



**bu bir MMO
yayımdır**

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Boru Armatürleri ve Seçimi

CAFER ÜNLÜ

YAKACIK A.Ş.
Kemeraltı Cad. Bankalar Han K:5
Karaköy-İSTANBUL

Cafer ÜNLÜ

ÖZET

Boru veya basınçlı kaplarda; gaz, sıvı veya toz akışkanlarda kullanılan akışkanı kapatmaya, ayarlamaya, akışı kontrol etmeye ve emniyete almaya yarayan armatürlerin birçok türleri vardır. Armatürler, işletmelerin verimli çalışmalarında önemli göreve sahiptir. Bu nedenle, bir armatürden iyi sonuç alabilmek için o armatürün kullanım yerine göre uygun seçilmiş olması gerekir. Bu seçim yapılırken her armatüre göre gözönünde bulundurulacak faktörler vardır.

GENEL

Boru ve Basınçlı kaplarda kullanılan vana ve armatürler işletmelerin sağlıklı ve verimli çalışmalarında önemli göreve sahiptir.

VANA: Bir boru sistemindeki akışkanı istenilen zamanda durdurma, kısma (ayarlama) veya akışkana yol vermeye yarayan makine elemanıdır.

Bir armatür, bu görevi yaparken %100 sızdırmaz olmalıdır.

İşletmelerde enerji sarfedilerek üretilen buhar, kızgın su, sıcak su vb. akışkanlar herhangi bir kayba uğramadan kullanılmalıdır.

Armatürlerdeki kaçaklar:

- Akışkan kaybına
- Enerji kaybına
- Çevre kirlenmesine

neden olur.

Bir armatürden iyi sonuç alabilmek için o armatürün kullanım yerine uygun seçilmiş olması gerekir. Bu seçim yapılırken şu faktörler gözönünde bulundurulur:

- 1- Akışkanın cinsi (sıvı, gaz partiküller içeren sıvı, toz v.s.) akışkanın korozif özelliğinin olup olmadığı tesbit edilir.
- 2- Max. işletme basıncı
- 3- Max. ve Min. işletme sıcaklığı
- 4- Malzeme (Armatür malzemesi basınç ve sıcaklığa göre seçilir. Ancak akışkanın korozif özelliği de malzeme seçiminde önemli faktördür.)

5- Armatür türü

6- Anma çapı

7- Bağlantı şekli (Flanşlı, dişli, soketli)

Burada önemli nokta işletme şartlarına ve seçilen armatür malzemesine göre azami kabul edilebilir işletme basıncının tesbit edilmesidir. 120°C'ye kadar akışkan sıcaklığı için kabul edilebilir işletme basıncı, anma basıncı ile eşdeğerdir. Sıcaklık arttıkça kabul edilebilir işletme basıncı da anma basıncının altına düşer.

DIN 2401'e UYGUN MALZEME SICAKLIK BAĞLANTI NORMU

Basıncı Kademesi, PN	Malzeme cinsteri					Artan sıcaklık (°C) kademelerinde çalışma basıncının (bar) düşüşü						
	Vanalar				Cıvatalar DIN 2507	20 (120)	200	250	300	350	400	
	Demir döküm	Sfero döküm	Çelik döküm	Çelik								
6	GG-25	GGG-38	—	St 37-2	4 D	6	—	—	—	—	—	
						6	5	4,5	3,6	—	—	
10	GG-25	GGG-38	GS-45	St 37-2	4 D	10	—	—	—	—	—	
						10	8	7	6	—	—	
16	GG-25	GGG-38	GS-45	St 37-2	4 D	16	—	—	—	—	—	
						16	13	11	10	—	—	
	—	—	GS-C 25	C 22 N	C 35	16	14	13	11	10	8	
25	—	GGG-38	GS-45.5	C 22 N	4D	25	—	—	—	—	—	
						25	20	18	16	—	—	
		—	GS-C 25	15 Mo 3	24 CrMo 5	C 35	25	22	20	17	16	13
							25	22	20	17	16	13
	—	—	GS-22 Mo 4	13 CrMo 44	24 CrMo 5			25	22	20	19	
			GS-17 CrMo55	13 CrMo 44	24 CrMoV55					25	24	23
40	—	—	GS-45.5	C 22 N	4 D	40	22	28	24	—	—	
						40	—	—	—	—	—	
			GS-C 25	15 Mo 3	24 CrMo 5	C 35	40	35	32	28	24	21
							40	35	32	28	24	21
	—	—	GS-22 Mo4	13 CrMo 44	24 CrMo 5			40	35	31	30	
			GS-17CrMo55	13 CrMo 44	24 CrMoV55					40	38	36
63	—	—	GS-C 25	C 22 N	C 35	63	36	29	24	—	—	
						63	50	45	40	—	—	
						63	—	—	—	—	—	
			GS-22 Mo 4	15 Mo 3	24 CrMo 5	C 35	63	50	45	40	36	32
							63	50	45	40	36	32
GS-17 CrMo 55	13 CrMo 44	24 CrMoV 55					64	56	50	47		
								64	61	58		
100	—	—	GS-C 25	C 22 N	C 35	100	80	70	60	—	—	
						100	—	—	—	—	—	
			GS-22 Mo4	15 Mo 3	24 CrMo 5	C 35	100	80	70	60	56	50
							100	80	70	60	56	50
GS-17 CrMo55	13 CrMo 44	24 CrMoV 55					100	87	78	74		
								100	95	91		
160	—	—	GS-C 25	C 22 N	C 45	160	130	112	96	—	—	
						160	—	—	—	—	—	
						160	130	112	96	90	80	
250	—	—	GS-C 25	C 22 N	C 45	250	200	175	150	—	—	
						250	—	—	—	—	—	
						250	200	175	150	140	125	

GLOBE VANALAR

Gövdenin dış görünüşünün global yapısından dolayı Globe Vana diye adlandırılmaktadır.

Globe vanalar; yüksek basınç, yüksek sıcaklık ortamları ile ayar istenen yerlerde kullanılmaya olanağı nedeniyle bütün boru sistemlerinde yaygın olarak kullanılırlar. Bir dezavantajları, basınç kaybı diğer vanalara göre daha fazladır.

Globe Vanalar, sızdırmazlık sistemlerine göre iki ana tür olarak imal edilir.

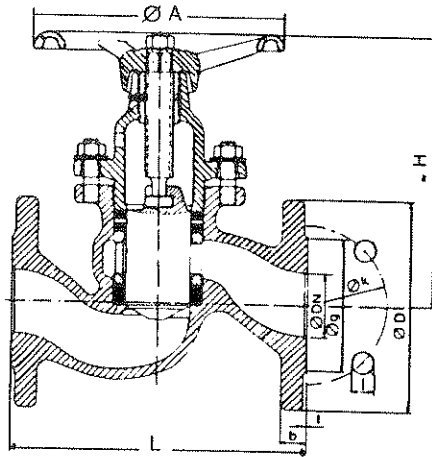
a) Baskılı tip vanalar

Yapısı: Dış görünüş olarak; gövde, kapak, mil ve volandan meydana gelir. İç aksam olarak sit ve subap mevcuttur. İç (devreye) sızdırmazlık metal sit-subap sistemi ile sağlanır. Dış sızdırmazlık ise mildeki salmastra ile temin edilmektedir.

b) Pistonlu tip vanalar

Yapısı: Dış görünüş olarak gövde, kapak, mil ve volandan meydana gelir. İç aksam olarak piston ve ringler mevcuttur. Pistonlu vanalarda sızdırmazlık, paslanmaz çelik bir piston ve bu pistonu sıkıca saran iki adet elastiki sızdırmazlık ringleriyle sağlanmaktadır. Alt ring, iç sızdırmazlığı, üst ring ise dışarıya karşı sızdırmazlığı temin eder. Bu sistem sayesinde mükemmel bir sızdırmazlık elde edilir. Yeni konstrüksiyonlu "Denge Pistonlu Vana"larla büyük ölçülerde de (\emptyset 65-200mm) mükemmel sızdırmazlık sağlanmış ayrıca, basınç dengelenmiş piston sayesinde vananın açıp kapama işlemi de kolaylaşmıştır. Pistonlu vanalarla akışkan hassas bir şekilde ayarlanabilir.

Kullanıldığı akışkan: Buhar, kızgın su, kızgın yağ, basınçlı hava v.b. tüm akışkanlarda kullanılır.



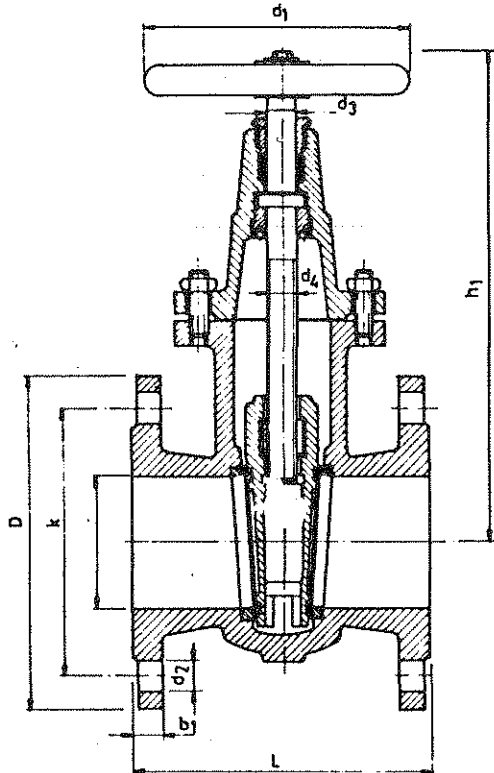
SÜRGÜLÜ VANALAR

Sürgülü, Gate veya Şiber diye adlandırılan söz konusu vanalar farklı söylenmesine karşın özellik olarak aynı vanadır.

Yapısı:Yapı olarak sürgülü vanalar gövde, kapak, volan, mil sürgüden meydana gelir.

Sızdırmazlık sistemi: İç sızdırmazlık(kapama) vana gövdesi içinde aşağı yukarı hareket eden bir sürgü ile, dış sızdırmazlık ise salmastra ile sağlanır. Bu vanalar tam açık veya tam kapalı pozisyonda kullanılır.

Sürgünün açma ve kapama hareketinde sürgü ve vana gövdesi arasındaki açıklık arzu edilmeyen titreşimler meydana getirerek sürgü yuvalarının aşınmasına neden olur. Ayrıca, akışkan içindeki kum, çapak ve sürgü yuvalarında birikerek vananın tam kapama yapmasına mani olabilir. Yani tam sızdırmazlığı önleyebilir. Bu vanalardaki basınç kaybı globe vanalara göre daha azdır.



KÜRESEL VANALAR

Yapısı:Gövde, küre, hareket kolu ve sızdırmazlık elemanlarından meydana gelir. Kürenin üst kısmında bir mil yuvası bulunmakta ve bu yuvaya oturan mil, hareket kolu ile döndürüldüğünde küre de birlikte dönerek vanayı açmakta veya kapamaktadır.

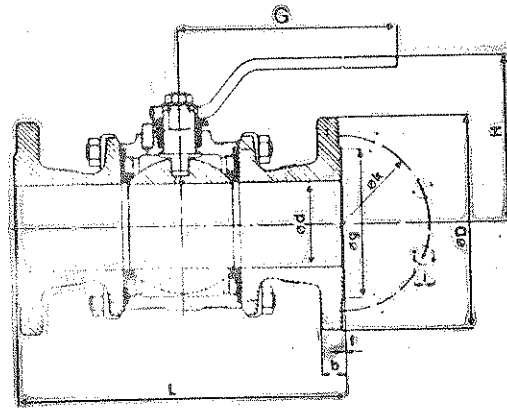
İlk yapıldıklarında metal-metal sızdırmazlık teminindeki güçlük nedeniyle daha az kullanılıyordu. Ancak PTFE(Teflon)vs gibi uygun malzemelerin kullanılması, bunun da ötesinde teflon sızdırmazlık ringinin paslanmaz çelik tabak yay ile takviye edilmesi daha iyi ve uzun ömürlü sızdırmazlık imkanı sağladığından, kullanılmaları gittikçe artmaktadır.

Avantajları: -Basınç kaybı azdır.(Tam geçişli olanlarda çok az)
-Açıp kapaması kolaydır.
-Küreyi 90° çevirmek vanayı açmak veya kapatmak için yeterlidir.
-Çift sızdırmazlık sisteminden dolayı %100 ve uzun ömürlü sızdırmazlık sağlanır.
-Ayar vanası olarak kullanılmak da mümkündür. Ancak, esas olarak tam açık ve tam kapalı konumlar için tavsiye edilirler.
-Daha hafif olmaları ve az yer kaplamaları da bir diğer avantajlarıdır.

Bu avantajlar küresel vanalara ilgiyi arttırmaktadır. Fakat, sızdırmazlık malzemesi olarak kullanılan teflon gibi plastik maddeler kullanma sıcaklığını kısıltmaktadır. Teflon sızdırmazlık elemanları ile 250°C 'ye kadar kullanmak mümkündür. Küresel vanaların iki ana tipi vardır. Tam geçişli ve redüksiyon geçişli.

Tam Geçişli Küresel Vanalar:

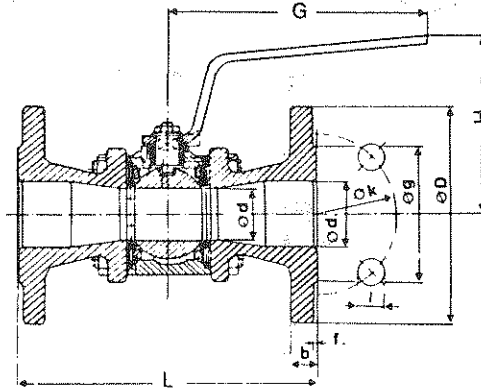
Bunlarda küre geçişi ile boru iç çapı aynıdır. Basınç kayıplarının sifıra yakın olması, fırça v.s. gibi şeylerle temizlemeye uygunluğu nedeniyle yaygın kullanılmaktadır. Daha ziyade koyu ve toz akışkanlarda tercih edilirler. Ancak, daha büyük çaplar nedeniyle daha pahalıdır.



Redüksiyon geçişli küresel vanalar

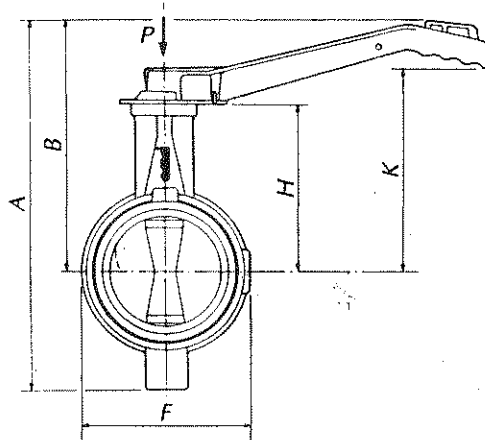
Bunlarda küre geçişi (iç çapı) genellikle boru iç çapından bir ölçü daha küçüktür. Yani, DN80'lik bir küresel vananın küre geçişi DN65'dir. Bu nedenle DN30/65 olarak gösterilir. Daha küçük olmaları, dolayısıyla daha ucuz olmaları nedeniyle çok yaygın kullanılmaktadır. Basınç kayıpları tam geçişli küresel vanalara göre daha fazladır, ama diğer vana türlerine göre yine de küçüktür.

Kullanıldığı akışkanlar: Su, sıcak su, basınçlı hava, gazlar, doğal gaz, LPG asitlerle v.b. tüm akışkanlarda kullanılır.



KELEBEK VANALAR

Adını, Klape (Disk) ve milin kombinasyonunun şekline alır. Konstrüksiyon dizaynı basittir. Vana gövdesinin iç çapının neredeyse aynı olan bir dış çapa sahip olan Klape, dikey eksen boyunca monte edilmiş olan mil ile desteklenmiştir. Klape akış yönünde dik olarak bulunuyorsa, akış kapanmıştır. Ağırliğının, fiyatının ve kapladığı yerin az olması Kelebek Vanaların özelliğidir. Diğer taraftan hızla Açıp-Kapama ve düşük basınç kaybı da bir avantajdır. 90°'lik bir hareketle vana tam olarak açılmaktadır.

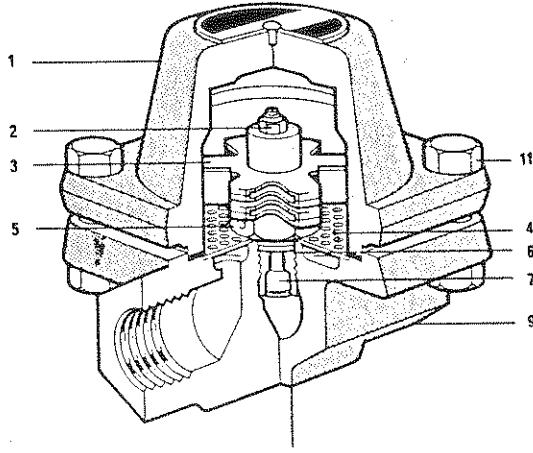


Bimetalik_Kondenstop

Avantajları: Sağlam, komple çelik konstrüksiyonludur ve filtre ihtiva eder. Koç darbesine, korozif kondens suyu ve donmaya dayanıklıdır. İyi hava tahliye kapasitesi mevcuttur. Boşaltma sıcaklığı ayar edebilir.

Karşı basınca rağmen çalışabilir. Kapatma sistemi bir çek vana gibi vazife görür. Kondens suyu kullanılabilir bir miktar ısı ihtiva eder. Ana buhar devresi kondens suyunun, bir kondens taşıma dönüş hattına bağlandığı durumda avantajlı bir şekilde kullanılabilir. Uygun bir soğutma borusu şarttır.

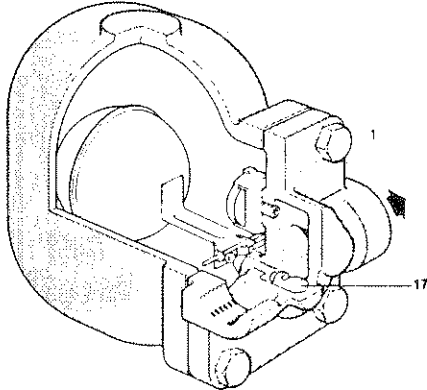
Dezavantajları: Kondensin buhar sıcaklığında olması istenilen haller için uygun değildir. Zira, Bimetalik kondensstoplar değişen yük durumlarında çok çabuk cevap veremezler ve sıcaklık değişmelerine uymak için zamana ihtiyaç vardır. Boşaltma sıcaklığı, karşı basınçtan etkilenir.



Şamandıralı_Kondenstop

Avantajları: Düşük ve yüksek boşaltma kapasitelerinde iyi çalışır, Termostatik hava tahliye sistemli tipleri iyi hava tahliye özelliğine sahiptir. Ani ve geniş basınç dalgalarından etkilenmez. Bu nedenle otomatik sıcaklık kontrollü tesisler için en iyi kondensstop türüdür. Buhar kilitleme olayı söz konusu olduğu zaman "Buhar kilitleme çözücü"(SLR) sistemi ile sorun halledilir.

Dezavantajları: Ciddi koç darbelerinden etkilenebilir. Don olayından etkilenir, ancak izolasyon ile bu durum önlenir.

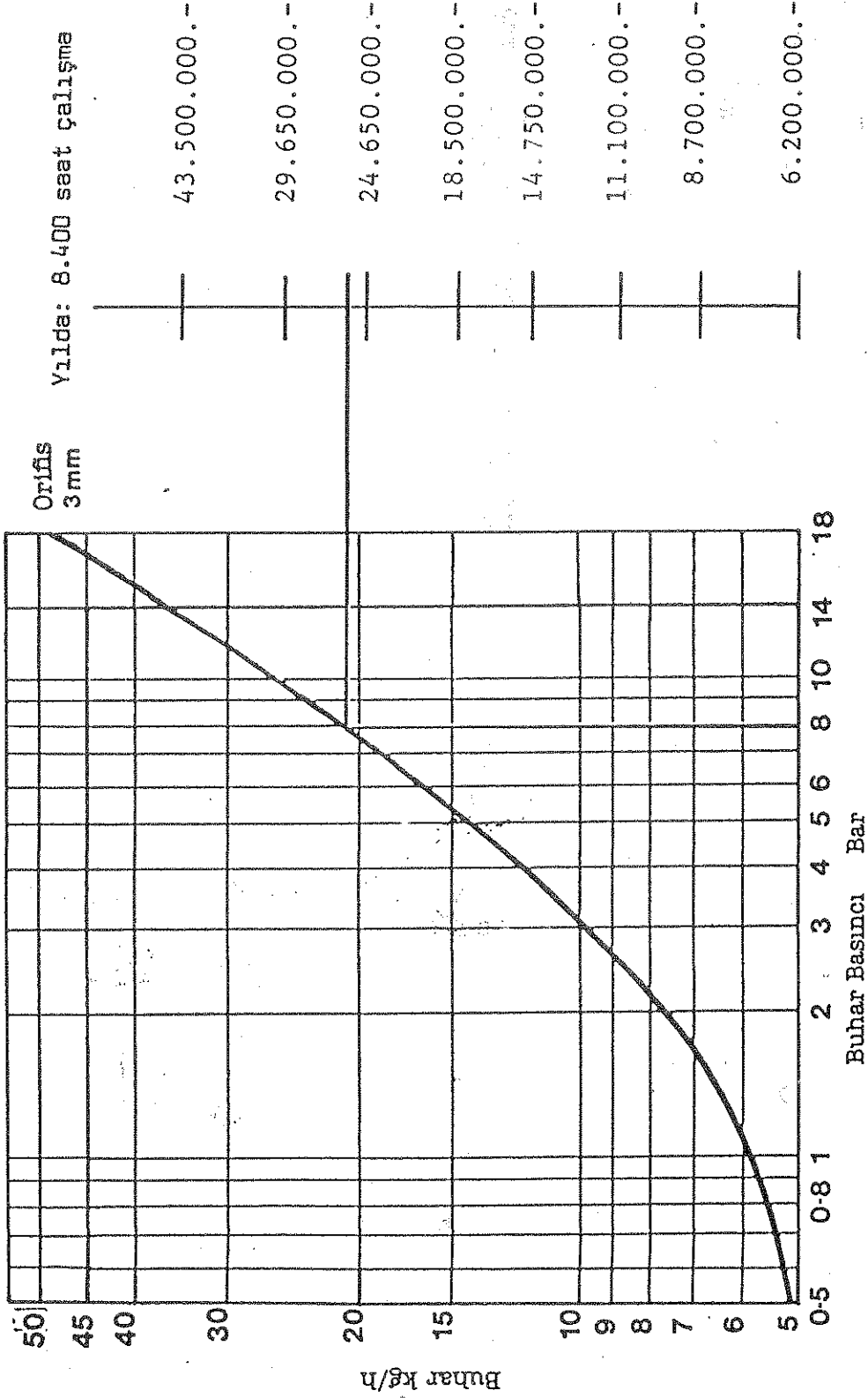


KONDENSTOP SEÇİM TABLOSU

A- En iyi Seçim B- Kabul edilebilir alternatif

	ŞAMANDRALI (Hava Taahhüf)	TERS KOVALI	TERMODİNAMİK	DENGE BASINÇLI TERMOSTATİK	BİMETALİK
ANA BUHAR HATLARI					
- Yatay Hatlar	B	B	A	B	
- Su Ayırıcıları (Seperatör)	A	B	B	B	
- Hat Sonları	B	B	A	B	
- Hat Boşaltma				B	
HACİM ISITMA CİHAZLARI					
- Isı Eşanjörleri	A	B			
- Isıtma Bataryaları	A	B			
- Panel ve levha Isıtıcıları	A	B	B		
- Radyatör ve Konvektörler	B			A	B
- Tavan Isıtma Serpantinleri	B	B		A	
MUTFAK CİHAZLARI					
- Pişirme Kazanları (Sabit)	A		B	B	
- Pişirme Kazanları (Devirmeli)	A			B	
- Pişirme Kazanları (Ayaklı)	B			A	
- Buhar Fırını				A	
- Sıcak Tablalar	B			A	
HASTANE CİHAZLARI					
Otoklav ve Sterilizatörler	B	B		A	
PROSES CİHAZLAR					
- Sabit Kazanlar	A		B	B	
- Devirmeli Kazanlar	A				
- Bira Kazanları	A	B			
- Öğütücüler	A	B	B		
- Buharlaştırıcılar	A	B			
- Sıcak Tablalar			B	A	
- Damıtma Cihazları	A	B			
- Depolama Tankları		A	B		
- Vulkanizasyon Cihazları	B	A			
SANAYİ KURUTUCULARI					
- Kurutma Serpantinleri (Devamlı)	B	A		B	B
- Kurutma Serpantinleri (Izgaralı)		B		B	A
- Kurutma Silindirleri	A	B			
- Çok odalı kurutma Serpantinleri	A	B		B	
- Çok silindirli Kurutucular	A	B			
ÇAMAŞIRHANE CİHAZLARI					
- Konfeksiyon Presleri	B	B	A		
- Ütü ve Kalenderler	A	B	B	B	
- Solvent toplama ünitesi	A	B	B		
- Tamburlu kurutucular	A	B			
TANK VE DEPOLAR					
- Proses Tankları (Üstten Çıkışlı)	B	B	A	B	
- Proses Tankları (Altan Çıkışlı)	A	B	B	B	
- Kısa Serpantinli Isıtma Tankı (Hızlı)	A	B		B	
PRESLER					
- Çok Tablalı Presler-Paralel	B	B	A		
- Çok Tablalı Presler-Seri		B	A		
- Lastik Presleri	B	A	B		
YAKIT ISITMA					
- Ana Yakıt Tankı Isıtıcıları		A	B		
- Hat Isıtıcıları	A	B			
- Yakıt Tankı Isıtıcıları	B	A			
- Düz Hat Isıtıcılar ve Buhar Çektili Borular			B	A	B

YILLIK BUHAR KAÇAKLARI MALİYETİ



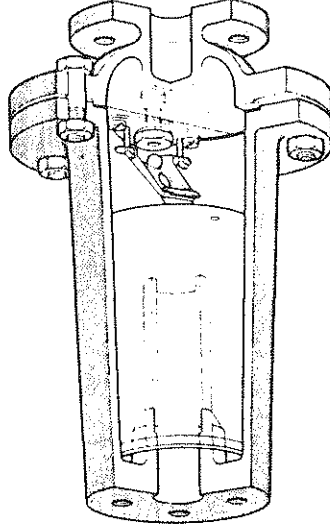
ENERJİ KAYIPLARI HESABI

Örnek: 8 bar basınçta buhar bulunan bir devredeki Ø 15 mm ölçüsündeki (Orifis çapı 3 mm olan) bir kondensatör'ün buhar kaçaqlarından dolayı yıllık enerji kaybı: 26 milyon T.L civarındadır. (11 Ocak 1993)

Ters Kovalı Kondenstop

Avantajları: Koç darbesine dayanıklı sağlam bir konstrüksiyonu vardır. Kızgın buharda, bir çek vana ilavesi ile kullanılabilir.

Dezavantajları: Hava tahliyesi genelde kilitlenmez ancak, Ters Kovalı kondensstoplar havayı yavaş tahliye ederler. Ani basınç değişmelerinde su sızdırmazlığını kaybederek buhar kaçağı meydana gelir ama tesisata uygun bağlantı ile bu durum önlenbilir. Don olayından etkilenir, ancak izole edilerek bu mahsur giderilebilir.



ÖZGEÇMİŞ

1952 yılında doğdu. 1975 yılında Makina Mühendisi oldu. 1976 - 1980 yılları arasında Türkiye Halk Bankası Genel Müdürlüğünde S.K. Teknik Kontrolörü olarak görev yaptı. 1980 yılında KLINGER - YAKACIK firmasında çalışmaya başladı. Bugüne kadar KLINGER'in Avusturya, İtalya ve Almanya'daki Fabrikalarında, AMRI'nin Fransa'daki Fabrikalarında, SPİRAX SARCO'nun İngiltere'deki Fabrikalarında eğitim ve seminerlere katılmıştır.

Halen KLINGER - YAKACIK firmasında Satış Müdürü olarak görev yapmaktadır.