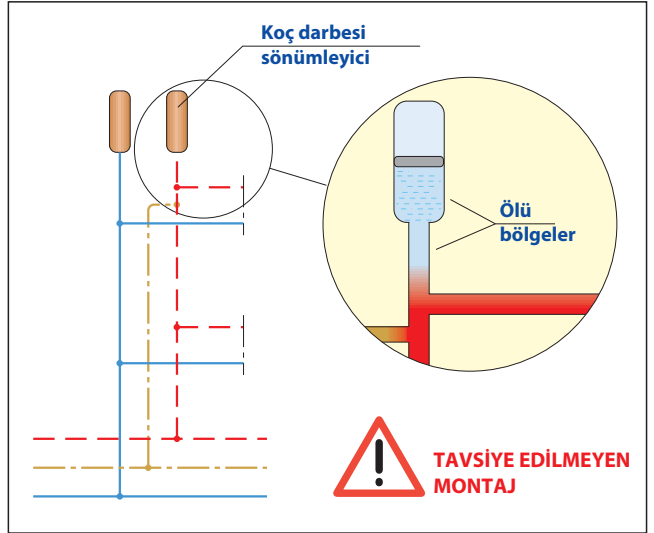
#### Kurulum tavsiyeleri

Caleffi 525 serisi koç darbesi sönümleyiciler tek bir hizmet kurulumu (lavaboların altında) veya bir konut tipi manifold tarafından beslenen banyodakiler benzeri küçük bir hizmet grubu için tasarlanmıştır. Daha büyük ölçekli koç darbesi sönümleyici ihtiyaçları için çeşitli çözümler bulunur ve bu çözümler özel duruma uygun olacak şekilde tasarlanmalıdır. Koç darbesi sönümleyici için olası bir çözüm, bir sönümleyici olarak işlev görebilecek bir genişleme tankı monte etmek olabilir.



Klasik yaklaşım olan, koç darbesi sönümleyicilerin dikey sütunun tepesine monte edilmesi, Lejyoner Hastalığı ile ilgili yasaların ışığında değerlendirilmelidir. Bu çözüm her ne kadar su darbesinin azaltılmasında etkili olsa da iki tür erişimi zor ölü bölge oluşturduğundan sistem dezenfektasyonu (termal ve kimyasal) açısından kullanışsızdır.

- Dikey sıcak su borularıyla koç darbesi sönümleyiciler arasında bağlantı sağlayan boruların sirkülasyon bağlantılarının üzerinde kalan kısımları;
- koç darbesi sönümleyicilerin içinde kalan durgun su bölgeleri.



#### TEKNİK ÖZELLİKLERİN ÖZETİ

##### 525 serisi

Koç darbesi sönümleyici. Dişli bağlantılar: Diş üzerinde PTFE contalı 525040 1/2" erkek, somunlu 525130 3/8" dişli x 3/8" erkek, somunlu 525150 3/4" dişli x 3/4" erkek. Krom kaplama pirinç gövde, yüksek dirençli polimer sönümlenme ögesi, paslanmaz çelik yay, EPDM contalar. Ortam suyu. Maksimum su darbesi basıncı 50 bar. Çalışma başlangıç basıncı 3 bar. Maksimum çalışma basıncı 10 bar Maksimum ortam sıcaklığı 90°C.

Ürünlerimizde ve ürünlerimizin bu belgede belirtilen özelliklerinde, önceden bildirimde bulunmaksızın herhangi bir zamanda değişiklik yapma hakkımız saklıdır.