

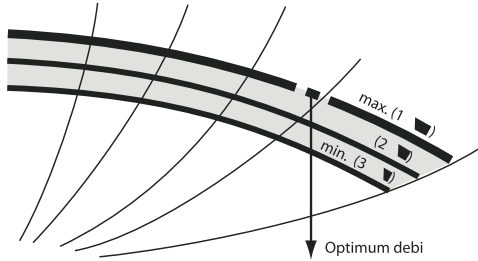
Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

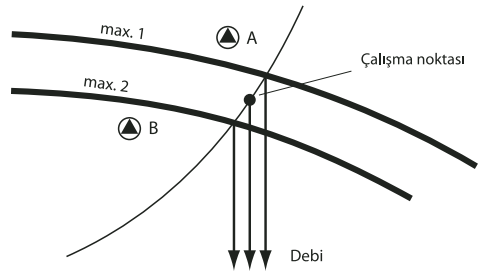
Pompa Seçimi

Sirkülasyon pompaları ilke olarak, belirlenen çalışma noktası maksimum hız eğrisi üzerindeki maksimum verim (optimum debi) noktasının üzerinde ya da mümkün olduğu kadar yakınında olacak şekilde seçilmelidir.



Pompa Eğrisi

Eğer çalışma noktası iki eğrinin arasında kalıyorsa, küçük olan hız kademesi seçilmelidir*



*Kullanma suyu sirkülasyon pompaları seçimi için bkz. "Kullanma Suyu Sirkülasyon Pompaları"

Bu seçimle ortaya çıkan debi azalışı, ısıtma sisteminin efektif ısıtma gücünde kayda değer bir düşüşe yol açmaz. Soğutma uygulamalarında ise bu düşüş dikkate alınmalıdır.

Pompa Eğrileri

Pompa eğrileri, +20°C sıcaklıkta ve 1 mm²/s viskozite değerindeki su için hazırlanmıştır.

Eğriler, 230 V ve 400 V voltaj değerlerine göre.

Çalışma Basıncı

Maksimum sistem (çalışma) basınç değerleri ve flanş özellikleri ilgili tablolarda verilmektedir. Tüm ıslak rotorlu pompaların flanşlarında (Stratos/-D, Stratos-Z/-ZD hariç) R 1/8" manometre bağlantı delikleri mevcuttur.

Özel Versiyonlar

Farklı voltaj değerlerine ya da 60 Hz. frekans ile çalışmaya uygun pompaların temini mümkündür. Diğer malzeme seçenekleri ve versiyonlar (bronz, PN16 gibi) pompa özellikleri tablolarında belirtilmiştir.

Minimum Debi

Büyük pompaların sorunsuz çalışması için geçirmeleri gereken bir minimum debi değeri vardır. Kapalı çıkış vanasına karşı çalışırken debinin sıfıra düşmesi pompa içinde aşırı ısınmaya neden olur.

- P2 ≤ 1 kW pompalarda, basılan sıvının sıcaklığı müsaade edilen sıvı sıcaklığının 10K altında ise, kapalı vanaya karşı çalışma (Q = 0 m³/h) sorun oluşturmaz.
- P2 > 1 kW pompalarda sürekli çalışmada, nominal debi değerinin minimum %10'u kadar debinin pompadan geçmesi gereklidir.

Limit değerler için lütfen danışınız.

Standartlar

- CE
- ISO 9001
- ISO 14001
- VDA6.4

Kalite ve Güvenlik İşaretleri



İlgili pompa modelleri:

- Star-E 25/..., -E 30/...
- Stratos ECO, Star-RS 25/..., -RS 30/...
- Star-RSD 30/...
- Star-Z 20/1, -Z 25/6

Uygunluk Sertifikası

Aşağıda belirtilen modeller için, detayları verilen uygunluk sertifikaları ücret karşılığı temin edilir:

Stratos, Stratos-D, Stratos-Z, Stratos-ZD

- TOP-E/-ED
- TOP-S/-SD
- TOP-Z

• Uygunluk Sertifikası 2.1

Temin edilen ürünlerin siparişe uygun olduğunu gösterir. Test ile ilgili bilgi içermez.

• Uygunluk Sertifikası 2.2

Temin edilen ürünlerin siparişe uygun olduğunu gösterir. Aynı seriden pompalara ait test sonuçlarını içerir.

• Kabul Test Sertifikası 3.1B

Temin edilen ürünlerin siparişe uygun olduğunu gösterir. Bu sipariş kapsamındaki pompaların test sonuçlarını içerir.

Test talepleri sipariş sırasında belirtilmelidir.

Genel Bilgiler

Borularda ve Pompalarda Akış Hızları

Akışkanın boru tesisatındaki akış hızı kesit alan ile belirlenir. Aşağıdaki tabloda verilen değerlerin aşılmamasına dikkat edilmelidir:

Nominal Bağlantı Çapı DN [mm]	Akış Hızı V [m/s]
Bina uygulamalarında	
Rp 1 ¼ veya DN32'ye kadar	Maksimum 1.2
DN40–DN50	Maksimum 1.5
DN65–DN80	Maksimum 1.8
DN100 ve üzeri	Maksimum 2.0
Uzun mesafeli ısıtma hatlarında	2.5–3.5

Pompalardaki akış hızı tüm eğrilerde, debiye bağlı olarak gösterilmektedir.

Viskoz Akışkanlar

Katalogdaki tüm eğriler suya göre (kinematik viskozite=1 mm²/s) oluşturulmuştur. Eğer farklı yoğunluk ve viskozite değerinde akışkanlar basılır ise (örneğin su–glikol karışımları), pompa ve tesisatın hidrolik karakteristikleri değişecektir. Bu durumlarda, pompa seçiminde kullanılması gereken düzeltme faktörleri için temasa geçiniz. Tesisat için düzeltme faktörleri (artan basınç, spesifik ısı kaybı vs.) pompa tedarikçisi tarafından temin edilemez. Bu değerler, projeci tarafından kimyasal katkı maddesinin tedarikçisi ve vana imalatçısından alınan bilgiler ile hesaplanmalıdır.

Kavitasyonun önlenmesi için minimum giriş basıncı

Kavitasyonun (pompa içinde hava kabarcığı oluşması) önlenmesi için, basılan akışkanın buhar basıncına bağlı olarak, pompa girişinde sağlanması gereken minimum bir basınç değeri vardır. Tüm ıslak rotorlu sirkülasyon pompaları için, minimum emme basıncı değerleri ilgili tablolarda verilmiştir. Bu referans değerleri, maksimum 130°C besleme sıcaklığı olan tesisatlar ve deniz seviyesinden maksimum 300 m. irtifadaki yerleşimler içindir. Daha yüksek irtifa değerleri için her 100 metrelik rakım artışı için, tablodaki değer 0.1 m. artırılmalıdır. Bu minimum değerler, basılan akışkanın sıcaklığı yükseldiğinde, yoğunluğu azaldığında, pompa giriş tarafındaki direnç arttığında da artacaktır.

Fasilalı Çalışma

Aşağıda belirtilen pompa modelleri fasilalı olarak çalıştırılabilir:

- Stratos/-D, Stratos-Z/-ZD
- Star-RS/-RSD
- TOP-S/-SD
- TOP-Z

İzin verilen ortam sıcaklığı

0°C – +40°C

İç ortamda montaj

Islak rotorlu pompalar kuru, iyi havalandırılan, donma olmayacak mekanlarda kullanılmalıdır.

Dış ortamda montaj

Aşağıda belirtilen modeller, belirtilen koşullar sağlandığı takdirde dış ortamda kullanıma uygundur:

- Stratos/-D
- TOP-S/SD

• Pompa hava koşullarına karşı korumalı kapaklı kuyu ya da kabin içine monte edilmelidir.

• Direkt güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.

• İzin verilen ortam sıcaklığı aralığının dışına çıktığında yeterli derecede ısıtma ya da havalandırma sağlanmalıdır.

Dişli Bağlantılı Pompalar

Dişli bağlantılı modellerin bağlantı dişleri DIN EN ISO 228, Kısım 1'e uygundur. Sızdırmazlık contaları teslimat kapsamındadır.

DIN EN 10226-1'e uygun boru bağlantı rakorları ayrıca sipariş edilmelidir.

DIN 2999 (sızdırmazlık dişlerde sağlanmaktadır)	DIN EN ISO 228/1 (sızdırmazlık dişlerde değil, yatay düzlemdeki yassı conta ile sağlanmaktadır)
Dişi boru dişli Rp 1 ½	Dişi boru dişli G 1 ½
Erkek boru dişli R 1 ½	Erkek boru dişli G 1 ½

Flanşlı Pompalar

Flanşlı pompalar DIN2531, DIN2533 ve DIN-EN 1092-2'ye uygun dizayn edilmiştir. Detaylı flanş bilgileri pompa özellikleri ile birlikte verilmektedir.

Kombi Flanşlı Pompalar

DN65 çapa kadar kombi flanşlı pompalar, DIN ve DIN EN normlarına uygun PN6 ve PN16 karşı flanşlara monte edilebilir. Kombi flanşlı bir pompanın , bir başka kombi flanşa monte edilmesi mümkün değildir. Flanş bağlantıları için çekme mukavemeti sınıfı 4.6 veya üstü olan cıvatalar, teslimat kapsamında olan pullar ile kullanılmalıdır. Tavsiye edilen cıvata uzunlukları:

Diş	Sıkma torku	Minimum Cıvata Uzunluğu	
		DN 32/DN 40	DN 50/DN 65
PN6 Flanş			
M12	40 Nm	55 mm	60 mm
PN10 Flanş			
M16	95 Nm	60 mm	65 mm

Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

Pompa Yükünün Bölünmesi

İkiz pompalar ile ilgili genel bilgiler

- İkiz pompa tanımı ortak bir gövdede iki ayrı pompa kafasının kullanıldığı modeller için kullanılmaktadır. İki kafa, hidrolik olarak özel bir dahili vana ile birbirlerinden ayrılmış durumdadır.
- Her iki kafanın spesifik dizayn kriterleri, eşdeğer tekli pompa ile aynıdır.
- Aynı güçteki eşdeğer tekli pompanın yerine monte edilebilirler.
- Standart 3 hız kademesi ayarı ile geniş bir aralıkta kullanım mümkündür.

Pompa yükünün bölünmesi

Belirlenmiş maksimum çalışma noktasındaki debinin paralel çalışan ikiz pompaya bölünmesi–özellikle ısıtma uygulamalarında– kısmi yük durumlarına uyumda gözle görülür gelişme ve dolayısıyla optimum enerji verimliliği sağlar. Isıtma sezonunun %85’inde oluşan kısmi yük durumu, bir pompanın çalışmasını yeterli kılar. İkinci pompa, arada oluşabilecek tam yük durumlarında kullanılmak üzere yedekte bekler.

Yükü iki pompaya bölmenin avantajları:

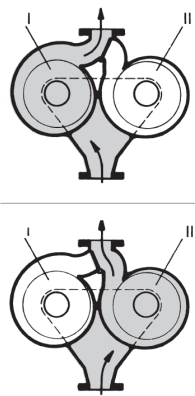
- İşletme maliyetlerini %50–70 arasında düşürme
- Çalışmaya hazır yedek bir pompa olması nedeniyle artan güvenilirlik

İkiz pompaların çalışma modları

İkiz pompalar aşağıda belirtilen temel iki çalışma modu için uygundur:

- Yedeklemeli işletim
- Paralel işletim

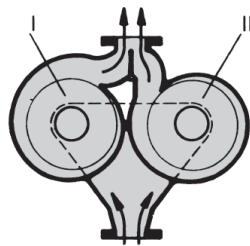
Yedeklemeli işletim



Pompa I veya Pompa II çalışıyor

Pompalardan biri ilgili debiyi sağlar; diğer pompa eş yaşlandırma amaçlı zamanlanmış değişime ya da arıza sinyaline kadar bekleme modundadır.

Paralel işletim



İki pompa birlikte çalışıyor

İlgili debi, her iki pompanın birlikte çalışması ile sağlanır. Kısmi yük durumunda pompalardan biri bekleme konumuna alınabilir.

Elektronik Kontrollü İkiz Pompa İşletimi

Stratos/–D ve TOP–E/–ED serisi pompalarda, harici bir cihaza gerek olmaksızın otomatik ikiz pompa işletimi, uygun IF Modüller (bkz. Pompa Yönetim Sistemleri) ile mümkündür.

Bir adet ikiz ya da iki adet tekli (aynı büyüklükte) pompanın aşağıdaki modlarda kontrolü yapılabilmektedir:

• Ana/Yedek pompa işletimi

İstenen çalışma değerleri bir pompa tarafından sağlanır, diğer pompa arıza durumunda ya da eş yaşlandırma limit süresi sonunda (24 çalışma saati) devreye girecek şekilde yedekte bekler.

- Paralel işletim (sadece manuel modda, pompa hızı sabit)

İstenen çalışma değerleri paralel olarak birlikte çalışan iki pompa tarafından sağlanır.

• Verim optimizasyonlu pik yük işletimi

Pik yük durumunda, her iki pompa da birlikte çalışmaktadır. Düşük yük durumunda, tek pompa çalışırken diğeri yedek konumundadır. Verim optimizasyonlu çalışmada, güç tüketim değerlerinin (P_1), tek pompanın güç tüketim değerinin (P_2) altına düştüğü durumda iki pompa birden çalışmaya başlar. Bu noktadan itibaren iki pompa, maksimum hız değerlerine kadar senkronize olarak çalışır. Eş yaşlandırma ile (24 çalışma saati) temel yük fonksiyonu her iki pompaya eşit olarak dağıtılır.

Genel Bilgiler

Yoğuşma Suyu

-10°C/-20°C'ye kadar soğuk su uygulamalarına uygun tüm standart modeller tam kondensasyon korumalıdır. Bu tür uygulamalarda kullanılan

- Stratos/-D
- TOP-E/-ED
- TOP-S/-SD

Pompaların dökme demir gövdelerinin yüzeyleri kataforez kaplamalıdır. Bu kaplama ile:

Soğuk su uygulamalarında pompa gövdesinde oluşan kondensasyondan ötürü korozyona karşı optimum koruma sağlanır. Çok yüksek çizilme ve darbe dayanımı vardır.

TOP-E/-ED pompalarda, kondensasyon oluşumunu önlemek için basılan suyun sıcaklığı ortam ile aynı ya da daha yüksek olmalıdır.

Isıtma Uygulamaları için Termal Yalıtım

Tüm Stratos/Stratos-Z/Stratos ECO ve TOP-E/-S/-Z serileri, pompa gövdesinden ısı kaybını önlemek için standart olarak yalıtım gömleklidir.

- Yalıtım gömleği malzemesi: EPP, polipropilen köpük
- Termal iletkenlik : 0.04 W/m, DIN2612'ye uygun
- Tutuşabilirlik Sınıfı: B2 DIN4102'ye göre; FMVSS 302

Pompanın montaj sırasında yalıtımı yapılırken, sadece gövdenin kapanmasına (motorun açık kalmasına) dikkat edilmelidir.

Soğutma Uygulamaları için Yalıtım

Stratos/-D/-Z, TOP-S/-SD, TOP-Z model pompaların kullanıldığı soğutma/iklimlendirme uygulamalarında yapılan yalıtımlarda, pompa gövdesi ve motor arasındaki drenaj deliğinin kapanmamasına dikkat edilmelidir. Bu delik, motorda oluşabilecek kondens suyunun serbestçe tahliye olması için gereklidir. Stratos, TOP-S modelleri için mevcut olan Wilo-ClimaForm yalıtım gömleklerinin kullanılması halinde, özel tasarımı gereği drenaj deliğinin açık kalması sağlanır.

Wilo-ClimaForm:

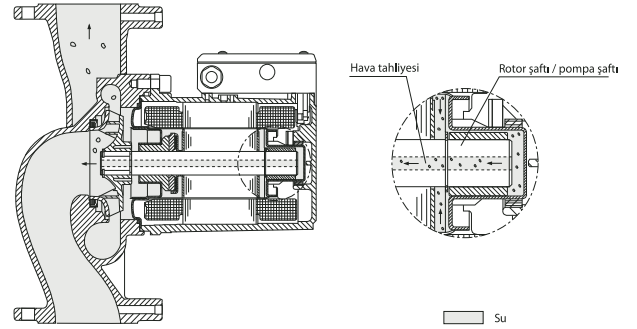
- Su buharı difüzyon direnci $\mu > 7000$
- Tutuşabilirlik Sınıfı B2 DIN4102'ye göre
- DIN18200'e uygun Part 1 kalite kontrolü

Motor Dönüş Yönü Göstergesi

TOP- serisi trifaze pompalardaki dahili elektronik dönüş yönü göstergesi ışığı, dönüş yönü doğru iken yanıp, ters dönüş halinde sönmemektedir.

Dönen Aksam

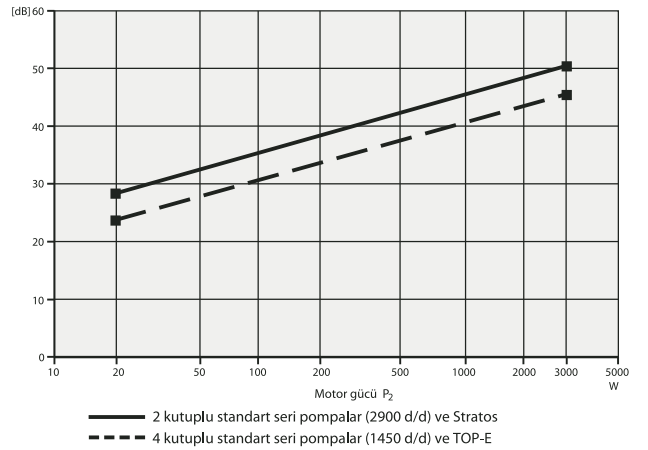
Dönen ve su ile temas eden tüm aksamın kompakt rotor ünitesinde toplanması ile, maksimum sorunsuz operasyon, uzun çalışma ömrü ve bakım kolaylığı sağlamaktadır.



Not : TOP-S serileri için ilk çalıştırmada hava almak gerekli değildir, çünkü şaft üzerindeki özel kanal sayesinde cebri hava atımı gerçekleştirilmektedir (bkz. Resim)

Ses Basıncı Seviyesi

Islak rotorlu pompalar yapıları gereği düşük sesle çalışırlar. Ses basıncı seviyeleri motor güçleri ile orantılıdır ve normal çalışma koşullarında aşağıdaki grafikteki değerlerdedir.



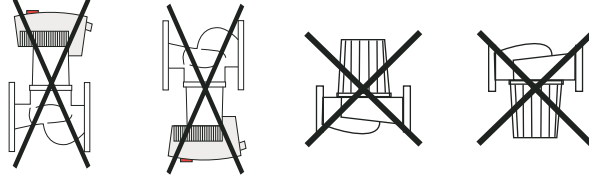
Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

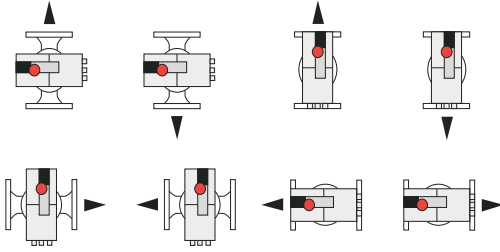
Montaj Şekilleri

Tüm Yüksek Verimli-Enerji Tasarruflu, Enerji Tasarruflu, Standart ve Kullanma Suyu Sirkülasyon Pompalarının tekli ve ikiz versiyonları için, aşağıda gösterilen montaj şekilleri uygun değildir.

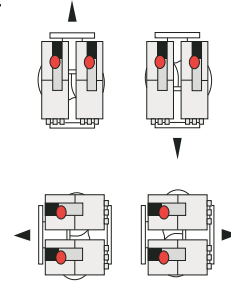


Tüm Stratos Yüksek Verimli-Enerji Tasarruflu pompalar için izin verilen montaj şekilleri

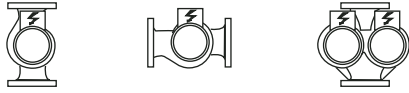
Tekli Pompalar



İkiz Pompalar



Tüm Enerji Tasarruflu Sirkülasyon Pompaları için izin verilen montaj şekilleri

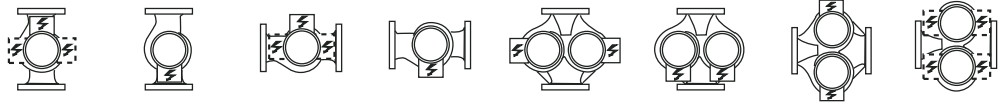


Tüm Standart ve Kullanma Suyu Sirkülasyon Pompaları için izin verilen montaj şekilleri



Enerji Tasarruflu, Standart ve Kullanma Suyu Sirkülasyon Pompaları için ilave klemens kutusu pozisyonları

Pompa Tipi



Enerji Tasarruflu Pompalar

TOP-E 25 (30)/1-7 TOP-E 30/1-10 TOP-E 40/1-4 TOP-E 50/1-6	•	–	•	–				
TOP-ED 32/1-7 TOP-ED 40/1-7 TOP-ED 50/1-6	–	–	–	–	•	–	–	•
Standart ve Kullanma Suyu Sirkülasyon Pompaları								
Star-RS, Star-Z	•	•	•	•	–	–	–	–
Stratos ECO-Z	•	–	•	–	–	–	–	–
Star-RSD	–	–	–	–	•	•	•	•

Genel Bilgiler

Enerji Verimliliği Sınıfı

Kyoto Anlaşması bağlamında, ilgili tüm ülkelerde CO² salınımlarının ciddi biçimde azaltılmasına dönük çalışmalar yapılmaktadır.

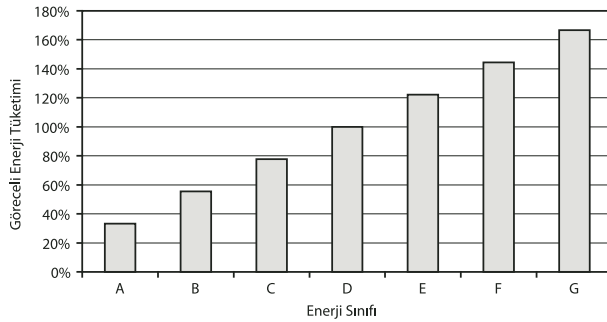
Özellikle çamaşır makinası, buzdolabı gibi yüksek elektrik sarfiyatı olan ev aletlerinde uygulanan Enerji Etiketlemesi, kullanıcıların enerji tasarruflı aletleri tercih edebilmesi için geliştirilmiştir. Uzun çalışma sürelerinden ötürü, binalardaki elektrik tüketiminde önemli bir yer tutan sirkülasyon pompaları için de, önde gelen Avrupalı pompa üreticileri gönüllü olarak aynı etiketlemeyi uygulamaya karar vermişlerdir. Bu şekilde kullanıcılar, zaten alışık oldukları bir sınıflandırma etiketi sayesinde pompalarının enerji verimliliğini görebilmektedirler.

Sirkülasyon pompalarının enerji verimliliği sınıflandırması, Enerji Verimliliği Endeksi'ni (EEI) ortaya çıkaran teknik ölçüm prosedürleri ile yapılmaktadır. EEI değeri küçüldükçe pompanın daha az enerji tükettiği ve dolayısıyla daha verimli olduğu anlaşılmaktadır.

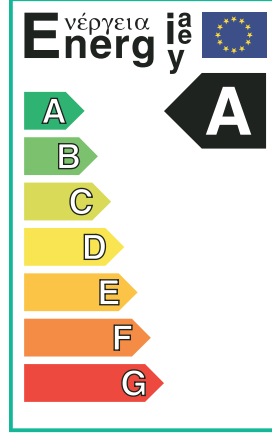
Enerji Sınıfı	Enerji Verimliliği Endeksi (EEI)
A	$EEI < 0.4$
B	$0.4 \leq EEI < 0.6$
C	$0.6 \leq EEI < 0.8$
D	$0.8 \leq EEI < 1.0$
E	$1.0 \leq EEI < 1.2$
F	$1.2 \leq EEI < 1.4$
G	$1.4 \leq EEI$

Tablo : Enerji Verimliliği Endeksi'nin 7 farklı enerji kategorisine göre A mevcut olan en iyi, G ise en kötü enerji sınıfını belirtmektedir.

Hidrolik olarak aynı özelliklerde, ancak birbirini takip eden iki farklı enerji sınıfındaki iki pompanın enerji tüketimi arasındaki fark %22'dir. Bu durumda, A enerji sınıfındaki bir pompa, D enerji sınıfındaki bir pompadan %33 daha az elektrik tüketmektedir.



Aynı hidrolik değerlerdeki, farklı enerji sınıflarındaki pompaların tüketim karşılaştırması



Isıtma sirkülasyon pompaları için enerji etiketi

Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

Müstakil konutlarda kullanıma uygun, tekli ve ikiz pompaların EEI sınıflandırmaları

Nominal Çap	Wilo-Stratos ECO...	EEI class	Wilo-Stratos PICO..	EEI class	Wilo-Smart...	EEI class	Wilo-Star-RS...	EEI class	Wilo-Star-RSD...	EEI class
DN 15 (Rp ½)	–	–	–	–	15/4	B	15/4	B	–	–
	–	–	–	–	15/6	B	15/6	C	–	–
DN 25 (Rp 1)	25/1-3	A	25/1-4	A	25/4	A	25/2	C	–	–
	25/1-5	A	25/1-6	A	25/6	B	25/4	B	–	–
	–	–	–	–	–	–	25/6	C	–	–
	–	–	–	–	–	–	25/7	D	–	–
	–	–	–	–	–	–	25/8	D	–	–
DN 30 (Rp 1 ¼)	30/1-3	A	30/1-4	A	–	–	30/2	C	–	–
	30/1-5	A	30/1-6	A	30/4	A	30/4	B	30/4	D
	–	–	–	–	30/6	B	30/6	C	30/6	D
	–	–	–	–	–	–	30/7	D	–	–
	–	–	–	–	–	–	30/8	D	–	–

Apartmanlar, toplukonutlar ya da ticari binalarda kullanıma uygun, tekli ve ikiz pompaların EEI sınıflandırmaları

Nominal Çap	Wilo-Stratos...	EEI class	Wilo-TOP-E...	EEI class	Wilo-TOP-S...	EEI class
DN 25 (Rp 1)	25/1-6	A	25/1-7	C	25/5 1~/3~	D/D
	25/1-8	A	–	–	25/7 1~/3~	D/D
	–	–	–	–	25/10 1~/3~	D/D
	–	–	–	–	25/13 1~/3~	F/F
DN 30 (Rp 1 ¼)	30/1-6	A	30/1-7	C	30/4 1~/3~	D/D
	30/1-8	A	30/1-10	C	30/5 1~/3~	D/D
	30/1-12	A	–	–	30/7 1~/3~	D/D
	–	–	–	–	30/10 1~/3~	D/D
DN 32	32/1-12	A	–	–	–	–
DN 40	40/1-4	A	40/1-4	C	40/4 1~/3~	D/D
	40/1-8	A	40/1-10	B	40/7 1~/3~	D/C
	40/1-12	A	–	–	40/10 1~/3~	D/C
	–	–	–	–	40/15 1~/3~	D/D
DN 50	50/1-8	A	50/1-6	C	50/4 1~/3~	D/D
	50/1-9	A	50/1-7	B	50/7 1~/3~	C/C
	50/1-12	A	50/1-10	B	50/10 1~/3~	C/C
	–	–	–	–	50/15	C
DN 65	65/1-9	A	65/1-10	B	65/7 1~/3~	C
	65/1-12	A	–	–	65/10 1~/3~	C
	–	–	–	–	65/13	C
	–	–	–	–	65/15	C
DN 80	80/1-12	A	80/1-10	B	80/7 1~/3~	C
	–	–	–	–	80/10	C
	–	–	–	–	80/15	C
	–	–	–	–	80/20	C
DN 100	100/1-12	A	100/1-10	B	100/10	C

Genel Bilgiler

Apartmanlar, toplukonutlar ya da ticari binalarda kullanıma uygun, tekli ve ikiz pompaların EEI sınıflandırmaları

Nominal Çap	Wilo-TOP-D...	EEI class	Wilo-Stratos-D...	EEI class	Wilo-TOP-ED...	EEI class	Wilo-TOP-SD...	EEI class
DN 25 (Rp 1)	–	–	–	–	–	–	–	–
DN 30 (Rp 1 ¼)	30 1~/3~	G/F	–	–	–	–	30/5 1~/3~	D/D
DN 32	–	–	32/1-8	A	32/1-7	C	32/7 1~/3~	E/D
	–	–	32/1-12	A	–	–	32/10 1~/3~	D/D
DN 40	40 1~/3~	E/E	40/1-8	A	40/1-7	C	40/3 1~/3~	E/D
	–	–	40/1-12	A	40/1-10	B	40/7 1~/3~	D/D
	–	–	–	–	–	–	40/10 1~/3~	E/C
	–	–	–	–	–	–	40/15 1~/3~	E/D
DN 50	50 1~/3~	E/E	50/1-8	A	50/1-6	C	50/7 1~/3~	F/D
	–	–	50/1-12	A	50/1-7	B	50/10 1~/3~	E/D
	–	–	–	–	50/1-10	B	50/15	D
DN 65	65 1~/3~	E/E	65/1-12	A	65/1-10	B	65/10 1~/3~	F/D
	–	–	–	–	–	–	65/13	D
	–	–	–	–	–	–	65/15	D
DN 80	80 1~/3~	E/E	80/1-12	A	80/1-10	B	80/7 1~	F
	–	–	–	–	–	–	80/10	D
	–	–	–	–	–	–	80/15	C
	–	–	–	–	–	–	80/20	C
DN 100	100 1~/3~	E/E	–	–	–	–	–	–
DN 125	125	D	–	–	–	–	–	–

Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

Islak rotorlu sirkülasyon pompa motorlarının koruma sınıfları :

Wilo-Stratos	IP44
Wilo-ClassicStar	IP44
Wilo-TOP	IP44
Yalıtım Sınıfı	F/H
Parazit Yayma	EN 61000-6-3
Parazitten Etkilenme	EN 61000-6-2

Elektrik Bağlantıları

Tüm WILO pompa motorları, DIN IEC 60038'e uygun olarak, 230 V veya 400 V uyumlu olarak imal edilmektedir (tolerans $\pm$ %10) 01.01.1995 sonrası imal edilen tüm WILO pompaları EU Makina Direktiflerine uygun olarak CE işareti ile etiketlenmiştir. Pompaların 90°C üzeri akışkanların transferi için kullanıldığı durumlarda, kullanılan borulamanın ısı dayanımlı olmasına dikkat edilmelidir.

Elektronik Güç Kontrolü

Sirkülasyon pompaları, yüksek kullanım süreleri nedeniyle, binalarda en çok elektrik tüketen ekipmanlar arasındadır.

Otomatik güç kontrolü, pompalarda elektrik tüketimini ciddi oranda azaltmaya yardımcı olur. Bu şekilde, elektronik hız kontrollü pompalar ile sabit hızlı pompalara oranla %50'ye varan elektrik tasarrufu sağlanabilir. Yüksek verimli pompalarda bu tasarruf değeri %80'e kadar çıkar.

Isıtma tesisatlarında kullanımın çok büyük oranını oluşturan kısmi yük durumlarında pompalar, otomatik güç (hız) kontrolü ile, hidrolik koşullara optimum düzeyde uyarlanabilir.

Otomatik kontrol ile sağlanan bir diğer önemli fayda, basıncın ihtiyaç duyulan seviyelere inmesi ile, tesisatta oluşan akışa bağlı gürültü- rin de ortadan kalkmasıdır.

Pompa Kumandası

WILO pompaların kumandası için panolar veya aksesuar modüller kullanılırken, VDE 0160'e uygun olarak elektrikle çalışma kurallarına riayet edilmelidir.

WILO pompaların kumandasında, WILO tarafından tedarik edilen frekans konvertörleri dışında bir marka kullanılması halinde, motor parazitlerini azaltacak ve aşırı voltaj yükselmelerini önleyecek çıkış filtreleri kullanılmalı ve aşağıdaki sınır değerlere dikkat edilmelidir:

- $P_2 \leq 2.2$ kW olan ıslak rotorlu pompalar ve $P_2 \leq 1.1$ kW olan kuru rotorlu pompalar için
Voltaj artış oranı $du/dt < 500$ V/ μ s
Voltaj pikleri $\hat{u} < 650$ V

Islak rotorlu pompa motorları için, du/dt (RC) filtreler yerine Sinüs (LC) filtreleri kullanılmalıdır.

- $P_2 > 1.1$ kW olan kuru rotorlu pompalar için
Voltaj artış oranı $du/dt < 500$ V/ μ s
Voltaj pikleri $\hat{u} < 850$ V

Konvertör ve motor arası kablonun uzun olması ($l > 10$ m.), du/dt ve $\hat{u}$ seviyelerinin (rezonans) yükselmesine neden olur. Aynı durum, dörtten fazla ünitenin ortak güç kaynağından beslenmesinde de gerçekleşir. Çıkış filtreleri, frekans konvertörü ya da filtre üreticisi tarafından ölçülendirilmelidir. Eğer, frekans konvertörü motorda kayıplara neden oluyorsa, pompalar nominal hız değerlerinin maksimum %95'i değerinde çalıştırılmalıdır. TOP-S/-SD ve TOP-Z model pompalar bir frekans konvertörü ile çalıştırılıyor ise, bağlantı terminallerinde minimum aşağıdaki değerler sağlanmalıdır:

$$U_{min} = 150 \text{ V}$$
$$F_{min} = 30 \text{ Hz}$$

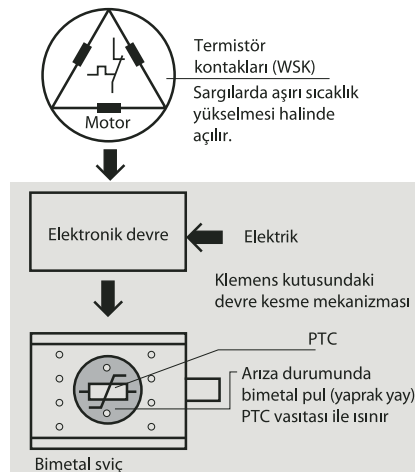
Arıza Göstergesi/Sinyali

Uygun motor korumasının seçilmesi, bir sirkülasyon pompasının ömrü ve sorunsuz çalışması için en önemli faktörlerdendir. Hız kademeli pompalarda motor koruma sviçlerinin kullanımı, her kademede farklı nominal akım değerleri olmasından ötürü uygun değildir.

Klemens kutusunda hata sinyali ışığı, ve trifaze $P_2 \geq 180$ W pompalarda, genel arıza için VDI 3814'e uygun normalde kapalı kuru kontaklı sinyal mevcuttur.

Her WILO sirkülasyon pompası aşağıdaki korumalardan biri ile donatılmıştır:

- Aşırı akım korumalı motor (ilave motor koruması gerekli değildir) :
Bu motorlar aşırı yüklenme halinde sargıların zarar görmeyeceği şekilde tasarlanmıştır.
- Yüksek sargı sıcaklıklarına karşı dahili koruma :
Bu motorlarda aşırı yüklenme durumunda dahili olarak elektrik kesilir, böylece sargılar korunmuş olur. Bu koruma türünün kullanıldığı monofaze ve trifaze pompalar için güç aralığı $50 \text{ W} \leq P_2 \leq 100 \text{ W}$ dir. Monofaze pompalarda, sargılar soğuduktan sonra, pompa otomatik olarak tekrar çalışır. Trifaze pompalarda ise, elektriği manüel olarak kesip soğuma sonrasında tekrar açmak gereklidir.
- WSK ve harici koruma cihazı (SK602/SK 622) ile tam motor koruma:
Motor içine yerleştirilmiş termistör kontaktları (WSK) ile tam motor koruması, $P_2 = 180 \text{ W}$ olan monofaze TOP-S/-SD/-Z serisi pompalarda mevcuttur.
- Dahili elektronik tam motor koruma:
TOP-S/-Z/-SD serisi, $P_2 \geq 180 \text{ W}$ tüm trifaze ve -S/-SD serisi, $P_2 \geq 350 \text{ W}$ tüm monofaze pompalarda, klemens kutusunda dahili devre kesicili tam motor koruması standarttır.



Her bir model için koruma türü “Motor Bilgileri” tablolarında verilmektedir.

Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

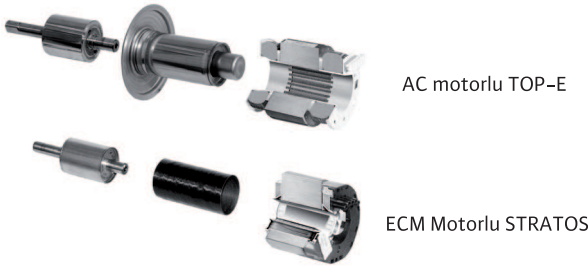
Yüksek Verimli Enerji Tasarruflu STRATOS Serisi Pompaların Genel Özellikleri

WILÖ-Stratos pompaların yüksek veriminin temeli ECM (Elektronik Komütasyonlu Motor) teknolojisidir.

ECM teknolojisi ile üretilmiş motorlar, rotoru daimi mıknatıs kullanarak gerçekleştirilmiş senkron motorlardır. Stator içerisindeki döner manyetik alan, stator sargı akımlarının elektronik bir sistem yardımıyla komütasyonu ile sağlanır. Bu şekilde;

- Rotorda gerekli manyetik alan, herhangi bir kayıp olmadan oluşturabilir.
- Özellikle kısmi yük durumlarında, asenkron motorlarda yaşanan verimliliğin düşmesi sorunu yaşanmaz. Tam yük durumunda senkron motorların asenkron motorlara göre verimlilik avantajı, kısmi yüklerde çok daha yüksektir.
- Asenkron motorlara oranla daha yüksek hızlarda çalışabildiklerinden, eşdeğer hidrolik gövde için ECM teknoloji senkron motor daha küçük ve hafiftir.

Motor bileşenlerinin karşılaştırılması



Pompa motoru ve hidrolik kısmının verimleri pompanın toplam verimliliğini oluşturur. Stratos pompalar ile her iki verimlilik değeri de, daha önce kullanılmakta olan standart tip sirkülasyon pompalarına göre yüksek oranda artmış olup, toplam verimlilikte ciddi gelişme sağlanmıştır. Dolayısıyla, çok düşük enerji sarfıyatı ile ciddi tasarruf sağlanması mümkündür.

Benzer kapasitelerdeki üç pompanın yıllık enerji tüketimlerinin karşılaştırılması aşağıdadır:



* 5500 saat/yıl işletim süresince gerçekleşen yük profili örneğine göre: %2 (110 saat) %100 yük
%25 (1375 saat) %65 yük
%40 (2200 saat) %30 yük
%33 (1815 saat) düşük yük

Rotor Gömleği

Islak rotorlu pompalarda elektrik motorunun rotoru metal bir gömlek içerisinde yerleştirilmiş olup, basılan akışkan ile temas halindedir. Akışkan, yataklarda yağlama sağlar ve motoru soğutur. Statorda oluşan manyetik alan bu gömlek içerisinden geçerek rotora ulaşmaktadır.

Rotor gömleğinin, aşağıdaki nedenlerden ötürü verim üzerinde doğrudan bir etkisi vardır:

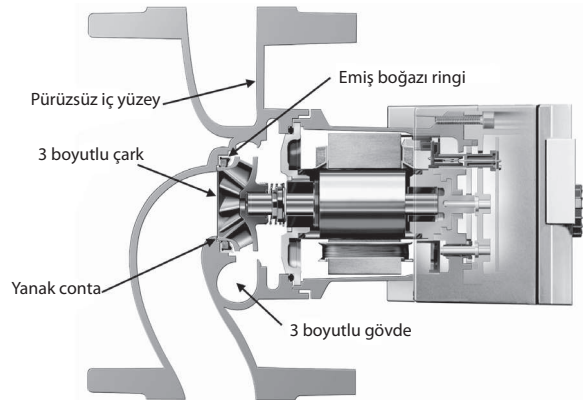
- Rotor ve stator arasındaki aralığın boyutu
- Seçilen gömlek malzemesinin manyetik direnci

Stratos pompaların verimlerinin yüksek olmasının nedenleri arasında:

- Rotor ve stator arasındaki boşluğun mümkün olan en küçük ölçüde olması
- Gömlek için kullanılan malzemenin özel geliştirilmiş olmasından ötürü manyetik kayıpların azaltılması da yer almaktadır.

Hidrolik Optimizasyon

3 boyutlu çark ve kataforez kaplama ile pürüzlülüğü minimize edilmiş 3 boyutlu spiral pompa gövdesi sayesinde hidrolik olarak yüksek verimlilik sağlanırken, çark ve gövde arasındaki emiş boşluğu ringi ile kayıplar azaltılmaktadır. Çarkın ön yüzeyi tarafındaki yanak conta ile de aksel kayıplar azaltılmaktadır.

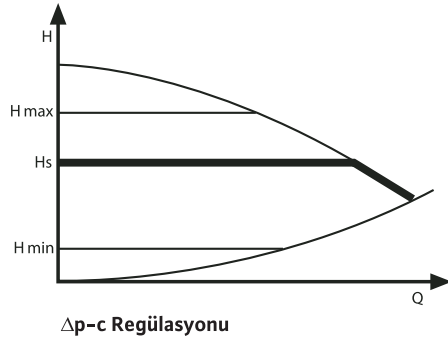


Genel Bilgiler

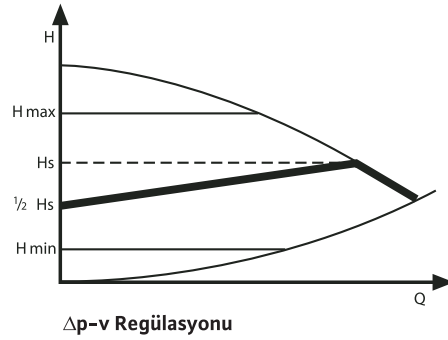
Kademesiz Hız Ayarlı Pompalarda Regülasyon Modları

 Δp -c (fark basınç sabit) Regülasyon Modu

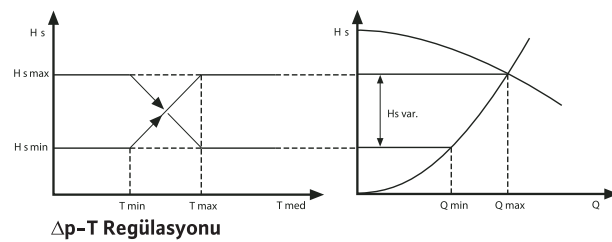
Bu regülasyon seçeneğinde, cihaz üzerinden set edilen fark basınç değeri (H_s) pompanın devir hızı kademesiz olarak değiştirilerek sabit tutulmaktadır.

 Δp -v (fark basınç değişken) Regülasyon Modu

Bu regülasyon seçeneğinde, tesisatın değişken ihtiyaçlarına bağlı olarak pompa fark basıncı, set edilen H_s değeri ile $\frac{1}{2} H_s$ arasında lineer olarak değiştirilir. H değeri debiye bağlı olarak değişkendir.

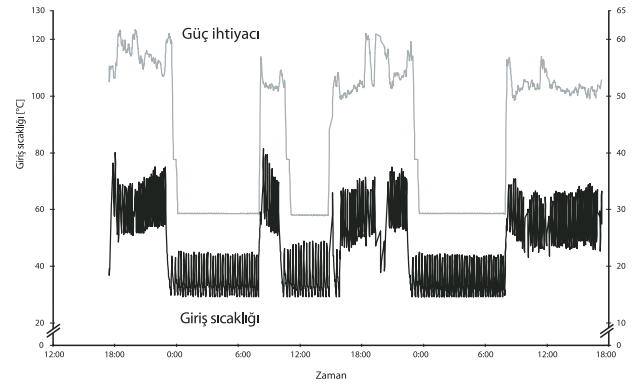
 Δp -T (sıcaklık kontrollü fark basınç) Regülasyon Modu

Bu modda, pompanın set edilen fark basıncı, akışkanın ölçülen sıcaklığına bağlı olarak değişir. Bu mod için set değeri, IR-Monitor, IR-Module, LON veya CAN* üzerinden girilebilir.



OtoPilot Çalışma Modu (Otomatik Düşük Yük Fonksiyonu)

Fuzzy kontrollü, patentli yük düşürme fonksiyonu ile, ısıtma sistemindeki düşük yük durumlarında verimin daha da iyileştirilebilmesi mümkün olmaktadır. Pompanın yüksek debi sağlamasına gerek olmayan durumlarda (örn. ısıtma suyunun önceden belirlenmiş minimum değere düşmesi) pompa hızı düşük bir sabit değere indirilir. Bu kontrol sayesinde, sürekli regülasyon yapılan pompalara oranla %25 ilave tasarruf mümkündür.



Manuel Çalışma Modu

Manuel çalışma modu elektronik modüldeki kontrol fonksiyonunu iptal eder. Pompa hızı manuel olarak sabit bir hıza ayarlanabilir. (ayar aralığı için, her pompa modeli için verilen motor özelliklerine bakınız)

Isıtma, Soğutma, İklimlendirme

Islak Rotorlu Pompalar

Genel Bilgiler

Isıtma Sistemlerinde Kapalı Genleşme Deposu Kullanımı

Kalorifer tesisatlarında paslanmanın sebebi, su içindeki çözünmüş oksijendir.

Açık imbisat depolu sistemlerde, suyun atmosferle temasta oluşu ve buharlaşan suyun yerine sisteme sürekli yeni su beslenmesi, tesisata taze oksijen ve kireç girmesine neden olur. Bu nedenle, kazan ve tesisat süratle paslanır, korozyona uğrar ve kireçlenme yapar.

Kapalı genleşme depolu sistemlerde suyun atmosferle teması olmadığından, buharlaşmayla su kaybı olmaz ve sisteme sürekli taze su ilave etme mecburiyeti ortadan kalkar. Böylece tesisata bir kez beslenen su sistemde devamlı kaldığından korozyon ve kireç sorunu da çözülmüş olur.

Kapalı genleşme depolarının içerisinde kauçuktan yapılmış bir membran ve bu membranın etrafında basınçlı hava veya azot gazı vardır. Tesisattaki sıcaklığın yükselmesi ile hacmi artan su, gaz basıncına karşı membranın içine dolarak genleşir. Böylece sistemdeki suyun her zaman belirli ve sabit bir basınç altında tutulması, ancak buna rağmen genleşebilmesi sağlanmış olur.

Genleşme deposunun seçiminde iki ana değer bilinmelidir:
1) deponun basınç sınıfı (asgari işletme basıncı dayanıklılığı)
2) deponun anma büyüklüğü (asgari nominal hacim)

Buna göre standart uygulamalarda, seçilen genleşme deposunun basınç dayanıklılığı, en az sistemde kullanılan basınç emniyet ventilinin ayarı kadar, nominal hacmi de, sistemde dolaşan suyun işletme şartları çerçevesinde rahatça genleşebileceği kadar olmalıdır.

Basınç emniyet ventilinin ayarı sistemde kullanılan kazan, boru ve diğer ekipmanın basınç dayanıklılığı ve sistemin statik basıncı (kazan ile en yüksek ısıtıcı eleman arasındaki kot farkı) ile ilgilidir. Genelde emniyet ventili en fazla, kazanın izin verilen nominal işletme basıncı değerine veya bundan 0,5 bar daha düşük bir değere ayarlanmalıdır.

Genleşme deposunun sahip olması gereken nominal hacmin hesaplanması ise biraz daha karmaşıktır. Bunun için ön şart, sistemde dolaşan su hacminin V_5 (kazan, boru, radyatör ve diğer ekipmanların içindeki toplam su miktarı) bilinmesidir.

Sistemdeki toplam su hacmi V_5 bilinmiyorsa,
 $V_5 = Q \times f$ (litre) bağlantısı ile yaklaşık olarak hesaplanabilir.

Q = kazanın nominal ısıtma kapasitesi (kcal/h)
 f = ısıtıcılara ait ısı yayma gücü (lt/1000 kcal/h)

Isıtıcı elemanlar	f (lt/1000 kcal/h)
Konvektör	6
Fan coil	8
Panel radyatör	10
Döküm radyatör	12
Çelik radyatör	14
Yerden ısıtma	23

Böylece belirlenen toplam su hacmi (V_5) suyun genleşme katsayısı (n) ile çarpılarak sistemin genleşecek su hacmi (V_6) hesaplanır.

$$V_6 = V_5 \times n \text{ (litre)}$$

°C	n	°C	n
0	0,00013	65	0,01980
10	0,00027	70	0,02270
20	0,00177	75	0,02580
30	0,00435	80	0,02900
40	0,00782	85	0,03240
50	0,01210	90	0,03590
55	0,01450	95	0,03960
60	0,01710	100	0,04340

Sistemdeki genleşen su hacmi V_6 hesaplandıktan sonra, genleşme deposunun nominal hacmi bu değerler aşağıdaki tablodan seçilebilen kullanma katsayısına (K) bölünmesiyle belirlenebilmektedir.

Genleşme deposu ön gaz basıncı, monte edildiği nokta ile en yüksek ısıtıcı arasındaki statik kot farkına yaklaşık 0,2–0,5 bar eklenerek belirlenmektedir.

Örnek hesap:

10 katlı ve 22 daireli bir apartmanda panel radyatörlü sistemle 90/70°C çalışan 350.000 kcal/h ısıtma gücündeki bir kazan için seçilmesi gereken genleşme deposunun asgari basınç sınıfı ve nominal hacmi ne olmalıdır?

1) Basınç sınıfı

Statik basınç = 10 kat x 2,8 m./kat + 3 m. = 3,1 bar

Ön gaz basıncı = 3,1 + 0,4 = 3,5 bar

Buna göre seçilecek olan genleşme deposu asgari 4 bar işletme basıncına uygun olmalıdır.

2) Nominal hacim:

Toplam su hacmi $V_5 = 350 \times 10 = 3500$ litre

Genleşen su hacmi $V_6 = 3500 \times 0,0356 = 125$ litre

($\Delta T = 80^\circ\text{C}$ için $n = n_{90^\circ\text{C}} - n_{10^\circ\text{C}} = 0,0356$ alınmıştır)

Nominal hacim $V_N = 125 / 0,25 = 500$ litre

(ön gaz basıncı 3,5 bar, emniyet ventili ayar basıncı 5 bar kabul edilerek, kullanma katsayısı $K = 0,25$ alınmıştır)

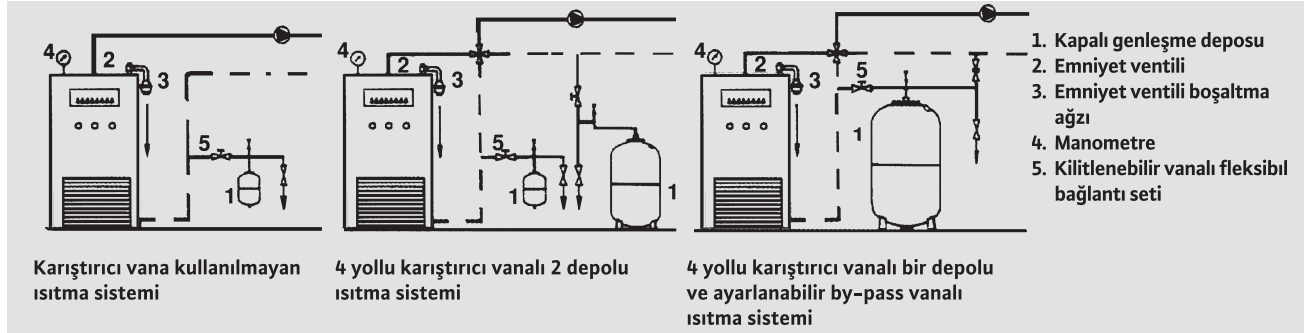
Genel Bilgiler

Isıtma Sistemlerinde Kapalı Genleşme Deposu Kullanımı

KULLANMA KATSAYISI K

Genleşme deposu ön gaz basıncı (bar)

	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0
Emniyet Ventili ayar basıncı (bar)									
1.0	0.25								
1.5	0.40	0.20							
2.0	0.50	0.33	0.16						
2.5	0.58	0.42	0.28	0.14					
3.0	0.62	0.50	0.37	0.25	0.12				
3.5	0.67	0.55	0.44	0.33	0.22				
4.0	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20			
4.5		0.63	0.54	0.45	0.36	0.27	0.18		
5.0			0.58	0.50	0.41	0.33	0.25	0.16	
5.5			0.62	0.54	0.47	0.38	0.30	0.23	
6.0				0.57	0.50	0.42	0.35	0.28	
6.5				0.60	0.53	0.46	0.40	0.35	0.20
7.0					0.56	0.50	0.44	0.38	0.25
7.5					0.58	0.53	0.47	0.41	0.30
8.0						0.56	0.50	0.45	0.33



Genleşme depoları genellikle kazan dairelerinde, kazana yakın bir yerde dönüş hattına bağlanırlar. Ancak statik yüksekliğin sorun olduğu uygulamalarda, genleşme deposunun çatı katına yerleştirilmesi de mümkün olabilmektedir.

Bağlantılar yapılırken kazan ile depo arasında bir açma kapama vanası ile depo çıkışında bir boşaltma vanası kullanılmaktadır. Ancak kazan ile depo arasına yerleştirilen vananın kilitlenebilir nitelikte bir vana olması önem taşımaktadır.

Emniyet ventili genleşme deposu ile kazan arasındaki hat üzerine yerleştirilebildiği gibi, bazı kazan tiplerinde direkt kazan üzerine de takılmış olabilir. Yukarıda, üç değişik uygulama için genleşme deposunun tesisata bağlanma tarzı örneklenmiştir.

Tek bir deponun nominal hacminin yetersiz kaldığı durumlarda, birden fazla genleşme deposu aynı kazanın dönüş hattına bağlanabilir. Örneğin 3000 litrelik bir genleşme deposunun seçildiği bir uygulamada üç adet 1000 litrelik depo seri olarak tesisata bağlanabilmektedir.

