

TESİSATLARDA KAPAMA ELEMANLARI

Çeviren: Sait ALANSA1A/M

1966 yılında İstanbul'da doğmuş, 1988 yılında da İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Makina Mühendisi olarak mezun olmuştur. 1991 yılında yine İ.T. Ü.'den Makina Yüksek Mühendisi, 1992 yılında da Von Karman İnstitüde for.Fluid Dynamics (Belçika)'dan türbomakinalar dalında Yüksek Lisans Üstü derecesini almıştır.

İsviçre, Almanya, Belçika ve Türkiye'de çeşitli kuruluşlarda uzun ve kısa süreli çalışma ve araştırma projelerinde bulunmuştur. Halen İ.T.Ü. Makina Fakültesi, Hidromekanik ve Hidrolik Makinaları Anabilim Dalında araştırma görevlisi olup, konusunda da bir doktora çalışması sürdürmektedir. İngilizce ve Almanca bilmektedir.

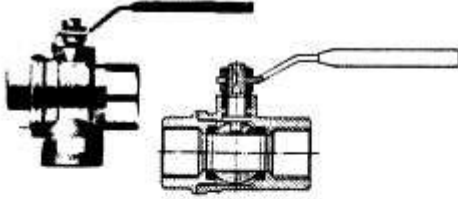
TESİSATLARDA KAPAMA ELEMANLARI

Bu çalışmada endüstride kullanılan kapama organlarından, kullanım amaçlarına göre örnekler verilmiştir. Kaynaksız, özel mekanizmalar, membranlı vanalar... gibi tiplere değinilmemiştir. Üretici firmaların talimatları dikkate alınmıştır.

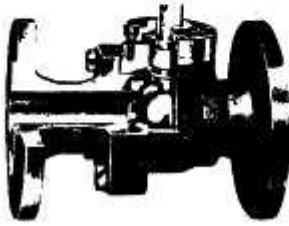
Yük kaybı katsayıları doğrulanmış olup aynı şartlardaki ileri veya geri akışlarda ve tam açık vana hali için geçerlidir. Yük kaybı katsayıları düşük kapama elemanları, özellikle çark tipi pompaların bulunduğu tesislerde enerji tasarrufu için tercih edilirler.

1. KÜRESEL VANA (DIN 3357) Küresel vanalar (Şekil 1, 2) yük kaybı katsayıları düşük ve böylece enerji tasarrufu için uygun kapama elemanlarıdır.

Isıtma-soğutma sistemlerinde ortaya çıkan sıcaklık ve basınç şartlarında ve gaz, yağ ve diğer akışkanlar için kullanılabilirler.



Üç yollu vana İki yollu vana (Kesit)
Şekil 1. Dış açılmış küresel vana (BEE)



Şekil 2. Flanş bağlantılı küresel vana (KSB)

Gövde: Nikellenmiş veya kromlanmış pirinç olup DN 100 ve PN 16' ya kadar veya daha büyük dış açılmış tipte olanlar için sıcaklık aralığı -20...-30°C ile 180...200°C arasında değişir.

Gri döküm, sfero döküm veya çelik döküm olup DN 200 ve PN 16' ya kadar veya daha büyük dış açılmış tipte olanlar için sıcaklık aralığı -20°C ile 180°C arasında değişir.

Küresel Eleman: Sertkromlanmış pirinç veya sertkromlanmış gri döküm

Sızdırmazlık Elemanı: Teflon, perbünan.

O-Ring: Viton

Uzunluk:

DIN 3202 F4/5 göre.

Yük Kayıp Katsayısı: $\zeta=0$

Avantajları: Kapama sırasında dikkatli olunmalı .Yüksek hızlarda ani kapama su darbesine yol açabilir.

2.SIZDIRMAZ KAPAMA KLAPESİ



Şekil 3. Tutma paletli kapama klapesi (Ebro)



Şekil 4. Elle kumandalı sızdırmazlık klapesi (KSB)

Isıtma-soğutma sistemlerinde iki flanşın arasına yapılması gereken bağlantılar için geçerlidir. Salmastra kutusu yoktur, suyu tutucu bir palet ve hassas ayar göstergesinden oluşur, elle ve elektrikle kumanda için uygulanabilir. Pnömatik kumanda ise yalnızca özel amaçlar için uygundur.

Gövde: DN 300 ve PN 16' ya kadar Silumin
AlSi10Mg, GG25, GGG40 malzeme kullanılır.

Klape Diski: Kimyasal olarak nikelenmiş, pirinçlene-
rek yumuşatılmış, 1.4312 (V2 a) GGG 40/St 50 mal-
zeme

Mil: 1.4312 (V2a)

Elastik Boru Yuvası:
120°C' ye kadar EPDM
200°C' ye kadar üzeri vulkanize edilmiş, aynı zamanda
flaş sızdırmazlığı sağlanmış Viton.

O-Ring: EPDM, Viton

Uzunluk: DIN 3202, KI serisine göre

Yük Kayıp Katsayısı:

DN 50 için $\zeta=1.53$

DN 100 $\zeta=0.27$

DN 200 $\zeta=0.15$

DN 300 $\zeta=0.18$

Avantajları:

Düşük basınç kaybı (enerji tasarrufu), az uzunluk, düşük sıcaklık

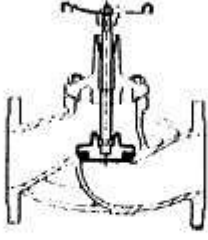
Dezavantajları:

Elle kapamalı modellerde kapama sırasında dikkatli olunmalı. Yüksek hızlarda ani kapama, su darbesine neden olabilir.

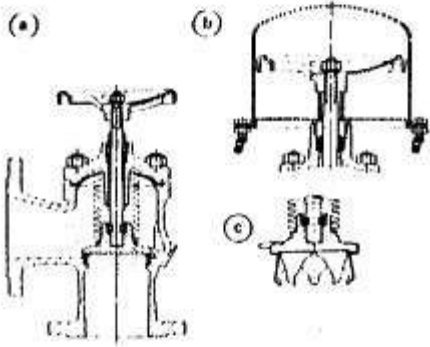
3. KAPAMA VANASI (DIN 3202, 3356, 3502)

Kapama vanaları ısıtma - soğutma sistemlerinde kullanılıp, DN 50' den sonrası tercih edilir. Dikey pozisyonda olup akış içeride dönüşlüdür ve giriş - çıkışı flanşlıdır. Düşük akış değerleri için priz giriş çıkışlı eğik vanalar kullanılır.

3.1.FLANŞLI VANALAR

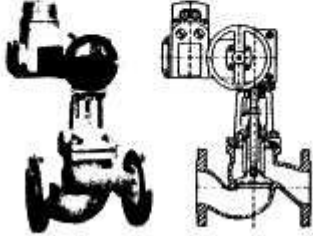


Şekil 5. Normal DIN normu vanası



Şekil 6. Akışı dönüşlü vana (KSB).

- a) Kırıklı membran ve norma uygun konik parça
- b) Ayar emniyeti kapağı
- c) Kısmi konisi



Şekil 7. Elektrik kumandalı kaplama vanası (KSB)

Gövde: PN 6/16 için sıcaklık aralığı-10 ile 120°C olan gri döküm,

PN 25/40' a kadar sıcaklık aralığı-10 ile 200°C olan sfero döküm,

Kaynak vanası olarak C 22.8-1.0460.GS-C 25N-1.0619, GG25,GGG 40.3

Mil: Paslanmaz çelik X20 Cr13-1.4021

Konik Eleman: EPDM ile elastik kaplamalı 9S Mn 28K-1.0715, CrNi çeliği-1.40301, X10CrNiTi 189-1.4541

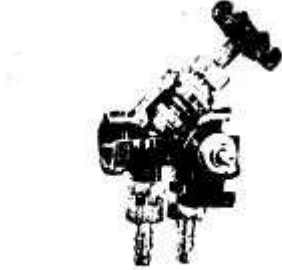
Vidalı Salmastra Kutusu: Termoplastik ve cam yünü ile dayanımı artırılmış PTFE, GGG 40-07040

Körüklü Membran: Krom Nikel çeliği X10CrNiTi 18-9-1.4541

3.2. PRİZ ÇIKIŞLI VANA (DİN 3502)

Priz Çıkışlı Eğik Vanalar

DN 50 boru bağlantıları için priz çıkışlı eğik vanalar kullanılır. Su veya buharlı ısıtma tesislerinde hattın kesilmesi için kullanılırlar. Ayar vanası olarak kullanılanları ise bir ayar aralığı sınırlamasına tabi tutulmuşlardır. Tesis debisi grafiğinin çıkartılmasında kullanılan modellerde de bir ölçme nipeli bulunmaktadır (Şekil 8). Ayrıca tesislerin hassas bir şekilde hidrolik ayarı da mümkündür. Altı köşeli veya boşluktaki mile girebilecek özel bir anahtarla ön ayar yapılabilir.



Şekil 8. Boşaltma ağızlı ve ölçme nipelli ayar ve kapama vanası (MNG)

Gövde: Kızıl döküm Rg 5 (DIN 1705'e göre), PN 16 için, Tmax=150...200°C, içten ve dıştan dış açılmış, boşaltma vanalı veya vanasız, debi ayarı için ölçme çubuklu veya çubuksuz, çıkışı dış açılmış şekildedir. DN 10 (3/8") ile DN 80 (3") arası modeller için kullanılır.

Mil: Çekilmiş veya çekilmemiş Niro çeliği.

Konik Eleman: Metal alaşımli ayrıca PTFE sızdırmazlık.

Salmastra Kutusu: Tekrar çıkartılabilir teflon

Sevkiyatın Çalışması: Bakır ve hassas çelik borular için kaynaklı, bağlantı uçlu modeller uygundur. Basınç ayarlaması da mümkün olmakta, ek bir enerjiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Daha çok tek borudan oluşan, termostat ve pompa devir sayısı ayarlı uzak mesafeli su hatlarında kullanılır.

Yük Kayıp Katsayısı: DN 10...15 arası için =5...18 (Pürüze göre değişmektedir)

3.3. PRİZ ÇIKIŞLI DÜŞEY VANALAR

Priz çıkışlı eğik vanalarla aynı özellikleri taşımaktadırlar. Daha ucuz olmasına rağmen, daha yüksek basınç kayıpları oluşmaktadır.

3.4. ISITICI-AYAR-VE KAPAMA VANALAR) (DIN 3841,T.1,7.78)

24.2.1982 ve 26.1.1989 tarihli ısıtma sistemleri şartnamesi, tüm büyük ısıtma sistemlerinin tek amaçlı veya termostatik sıcaklık ayarlarını içerir. Bir veya iki ailelik konutlar için elle kumanda veya kapama vanaları ile ayar yapılır. (Şekil 9).



Şekil 9. İçten milli ön ayarlı ve yumuşak sızdırmazlık elemanlı ısıtıcı-ayar vanası (Metallwerke-Neheim)
Gövde: DIN 1705' e göre kızıldöküm Rg 5
(Doğrusal ve dönüşlü akış boyunca PN 10 için)

Mil: Çekilmemiş Niro çeliği, pirinç, O-ring veya teflon, salmastra kutusu ile de sızdırmazlık sağlanmıştır.

Yuva ve Kontrol Elemanı: Metal-/Yumuşak sızdırmazlık elemanı, 130°C' ye kadar su sıcaklıklarında uygundur.

Önayarlar: Ayar aralığı sınırlaması, altı köşeli veya özel bir anahtarla yapılır.

Çevirile Sapı: Kapak biçiminde olup, sıcaklığa dayanıklı bir malzemedendir. Normal veya özel sipariş modeller kullanılır.

Çıkış: Vidalı olup içten dış açılmıştır.DN 10(3/8") ile DN25(1") arasında kullanılır.

Yük Kayıp Katsayısı: $\zeta=17...33$
Küçük debilerde kullanılan hassas ayar vanalarında ise yüksek basınç farkları görülür.
 $\zeta=50...6000$

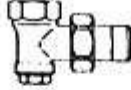
3.5. TEK BORU İÇİN VANALAR

Tek borudan oluşan ısıtma sistemlerinin tek taraflı çıkış kısımlarında kullanılırlar.

3.6. ISITMA SİSTEMİ-VIDALI AYARI (DIN 3842)



Şekil 10. Çift sızdırmazlık elemanı ince ön ayarlı hassas ayar kapama vanası (MNG)



Şekil 11. Kaplama ayar elemanı olarak ısıtıcı vidalı ayar vanası (Gamper)
Çıkış,kapama veya ayar elemanı olarak kullanılabilir.

Gövde: DIN 1705' e göre kızıl döküm Rg 5, korozyona dayanıklı iç yüzeyi ve boşaltma nipelidir.DN 10 (3/8") ile DN 25 (1") arası tipler için uygundur.
Yük Kayıp Katsayısı: $\zeta=13...120$

4. SÜRGÜLÜ VANA

Bir gövde ve taşıyıcı parçadan oluşmuştur (Şekil 12). Çevirme sapı, konik veya paralel kapama elemanı, salmastra kutusu - sızdırmazlık elemanlarından oluşur. Çevirme sapı ile buna bağlı milin yuva içinde aksinel yönde oynamaması için iç yüzeyi boyunca dış açılmıştır. Ayar sırasında aksinel hareket yapan modeller de bulunur. Bu durumda hareket mekanizması vananın dış yüzeyinde olacak şekilde tasarlanır. Flanşlı veya prizli çıkış yapılır. Sızdırmazlık halkaları bronz, kızıldöküm, demir veya çelik olabilir. DN>80 olan uzak mesafeli hatlarda kullanılır (DIN 3352, kısım 13, sayfa 79-87).

Yüksek basınçlarda iyi bir sızdırmazlık için paralel veya konik kapama plakaları kullanılır ki bu elemanlar sayesinde salmastra odasındaki yüksek basınçlara rağmen çalışma mümkün olur. Bu gün daha çok özel durumlarda kullanılırlar. Örneğin bir tesise değişiklik veya ilave yapılması gibi. Aynı durum için Kısım 2'de belirtilen modeller de kullanılırlar.



İçten vidalı

(Mil hareket etmiyor.)



Dıştan vidalı

(Mil hareket ediyor.)

Şekil 12. DIN normunda konik kapama vanaları

Avantajları:

Düşük yük kayıp katsayısı, küçük hacim kaplaması

Dezavantajları:

Sürekli aynı sızdırmazlık kalitesini sağlamak zordur, zamanla düşme gösterir, (zaman etkisi)

5. KELEBEK VANA

Yapısı kısım 2'deki vanaya benzemekte, ayrıca elastik bir sızdırmazlık elemanı bulunmaktadır. Çıkış kısmında sızdırmazlık istenmediği ve yalnızca bir ayar söz konusu olduğu için uygundur.

Prizli-döküm halkalı -veya kaynaklı klape kullanılabilir. Akışı tutup durduran ek bir parçayı da içermesi tercihe bağlıdır. Yük kaybı katsayısı, sızdırmazlık elemanlı diğer vanalarla aynıdır.

ÇEK VALF KLAPELERİ VE VANALARI

Bu tip valfler, basınç değişikliklerinden dolayı tesiste ortaya çıkan ve istenmeyen geri akışları önlemek için kullanılırlar.

Bu basınç değişimleri, çevresel çıkış şartları ve diğer rahatsızlıklardan ortaya çıkarlar. Temel prensibi her iki model için de geri kaçırmayı önlemek olup DIN 3230'a göre tasarlanırlar. Klapeli tipte olanların, vana tipte olanlara göre yük kaybı katsayıları daha düşüktür.

6.1. ÇEK VALF KLAPE Sİ



Şekil 13. PN 16 çek valf klapesi. Özel işlenmiş çelik malzeme üzerinde çelik halkadan gövdesi bulunur.

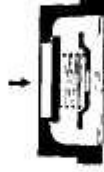
Gövde: İki flanş arası, genellikle DN 50...200 ve PN 6... 40 arası tipte (gerekirse daha büyük) tasarlanır. Malzeme olarak gridöküm, çelik, 300°C ye kadar östenitik çelik, özel malzemeler veya 100°C ye kadar özel işlenmiş çelik türleri kullanılabilir. Uzunluğu azdır. (DIN 3202, T.3, RK 3).

Klape: Tek ya da çift taraflı kelebek klape olup metal ya da lastikten olabilir.

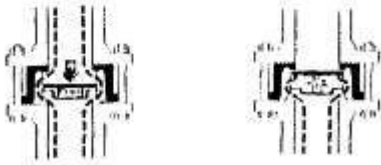
Yük Kayıp Katsayısı: Çift taraflı modellerde
DN 150...200 arası için $\zeta = 1,5...1,3$

Tek taraflı modellerde
DN 50 ... 200 arası için $\zeta = 7...2$

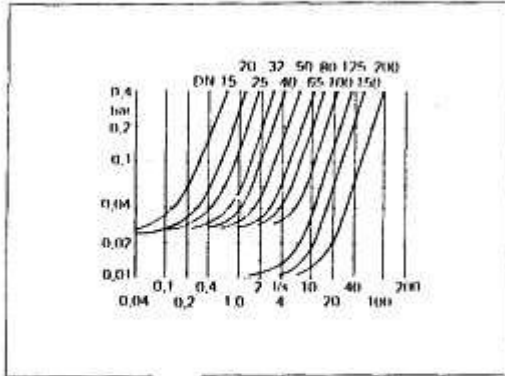
6.2. ÇEK VALF VANASI



Şekil 14. İki flans arası montaj için dikey-veya yatay kullanılabilen çek valf vanası.



Açma prensibi ile çalışan Kapama prensibi ile çalışan
Şekil 15. Ağır iş makineleri için dikey çek valf vanası (Gestva)



Şekil 16. Şekil 14' deki yaylı çek valflerin değişik modellerdeki basınç kaybı

Açma basıncı: (V = 0)
DN 15 ... 100, $\Delta p = 23 ... 27$ mbar
DN 125 ... 200, $\Delta p = 9 ... 10$ mbar

Tercihe göre yatay veya dikey pozisyonda yapılır, dış açılmış boru ilavelidir, iki flans arasına yerleştirilir ve klape bir yayla baskı uygulanır.

Ağır iş makinelerinde çalışma sırasında akışı tutmak, kontrol etmek için özel modeller kullanılır. Dişey pompalarda yay vanayı kapar, tekrar elle kumanda ile açılır.

Gövde: Pirinç, kızıldöküm, gridöküm, niroçeliği olup PN6.... 16 ve DN 15... 20 aralığı için uygundur.

Tapa: 100°C ye kadar dayanıklı özel alaşım. Krom-nikel çeliği (250°C ye kadar, 13 bar basınca dayanıklı).

Sürücü Yay: Krom-nikel çeliği

Yük Kayıp katsayısı: Sabit olmayıp Şekil 16'daki diyagramda gösterildiği gibi debiye bağılı olarak değişmektedir.

7. DİĞER KAPAMA ELEMANLARI

Devre kesici Vanalar, Su pompalı ısıtma sistemlerinde pompanın verimden düştüğü anlarda, kot farkı ile suyun devir daimini sabit tutmak için kullanılırlar. (Pistonlu veya lastik küresel elemanlı)

Özel Kapama Elemanları, olarak şamandıra subabı, manyetik-membranlı veya motorlu vanalar, eletrotermik vanalar (uzaktan kumandalı vanalar), boşaltma vanası, hava boşaltma valfi, boşaltma musluğu manometre musluğu... vs sayılabilir. Çevre koşullarına göre mutlak sızdırmazlık gereklidir. Membranlı vanalarda (sıkıştırılmalı vanalar) değişik koruma önlemleri alınmalıdır.

Yön Deđiřtirme Vanaları, üçlü boru bağlantılarında akış yönünün tercihe göre hangi borular arasında olacağını kontrol ederler.

Çok Yönlü Vanalar, ikiden fazla sayıda boru bağlantıları için söz konusudur.

Hat Kesme Vanaları, yüksek hızdaki akışlara karşı gelecek ve vanayı kapayacak bir konik elemandan oluşur.

Emniyet Vanaları, basıncı kontrol ederek gerekli sınırdaki tutmak amacıyla kullanılırlar.