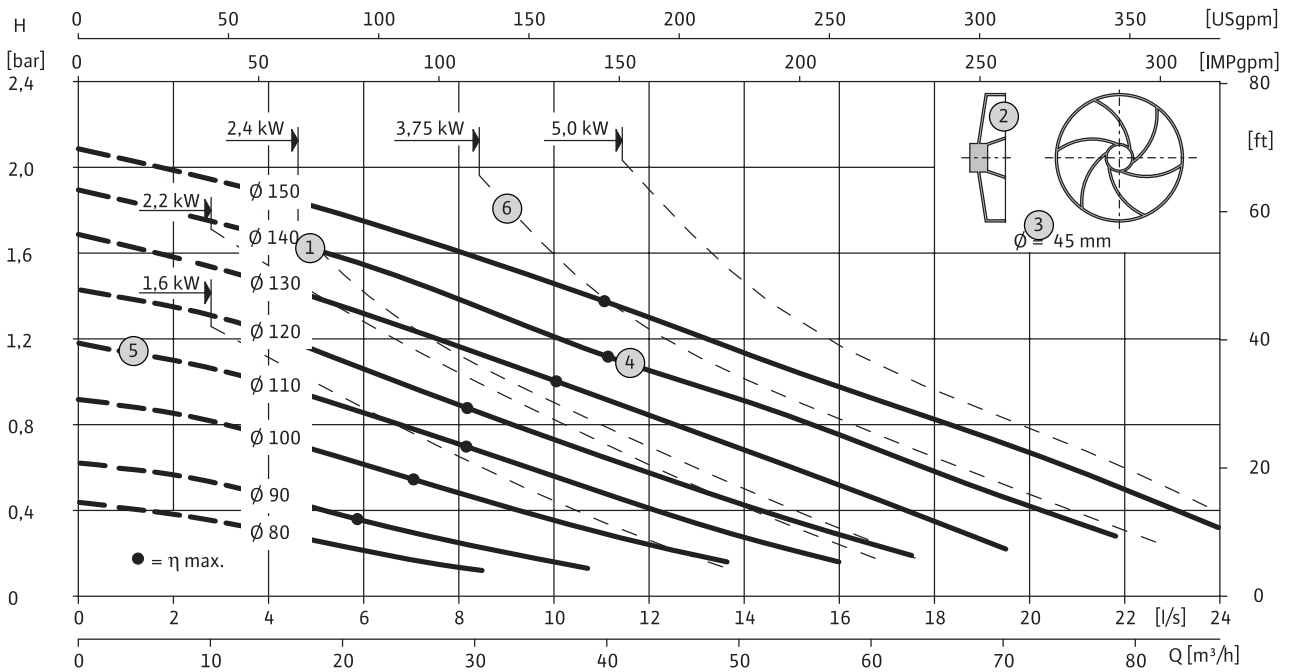


Temel Hidrolik Bilgiler

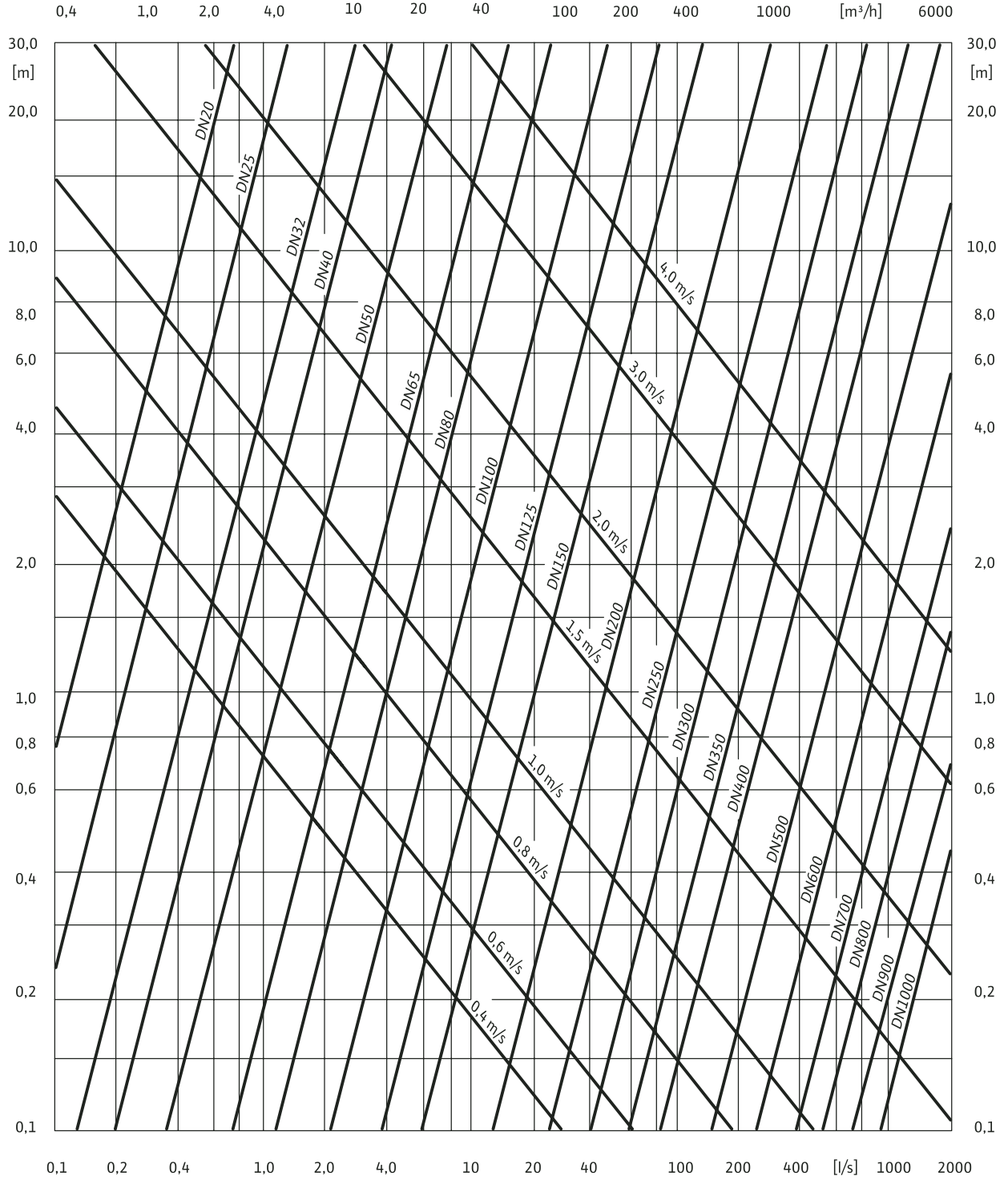
Q/H Diyagramı

Q/H diyagramlarında istenilen bilgileri bulabilmek için aşağıdaki bilgilendirmelere dikkat edilmelidir:

- Her eğri bir pompa modeline karşılık gelmektedir. Eğriler, temsil ettikleri pompa modeli ile isimlendirilmiştir (1).
- Kullanılan çark tipi diyagram üzerinde gösterilmiştir (2).
- Çark resminin altında, çarkın katı madde geçirgenliği belirtilmiştir (3).
- Pompanın en iyi çalışma noktası eğri üzerindeki koyu renkli nokta ile işaret edilmiştir (4).
- Eğri üzerindeki kesikli alanlar (5) pompanın çalıştırılmaması gereken alanlardır.

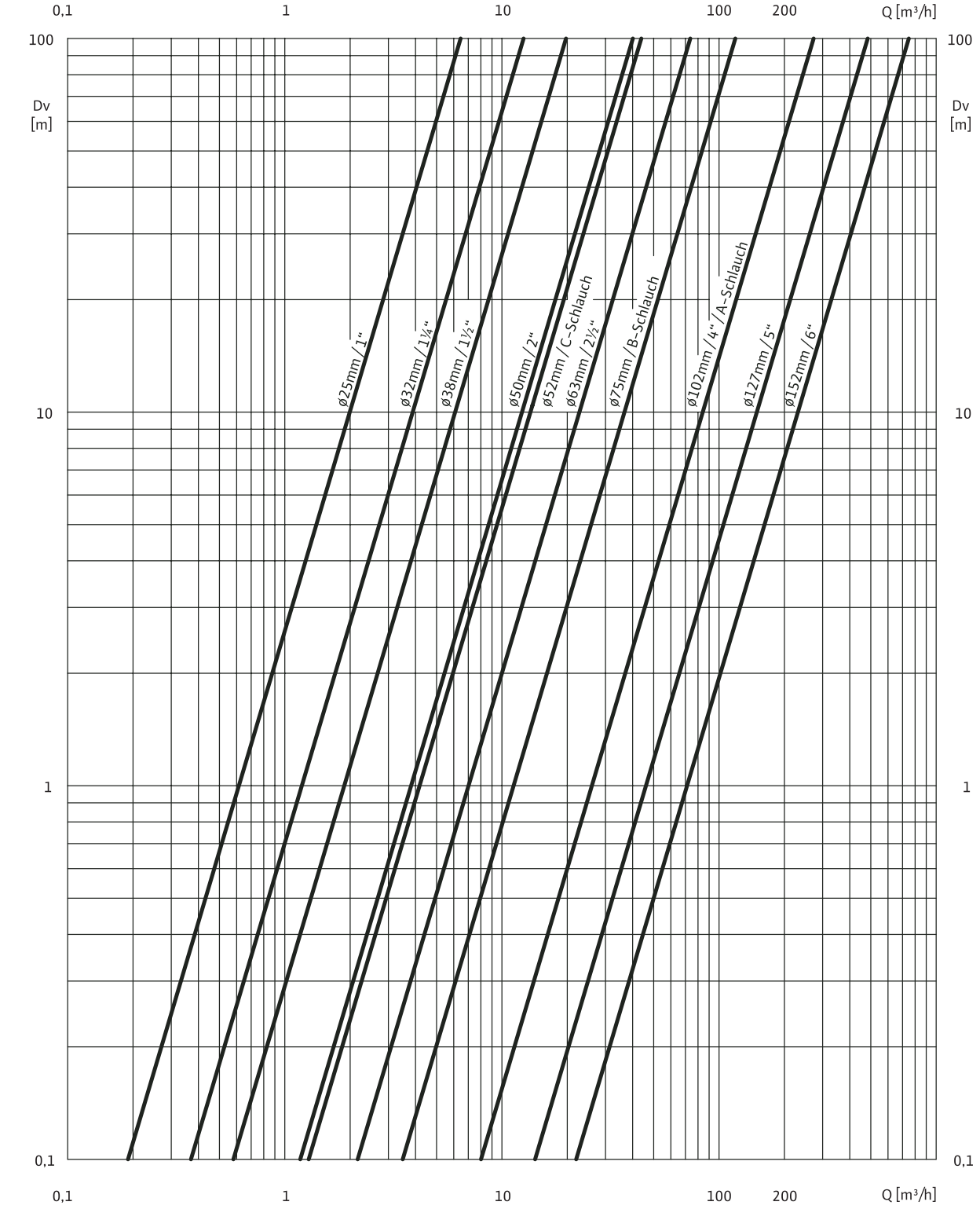


Sabit Boru Hatlarında Yük Kayıpları



Q = debi; Dv = her 100 m'lik boru hattındaki yük kaybı ($k_b = 0.1$)

Hortumlarda Yük Kayıpları



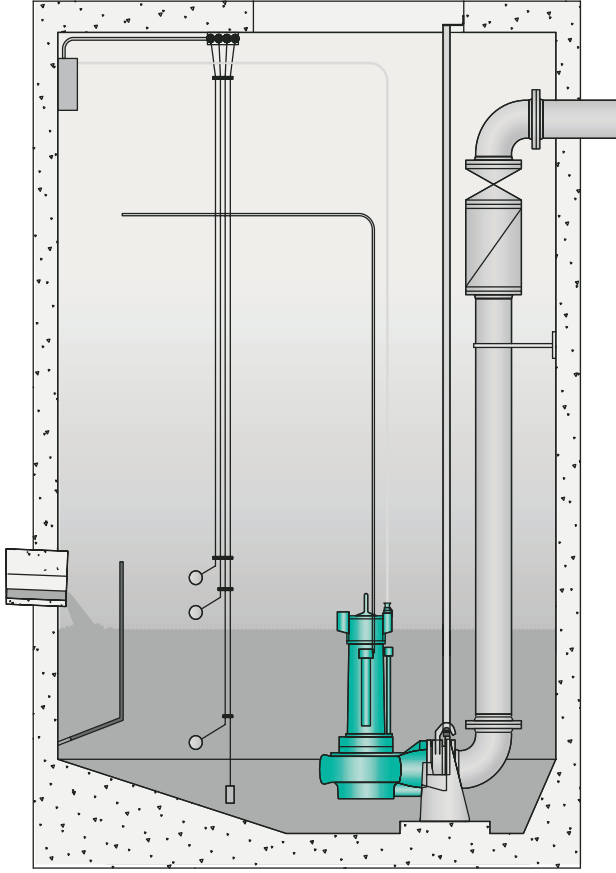
Montaj Şekilleri

Atıksu pompalarının montajı için, uygulama tipine ve yatırım imkanlarına göre farklı farklı montaj şekilleri uygulanabilir.

Genel olarak uygulanan yöntemler şunlardır:

- Kızaklı montaj
- Kuru montaj
- Seyyar montaj

Kızaklı montaj yöntemi



Pompa pompa haznesinin içerisine monte edilir ve elektrik motoru, pompa etrafındaki atıksu ile soğutulur. Pompa çukuru üzerinde bir bina veya pompa için manevra odası inşaatı gerekmediği için düşük yatırım gerektiren bir montaj şeklidir. Çok derin pompa çukurlarında, pompalara erişim için bir ara döşeme yapılması tavsiye edilir.

Pompa, haznenin tabanına sabitlenmiş bir pompa ayağı ve bu ayak ile pompa haznesinin en üst seviyesi arasında techiz edilmiş bir kızak borusu sistemi sayesinde monte edilir. Kızak borusu üzerinde kılavuzlanarak yukarıya veya aşağıya doğru hareket ettirilebilen pompa arıza ve bakım zamanlarında, pompa haznesinin boşaltılmasına gerek kalmadan çukurdan çıkartılabilir.

Soğutma ceketli motorlarda, su seviyesi en fazla motorun üst seviyesine kadar düşürülebilmektedir.

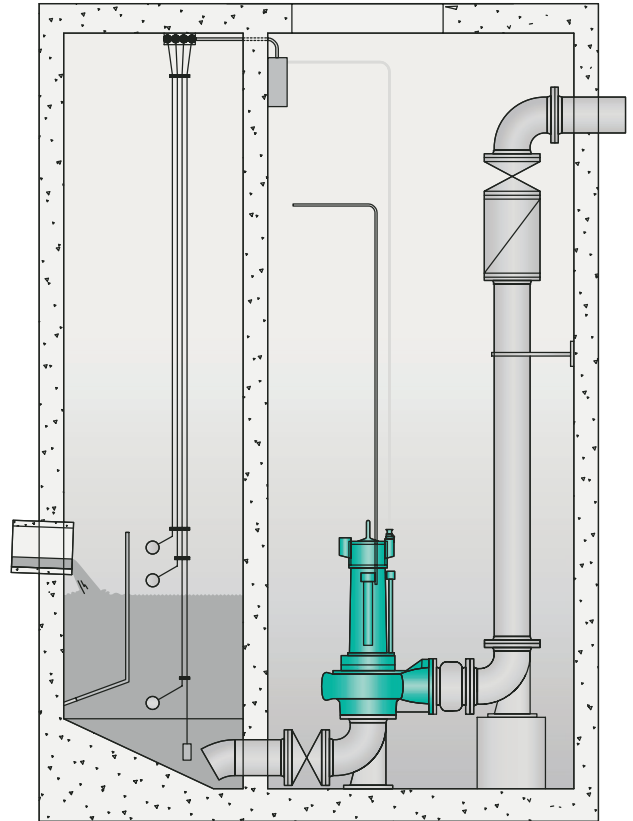
Pompa çukurunun daha verimli kullanılabilmesi ve daha fazla faydalı hacim elde edilebilmesi için soğutma ceketli motor ile donatılmış atıksu pompaları kullanılmalıdır.

Kuru montaj yöntemi

Atıksu pompasının kuru olarak monte edilebilmesi için, pompa motorunun özel bir soğutma ceketli ile techiz edilmesi gerekmektedir.

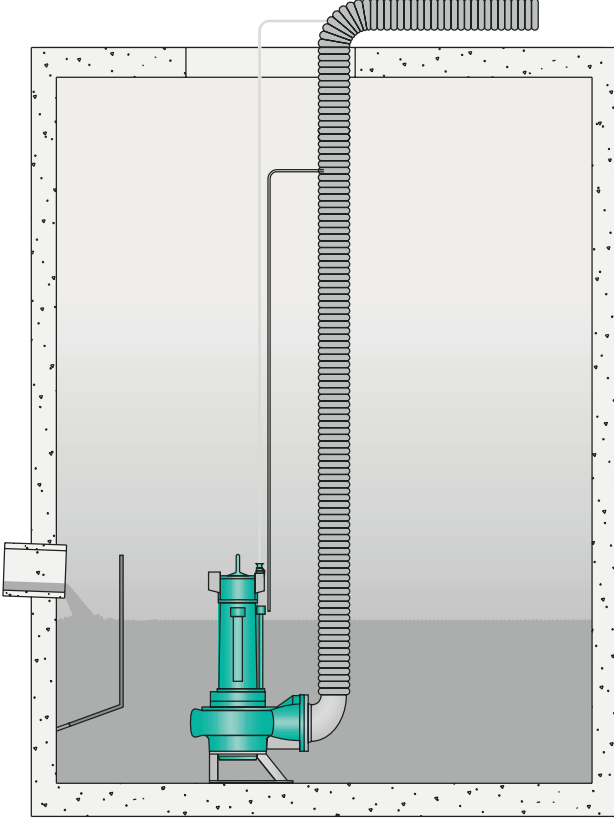
Açık devre ve kapalı devre olmak üzere iki tip soğutma ceketli vardır. Açık devre soğutma sisteminde, basılan akışkan motor etrafındaki kanallar içerisinde dolaştırılır ve motor soğutulur. Kapalı devre soğutma sisteminde ise, soğutma işlemi motor etrafındaki kanallarda kapalı bir devre halinde glikol-su karışımı veya beyaz tıbbi yağ gibi bir soğutma sıvısının dolaştırılması ile gerçekleştirilir.

Kuru montaj yönteminde, pompa atıksu içerisine daldırılmaz. Atıksu haznesinin hemen yanına bir pompa odası inşa edilir ve pompalar kuru olarak bu odaya monte edilirler. Atıksu pompasının emiş bağlantısı bir boru hattı ile pompa haznesine bağlanır. Kuru montaj sayesinde, pompalar her daim gözlem altında tutulabilir ve hijyenik şartlarda kontrol ve bakım yapılabilir.



Montaj Şekilleri

Seyyar montaj yöntemi



Seyyar montaj yöntemi, kısa süreli pompa kullanılması gereken geçici uygulamalarda tercih edilir. Bu yöntemde pompa, seyyar olarak bir noktadan bir noktaya kolaylıkla taşınıp çok kısa sürede devreye alınabilir.

Alt kısmına entegre bir ayak ile donatılmış olan pompa, kendi ağırlığı ile pompa çukurunun tabanına oturur. Pompanın çıkışına genellikle esnek bir hortum bağlanır.

Seyyar uygulamalarda pompanın çalıştığı ortam koşulları sürekli değişebilmektedir. Net pozitif emme yüksekliği, minimum su seviyesi, hortumda oluşan yük kayıpları her yeni uygulama için kontrol edilmeli ve pompa özellikle kavitasyon riskinden korunmalıdır.

Akışkan Özellikleri ve Çark Tipleri

Akışkan özellikleri

Kanallı ve vorteks çarklar, kuru madde içeriği ağırlıkça %8'e kadar olan ham veya arıtılmış atıksuların transferi için uygundur.

Viskozite

Bu katalogta verilmiş olan tüm atıksu pompa eğrileri ve motor güçleri, akışkanın viskozitesi $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sn}$ olan su olduğu varsayımına göre tasarlanmıştır. Viskozite bu değerin üzerine çıkıyor ise aşağıdaki uyarılar dikkate alınmalıdır:

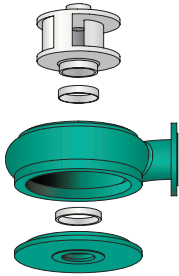
- Artan viskozite, boru içerisindeki sürtünme kayıplarını ve sistemdeki toplam yük kaybını arttıracaktır.
- Viskozitenin artışı daha fazla motor gücü ihtiyacı doğuracaktır.

Özgül kütle

Bu katalogta verilmiş olan tüm atıksu pompa eğrileri ve motor güçleri, akışkanın 1.0 kg/dm^3 özgül kütleyle sahip su olduğu varsayımına göre tasarlanmıştır. Özgül kütle bu değerin üzerine çıkıyor ise pompanın daha yüksek motor güçlerine ihtiyaç duyacağı dikkate alınmalı ve Wilo A.Ş.'ye başvurulmalıdır.

Çark tipleri

Kapalı tek kanallı çark



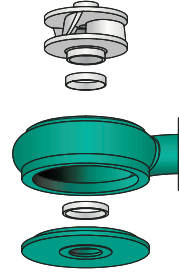
Özellikler:

- Tıkanmaz özelliktedir
- Katı madde geçiş değerleri büyüktür
- Aşınma oranı düşüktür
- Çark traşlaması yapılabilir
- Yüksek verimlidir
- Akışkan tipine bağlı olarak %8 kuru madde içeriğine kadar atıksu basabilir
- Aşınma durumunda aşınma halkalarının değiştirilmesi yeterlidir
- Çark arkasındaki kanatçıklar sayesinde eksenel yükler azaltılır

Uygulama alanları:

- Ham atıksu
- Ham veya çürütülmüş arıtma çamurları
- Nehir, göl, vb. yü
- Endüstriyel atıksu

Kapalı çok kanallı çark



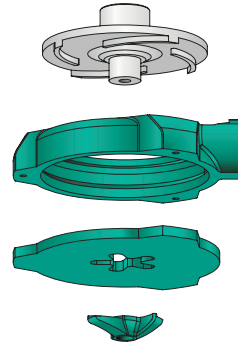
Özellikler:

- Tıkanmaz özelliktedir
- Katı madde geçiş değerleri büyüktür
- Aşınma oranı düşüktür
- Çark traşlaması yapılabilir
- Yüksek verimlidir
- Akışkan tipine bağlı olarak %5 kuru madde içeriğine kadar atıksu basabilir
- Aşınma durumunda aşınma halkalarının değiştirilmesi yeterlidir
- Çark arkasındaki kanatçıklar sayesinde eksenel yükler azaltılır

Uygulama alanları:

- Ham atıksu
- Ham veya çürütülmüş arıtma çamurları
- Nehir, göl, vb. yüzeysel sular
- Aktif çamur
- Endüstriyel atıksu

Parçalayıcı bıçaklı açık çok kanallı çark



Çark öncesine yerleştirilmiş olan parçalayıcı bıçak sistemi atıksu içerisindeki katı maddeleri küçük parçalara ayırır.

Bıçak sistemi biri sabit biri döner olmak üzere 2 bıçaktan oluşur.

Özellikler:

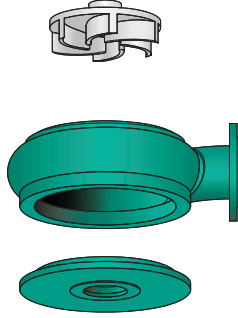
- Tıkanmaz özelliktedir
- Kum gibi aşındırıcı malzemelere karşı hassastır

Uygulama alanları:

- Evsel atıksu

Akışkan Özellikleri ve Çark Tipleri

Vorteks çark



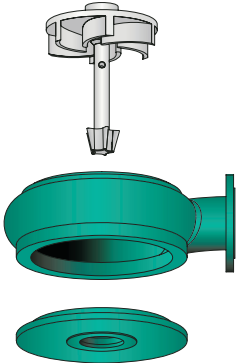
Özellikler:

- Tıkanmaz özelliktedir
- Optimum katı madde geçiş değerleri
- Kabarcık içeren akışkanlar için uygundur
- Çark traşlaması yapılabilir
- Akışkan tipine bağlı olarak %8 kuru madde içeriğine kadar atıksu basabilir
- Lifli atıksuların transferi için uygundur
- Çark arkasındaki kanatçıklar sayesinde eksenel yükler azaltılır
- Aşınmaya karşı dayanıklıdır

Uygulama alanları:

- Ham atıksu
- Ham veya çürütülmüş arıtma çamurları
- Nehir, göl, vb. yüzeysel sular
- Aktif çamur
- Özellikle lifli ve kumlu atıksular için uygundur

Karıştırıcı vorteks çark



Karıştırıcı ünitesi vorteks çarkın alt kısmına monte edilir. Pompa çarkı ile birlikte aynı hızda dönen karıştırıcı, pompa emiş tarafında karışım sağlayarak, katı maddelerin salyangoz içine girişini kolaylaştırır.

Karıştırıcı parça aşınmaya karşı yüksek dayanıma sahip özel bir malzeme olan Abrasit malzemeden üretilmiştir.

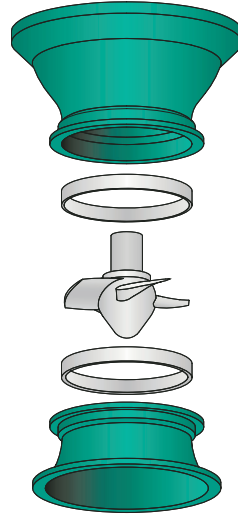
Özellikler:

- Vorteks çarkın tüm avantajlarına sahiptir.
- Su içerisindeki kum birikintilerinin transferi
- Aşınmaya karşı yüksek dayanım

Uygulama alanları:

- Kum tutucu ünitelerinde
- Çamur çökeltme havuzlarında
- Kum, kil birikintilerinin olduğu diğer uygulamalarda

Uskur tip pompa çarkı



Özellikler:

- Yüksek debi, düşük basma yüksekliği için uygundur
- Yüksek verimliliğe sahiptir

Uygulama alanları:

- Düşük miktarda kirletici içeren atıksular
- Yağmur veya sel suları
- Arıtma geri devir çamuru
- Aktif çamur
- Sulama tesisleri

Akışkan Özellikleri ve Çark Tipleri

Çark özellikleri					
Çark tipi	Tıkanmazlık	Kabarcık içeren akışkanlara uygunluk	Çamur transferi	Verimlilik	Aşınmaya karşı direnç
Vorteks	+++	+	+	0	+++
Kapalı tek kanallı	++	-	+	+	++
Kapalı çok kanallı	+	0	+	++	++
Uskur tip	+	0	0	+++	++

+++en uygun ++ çok iyi +iyi 0 sınırlı kullanım - uygun değil

Genel hesaplama bilgileri

Notlar

- Seçilen pompanın debisi, pompa çukuruna gelen atıksuyun debisinden daha yüksek olmalıdır. Pompanın en verimli çalışma noktasına mümkün olduğunca yakın olan bir noktada çalıştırılmasına özen gösterilmelidir.
- Yıllar boyunca kullanım sonrasında, korozyon ve/veya aşınma sorunları sebebiyle pompalarda bir miktar debi ve basınç kaybı olabileceği dikkate alınmalıdır.
- Mümkün olan en verimli pompa seçilmelidir.
- Performans eğrisi dik olan pompalar kullanıldığında, hatlarda tıkanma sorunları daha az yaşanır. Hatta kesit daralması olması durumunda, pompa eğrisi müsaade ettiği için, pompa çıkışındaki basınç da yükselir ve tıkanıklıklar açılabilir.
- Korozyon ve aşınmaya karşı sadece pompanın malzemesine değil aksesuarların da malzemesine dikkat edilmelidir.
- Pik debileri karşılamak için büyük pompa seçmek yerine daha küçük kapasitede ama daha fazla sayıda pompa seçmek tavsiye edilmektedir.

Borulama ve pompa malzemesi

Tasarım sırasında şu noktalar da dikkate alınmalıdır.

- Aşırı yüksek akışkan hızı gürültü ve aşınma sorunlarına yol açabilir.
- Düşük veya yüksek pH değerleri malzemelerde korozyona sebep olabilir.
- Kimyasal maddeler de korozyona sebep olabilir.
- Nem, tuzluluk gibi atmosferik koşullar pompa ve aksesuarlarına zarar verebilir.
- Hava ve akışkan sıcaklığı motor ve pompa performansını olumsuz etkileyebilir.
- Atıksuların boru hattı içerisinde uzun süre beklemesi tıkanıklık ve koku problemlerine yol açar.
- Farklı elektron çekerlik değerlerine sahip malzemelerin bir arada kullanılması kaçak akımlar oluşmasına yol açabilir.

Temel Elektrik Bilgileri

Kalkış akımı

Pompanın ilk çalıştırılması esnasında, sürtünme kayıplarını ve kalkış torkunu yenmek için gerekli olan ve kısa bir süre için söz konusu olan akım değeridir. Kalkış akımı, yol verme şekline bağlı olarak, motorun anma akımının 7 katına kadar çıkabilir.

Yıldız-üçgen yol verme şeklinde direkt yol verme şekline göre daha düşük kalkış akımı söz konusu olmaktadır.

Kalkış akımı yumuşak yol verici veya frekans konvertörü gibi cihazlar yardımı ile düşürülebilir. Bu cihazlar sayesinde pompa kalkışı anında şebekeye çok daha az yük düşmektedir.

Patlama koruması

Avrupa Birliği, 1 Temmuz 2003 tarihinden beri patlama korumasına yönelik olarak 94/9/EC numaralı Avrupa direktifini uygulamaktadır. Bu direktife göre, bir makinenin sadece elektrikli kısımlarının patlama korumalı olması yeterli olmamaktadır. Cihazın elektrikli – elektriksiz tüm parçaları bir bütün olarak değerlendirilmeli ve belgelendirilmelidir.

Patlama riskinin bulunduğu iş yerinin risk kategorisini ve bölge kodunu bilmek iş yeri sahibinin yükümlülüğüdür.

Wilo'nun patlama korumalı olarak ürettiği ürünler genellikle Zone 1, Group II, Category 2 sınıfındadır. Bu bilgi ürünün bilgi föyü ve etiketi üzerinde ayrıca belirtilmektedir.

Motorların korunması

Elektrik motorları aşağıdaki sorunlar sebebiyle aşırı akım çekip, ısınabilirler:

- Yüklenme, aşırı debi
- Faz eksikliği
- Voltaj düşüklüğü
- Tıkanma

Güvenli bir işletim için, elektrik motoru aşırı ısınmaya karşı korunmalıdır.

Motor sorunları, röle ve motor koruma anahtarı (termik) adı verilen basit cihazların kullanımı ile ortadan kaldırılabilir. Bu cihazlar sayesinde, motorun en fazla etiketinde belirtilen akımı çekmesine izin verilir.

Temel Elektrik Bilgileri

Motor koruma sınıfları

Bir muhafaza yapısının, korumakta bulunduğu makineye sağladığı koruma tipi IP ile gösterilen uluslararası koruma kodları (International Protection) ile ifade edilir. Bu kodlar, IP54, IP68 gibi IP harfleri ve bu harfleri takip eden 2 basamaklı bir sayıdan oluşmaktadır.

Birinci basamak

- Kullanıcıların, motor üzerindeki tehlikeli parçalara erişim riskine karşı olan koruma derecesini ve
- Ortamdaki toz, toprak, kum gibi yabancı katı maddelerin motor içerisine girmesi riskine karşı olan koruma derecesini göstermektedir.

İkinci basamak

- Ortamdaki suyun motor içerisine girmesi riskine karşı olan koruma derecesini göstermektedir.

Birinci basamak			İkinci Basamak
Kod	Fiziksel temas karşı koruma	Yabancı maddelere karşı koruma	Suya karşı koruma
0	Koruma yok	Koruma yok	Koruma yok
1	Elin arka yüzeyi ile temas riskine karşı korumalı	50 mm boyutundaki katı maddelerin girme riskine karşı korumalı	Düşey olarak damlayan suya karşı korumalı
2	Parmaklar ile temas riskine karşı korumalı	12,5 mm boyutundaki katı maddelerin girme riskine karşı korumalı	Düşeyle 15° açıyla gelen su damlalarına karşı korumalı
3	Araç-gereç ile temas riskine karşı korumalı	2,5 mm boyutundaki katı maddelerin girme riskine karşı korumalı	Düşeyle 60° açıyla gelen su damlalarına karşı korumalı
4	Araç-gereç ile temas riskine karşı korumalı	1,0 mm boyutundaki katı maddelerin girme riskine karşı korumalı	Her yönden gelebilecek su damlalarına karşı korumalı
5	Araç-gereç ile temas riskine karşı korumalı	Toza karşı korumalı	Su jetlerine karşı korumalı
6	Araç-gereç ile temas riskine karşı korumalı	Kesinlikle toz geçirmez	Güçlü su jetlerine karşı korumalı
7	-	-	Geçici bir süre için su altında kalmaya karşı korumalı
8	-	-	Sürekli su altında kalmaya karşı korumalı

İşletme Şekilleri

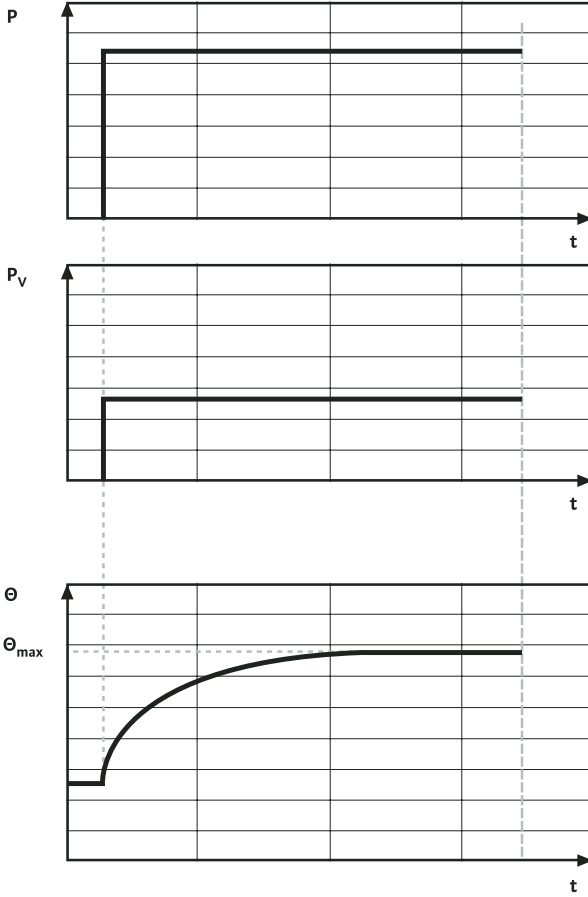
İşletme şekilleri, motorların izin verilebilen çalışma sınırlarını belirlemektedir.

S1 Sürekli İşletim

Motorun sabit bir yük karşısında, termal olarak stabil bir konuma gelmesini sağlayana kadar kesintisiz olarak çalışması durumudur. Motorun soğutma sistemi, stabil termal durumu sağlayacak kapasitede tasarlanmıştır.

Motorun kuru olarak veya su altına çalışmasının duruma etkisi yoktur.

Aksi motor etiketinde belirtilmediği sürece, her motor S1 işletme moduna uygun olarak tasarlanmıştır.



P = yük

PV = elektrikse kayıplar

Θ = sıcaklık

Θ_{max} = maksimum sıcaklık

t = zaman

TC = döngü uzunluğu

Δtp = sabit yük altında çalışma süresi

ΔtR = duruş zamanı, göreceli döngü uzunluğu = ΔtP/TC

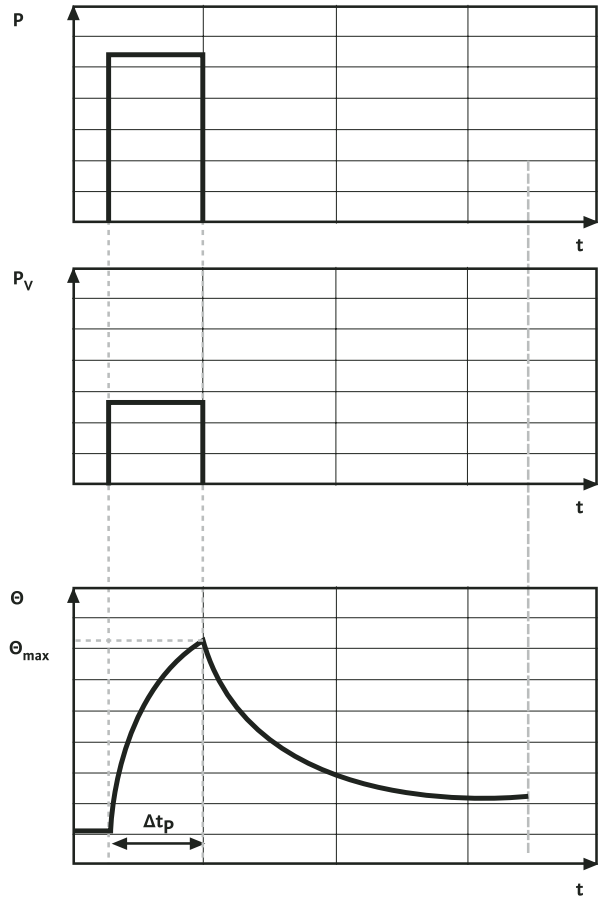
S2 Kısa süreli İşletim

Motorun sabit yük altında çalışma süresi, motorun termal dengeye ulaşmasına izin verecek kadar uzun değildir. Kısa süre çalışan motor durur ve bir süre sonra tekrar çalışır.

S2 işletim şeklinde, izin verilen işletme süresi mutlaka belirtilir.

(Örneğin: S2 15 dak.) Bu süre sonunda, motorun tekrar ortam sıcaklığına kadar soğuması için beklenmelidir.

Bu işletim şekli genellikle kuru montajlı pompalar için söz konusu olmaktadır.



İşletme Şekilleri

S3 Kalkış akımının etkilenmediği kesikli işletim

Birbirinin aynısı olan çalışma döngülerinin ardışık olarak gerçekleştiği çalışma düzenidir. Her çalışma döngüsü sabit bir yükün karşılandığı belirli bir periyod ve daha sonra duruşun yaşandığı bir başka periyoddan oluşur. Duruş süresi, sonraki periyodun çalışma süresi başında kalkış akımının olumsuz etkilenmesini engelleyecek kadar uzundur.

S3 işletim düzeninde, döngü içerisindeki çalışma süresi yüzde ile ifade edilir. (Örneğin: "S3 %25 10" ifadesi ile, cihazın 10 dakikalık döngü süresi içerisinde 2,5 dakika çalışması ve sonra 7,5 dakika durması gerektiği ifade edilir.

P = yük

P_v = elektriksel kayıplar

Θ = sıcaklık

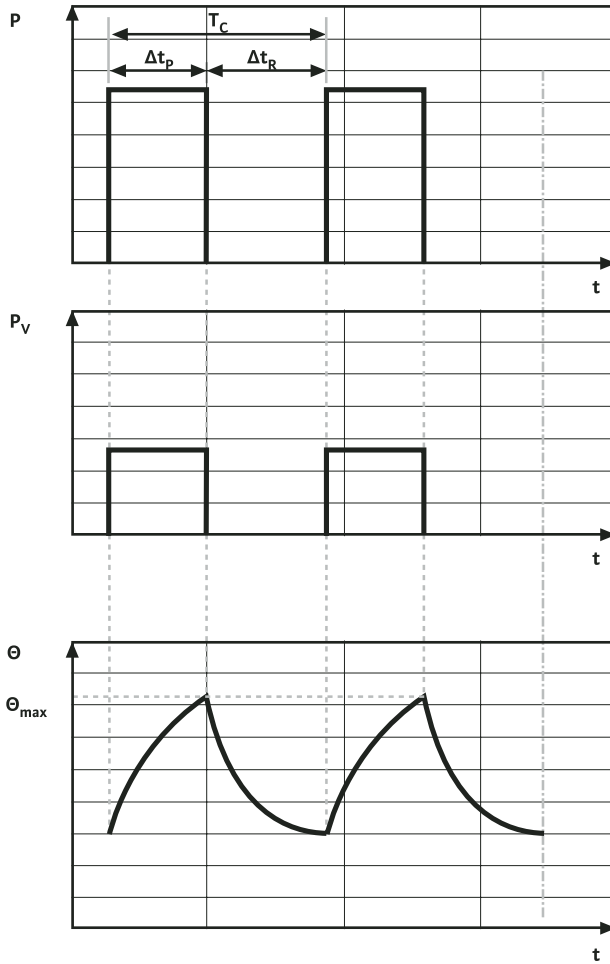
Θ_{max} = maksimum sıcaklık

t = zaman

T_c = döngü uzunluğu

Δt_p = sabit yük altında çalışma süresi

Δt_R = duruş zamanı, göreceli döngü uzunluğu = $\Delta t_p / T_c$



Seviye Kontrol Sistemleri

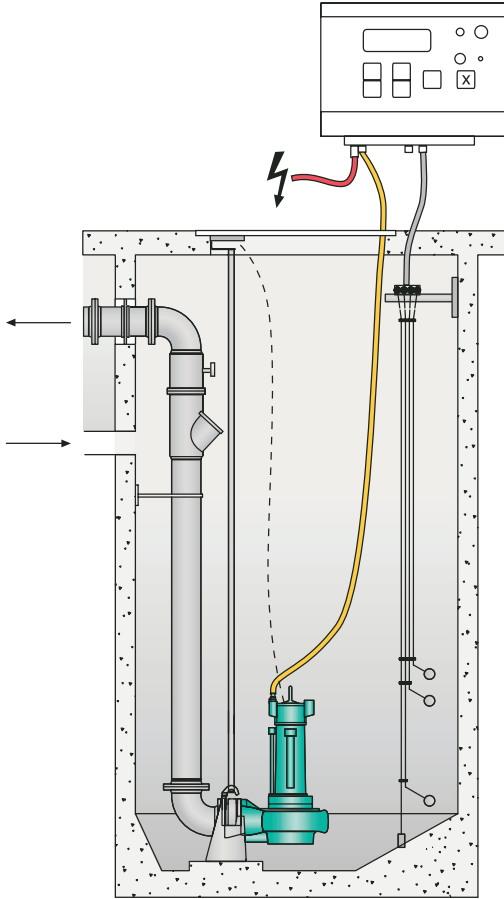
Terfi istasyonlarında seviye kontrolü için, uygulama şartlarına bağlı olarak birbirinden farklı sistemler kullanılabilir.

Flatör ile seviye kontrolü

İçi hava ile dolu, yüzebilen bir plastik gövde içerisinde yerleştirilmiş elektrik anahtarı, değişen su seviyesinin flatörün eğimini değiştir-mesi ile tetiklenir ve devreyi kapatır veya açar.

Seviye flatörünün hazne içerisinde serbestçe hareket edebildiğinden emin olunmalıdır.

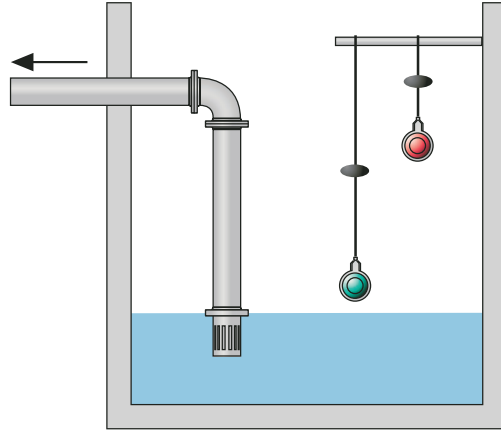
Seviye flatörleri, patlama koruması özelliği bulunan röleler ile birlikte patlama riskinin bulunduğu uygulamalarda da kullanılabilirler.



Flatörün tek noktada çalıştırılması

Flatörün kablo uzunluğu ve sabitleme noktası tek bir su seviyesi için ayarlanır. Flatörün açılması ve kapanması arasındaki mesafe çok küçüktür.

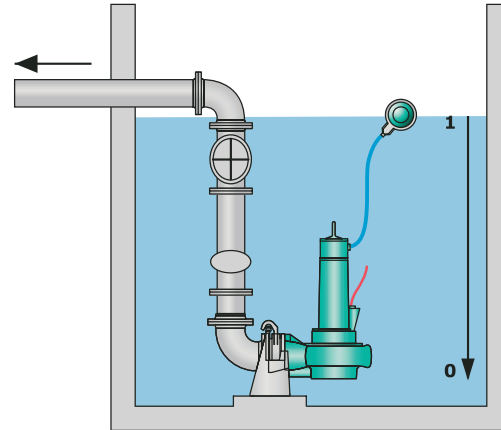
Bu uygulamada, pompanın çalıştırılması ve durdurulması için minimum ve maksimum seviyelere göre ayarlanmış ayrı ayrı flatörler kullanılması gerekmektedir.



Flatörün iki noktada çalıştırılması

Flatör kablo uzunluğu, flatörün minimum ve maksimum su seviyelerine ulaşabileceği kadar uzun bırakılır. Bu durumda pompanın çalıştırılması ve durdurulması için tek flatör kullanılması yeterlidir.

Bu uygulama genellikle su seviyesinin çok fazla olmadığı (≤ 1 m) küçük pompa istasyonlarında kullanılabilir.



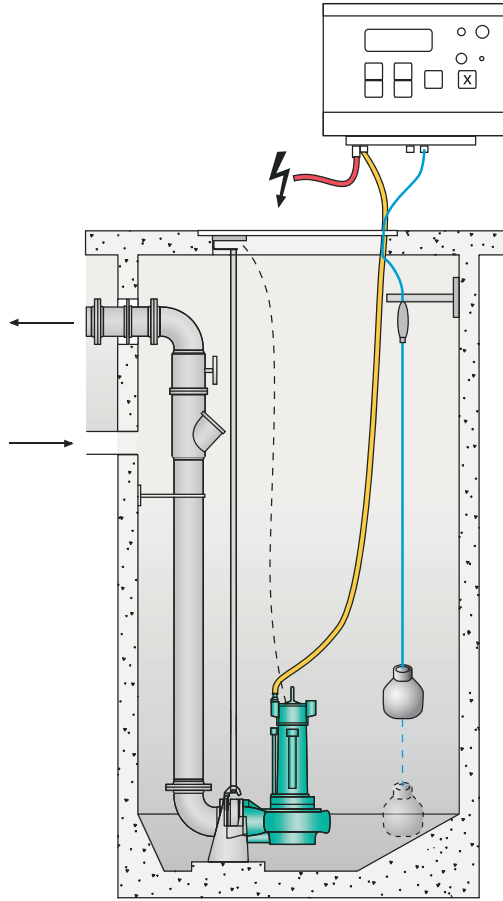
Seviye Kontrol Sistemleri

Hidrostatik basınç ölçümü ile seviye kontrolü

“Ölçüm çanı” olarak adlandırılan cihaz kalıcı olarak atıksu haznesine daldırılır. Bu çanın üst tarafına sızdırmaz bir şekilde bağlanmış olan hava borusu pano içerisindeki sensöre bağlanır.

Haznedeki su seviyesinin değişimi neticesinde, hava borusu ve çan içerisindeki hava sıkışır veya genişler. Boru içerisindeki hava basıncında ortaya çıkan bu değişimler boru ile sensöre iletilir. Sensör, basınç değişikliklerini okuyarak hazne içerisindeki su yüksekliğini anlık olarak ölçebilir.

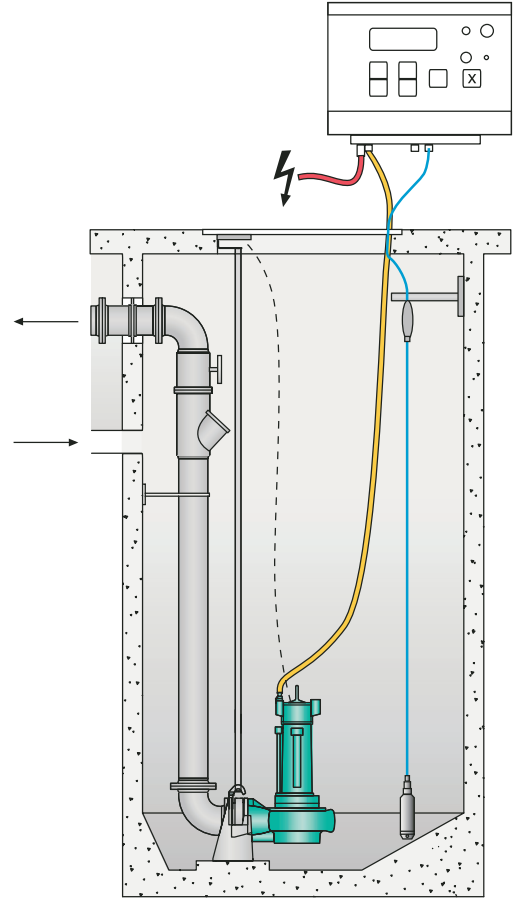
Minimum ve maksimum su seviyeleri pano içerisinde ayarlanır ve pompalar kontrol edilebilir.



Elektronik basınç dönüştürücü ile seviye kontrolü

Bu metot ile sensörün uç tarafındaki membran üzerindeki hidrostatik basınç bir elektrik sinyale dönüştürülür.

Bu sinyal kontrol panosundaki bir röle ile basınç bilgisine çevrilir ve bu sayede minimum ve maksimum su seviyeleri pano içerisinde gözlemlenebilir, ayar noktaları belirlenebilir ve pompalar kontrol edilir.



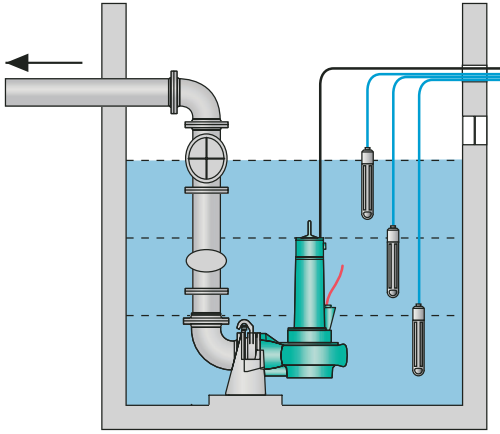
Seviye Kontrol Sistemleri

İletkenlik ile seviye kontrolü

Panodaki bir röleye bağlı metal elektrotlar, su ile temas ettiklerinde veya su ile temasları kesildiğinde bağlı oldukları devrenin açılmasını veya kapanmasını sağlarlar.

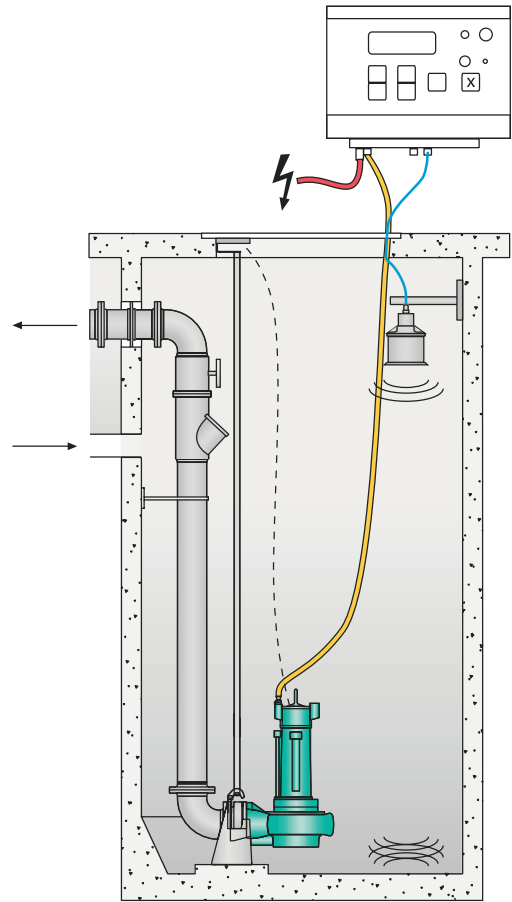
Röle sayesinde, elektrotlara su teması sağlandığında pompaların çalışması ve aynı şekilde su ile temas ortadan kalktığında pompaların durması işlemi basit olarak kontrol edilebilir.

Atıksulardaki köpük ve yağın yanıltıcı temaslara sebep olması nedeniyle, metal propların iletkenliği esasına dayalı seviye sistemleri atıksu uygulamaları için kesinlikle tavsiye edilmez.



Ultrasonik seviye ölçüm sistemleri

Su yüzeyine gönderilen ultrasonik ses dalgalarının yansıması ve yansıyan dalgaların sensöre geri dönüş süresinin ölçümü prensibi ile çalışan bu sistemler, akışkan ile temas eden herhangi bir mekanik veya elektriksel bileşen kullanılmaması sebebiyle oldukça avantajlı ve hassas ölçüm sağlayan sistemlerdir.



Motorlar

Soğutma sistemi

Atıksu pompası motorlarında soğutma, her zaman ısının pompalanan atıksuya transfer edilmesi ile sağlanır.

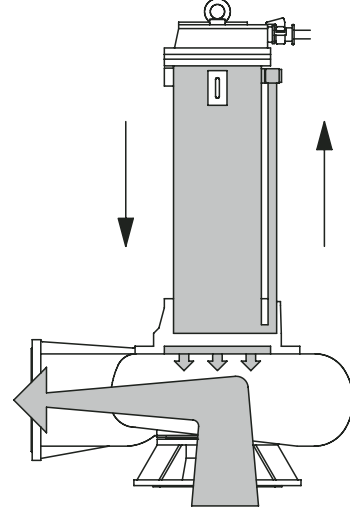
Isının motor gövdesinden atıksuya transferi ise farklı yöntemler ile gerçekleştirilir.

Soğutma ceketli olmayan motorlarda motor haznesi hava ile doludur. Motor tarafından ısıtılan hava, ısıyı motorun dış gövdesine iletir. Etrafı atıksu ile sarılmış olan motor gövdesi, atıksu tarafından soğutulur ve atık ısı nihai olarak pompa haznesindeki atıksuya iletilmiş olur. Bu motorların her daim su içerisinde çalıştırılması gerekmektedir.

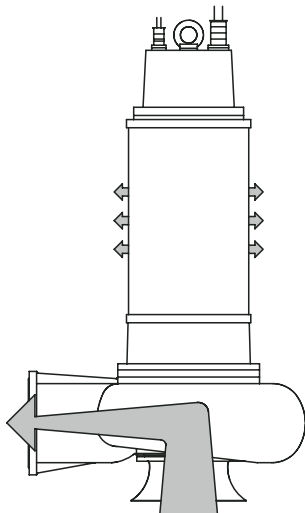
Soğutma ceketli olan motorlar da kendi aralarında motor haznesi yağ ile dolu olanlar ve motor haznesi hava ile dolu olanlar olarak ikiye ayrılırlar.

Motor haznesi yağ ile dolu olan motorlarda, ısı taşıyıcısı olarak yağ kullanılır. Yağ, motor üzerinden aldığı ısıyı bir ısı değişim plakası vasıtasıyla pompa salyangozu içerisindeki atıksu hacmine aktarır. Bu şekilde motor soğutulmuş olur.

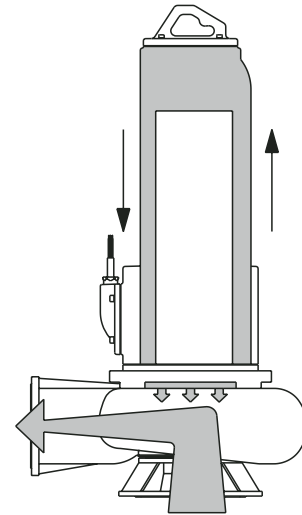
Soğutma ceketli olan ancak motor haznesi yağ ile dolu olmayan motorlarda, ısı taşıyıcısı olarak glikol ve su karışımı kullanılmaktadır. Motor haznesi etrafındaki soğutma kılıfı içerisinde glikol ve su karışımı sürekli olarak devir daim ettirilir. Motor üzerindeki ısı önce hava ile soğutma kılıfına ve dolayısıyla soğutma sıvısına aktarılır. Soğutma sıvısı da ısıyı ısı değiştirici plaka sayesinde atıksuya transfer eder.



Islak veya kuru montaj için motor haznesi yağ ile dolu soğutma ceketli atıksu pompası



Islak montaj için soğutma ceketli atıksu pompası



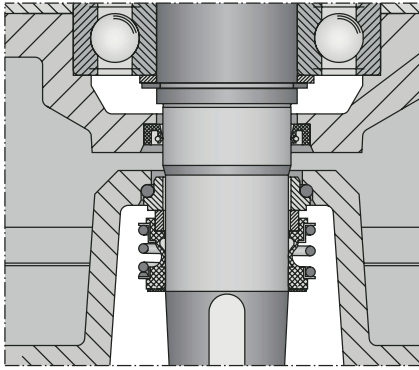
Islak veya kuru montaj için motor haznesi hava ile dolu, glikol+su soğutmalı atıksu pompası

Motorlar

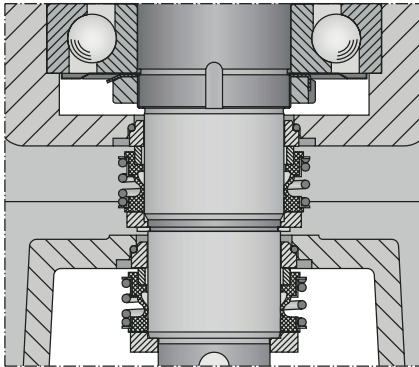
Sızdırmazlık sistemi

Atıksu motorlarında motor haznesi ile akışkan arasında mutlaka bir salmastra haznesi bulunmaktadır. Yağ ile dolu olan bu hazne, akışkan tarafından olabilecek atıksu sızıntılarını hapseder ve kaçağın motor haznesine ulaşmasına engel olur.

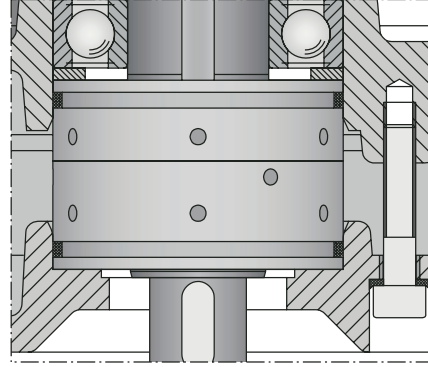
Sızdırmazlık, motor tipine göre birkaç şekilde sağlanabilir.



Akışkan tarafında mekanik salmastra, motor tarafında conta uygulaması



Hem akışkan hem de motor tarafında mekanik salmastra uygulaması



Paslanmaz çelik kartuş içerisinde çift mekanik salmastra uygulaması

İzleme-kontrol sensörleri

Atıksu motorları, motorların zorlu koşullarda korunması için bir takım izleme sensörleri ile donatılırlar.

Bu sensörler ile motorlar aşağıdaki risklere karşı korunmuş olur:

- Motor sargısında, rulmanlarda veya motor yağında aşırı ısınma
- Motor haznesi içerisinde yüksek basınç
- Salmastra haznesi, motor haznesi veya kablo bağlantı kutusuna su kaçağı olması

Motor tipine göre değişik koruma sensörlerinin birarada kullanılması mümkün olabilmektedir. Bu koruma cihazlarının detayları aşağıda verilmiştir.

Bimetalik sıcaklık sensörü

Bimetalik sensörler, belirli sıcaklığa ulaştıklarında bir tetikleme hareketi yaratan mekanik anahtarlardır. Atıksu pompalarında genellikle "normalde kapalı" olan sensörler kullanılmaktadır. Sensör belirli sıcaklığa ulaştığında, tetiklenir ve elektrik akımını keser. Sıcaklık normal değerlere düştüğünde, sensör kendiliğinden normal pozisyonuna döner ve devreyi kapatır.

Motor sargılarında seri olarak bağlı 2 veya 3 adet bimetalik sensör kullanılmaktadır.

Patlama korumalı motorlar ile bazı özel versiyon motorlarda farklı sıcaklıklarda tetiklenen 2 ayrı sensör grubu kullanılmaktadır.

Motorlar

Termistörler/PTC

Termistörler mekanik olmayan sıcaklık sensörleridir. Tetikleme sıcaklığına ulaşıldığında, sensörün elektriksel direnci aniden artmaktadır. Bu değişiklik bir röle vasıtasıyla algılanır ve motoru besleyen enerji otomatik olarak kesilir. Motor sargılarına birbirine seri olarak bağlı 3 adet termistör yerleştirilmektedir.

Genellikle büyük motorlarda veya bazı özel versiyon motorlarda farklı sıcaklıklarda (örneğin 130/140 °C) devreye giren iki ayrı PTC grubu kullanılır. Pano içerisinde her grup için ayrı röle kullanılması gerekmektedir.

PT 100 sıcaklık sensörü

PT100 sensörleri, sıcaklık arttıkça dirençleri artan sensörlerdir. Sıcaklık-direnç eğrisi neredeyse doğrusal olan bu sensörlerde her 1°C'lik sıcaklık artışı 0.385 Ohm'luk bir direnç artışına neden olmaktadır. PT100 üzerinden ölçülen direnç ile hassas bir şekilde sıcaklık ölçümü yapmak mümkün olmaktadır.

PT100 sensörün herhangi bir varsayılan sıcaklık ayar noktası yoktur. Pano içerisine yerleştirilen bir röle ile PT100'den gelen sıcaklık değeri ölçülmeli ve bu röle üzerinden ayar noktaları belirlenmelidir.

Su kaçağı flatörü

Bu flatörler, salmastra su kaçağı haznesine atıksu girişi olduğunda, seviyenin yükselmesi ile mekanik olarak tetiklenen ve motorun enerji beslemesini direkt veya dolaylı olarak kesen seviye anahtarlarıdır. Bağlantı şeması motordan motora değişiklik gösterebilir.

Basınç anahtarı

Basınç anahtarı, motor haznesi içerisinde aşırı basınç oluşması durumunda tetiklenen mekanik bir anahtardır. Motor haznesi yağ ile dolu motorlarda kullanılırlar. Devreyi kesmek için özel bir röleye gerek yoktur.

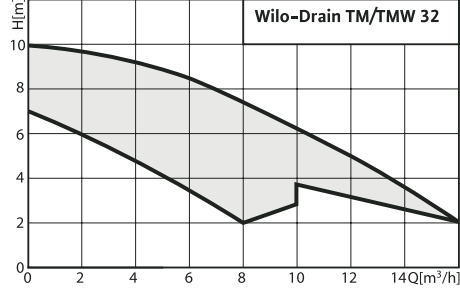
Termal flatör

Motor haznesi yağ ile dolu olan motorlarda kullanılan termal flatörler, yağ sıcaklığının limitlerin üzerine çıkması veya yağ seviyesinin düşmesi durumunda devreye girerek motoru durdururlar.

Atıksu

Dalgıç Pompalar

Wilo-Drain TM/TMW 32



Dizayn

Temiz veya az kirli sular için hafif hizmet tipi monofaze drenaj pompası

Uygulama

Garaj ve kazan dairelerindeki su birikintileri, temiz yağmur suyu, drenaj tankları, yüzme havuzları, akvaryum ve süs havuzları, bulaşık ve çamaşır makinası atık havuzlarından su tahliyesi

Pompa Kodlaması

Örnek : **TMW 32/11 HD**

TMW	karıştırıcı dalgıç pompa
32	basma ağzı nominal çapı (DN32)
11	maksimum basma yüksekliği (m)
HD	agresif akışkanlar için özel versiyon

Ürün Özellikleri /Faydalar

- TMW serisinde, emiş haznesi dibinde oluşan çökelti birikintisini karıştırarak birikme ve koku oluşumunu engelleyen karıştırıcı "Twister"
- Soğutma ceketli, paslanmaz çelik muhafazalı, dahili termik korumalı ve otomatik resetli kuru tip elektrik motoru
- Arada yağ haznesi bulunan yağ keçesi (motor tarafı) ve mekanik salmastra (pompa tarafı) ile sızdırmazlık
- pH değeri 5-9,5 arası olan, denizsu, damıtılmış su, havuzsu vs. gibi agresif akışkanların tahliyesi için HD versiyonu
- Kablo, fiş, entegre seviye flatörü (TM32/8 hariç), entegre çek valf (TM32/7 hariç)

Standart Teslimat Kapsamı

- Pompa
- Montaj ve Kullanım Kılavuzu

Wilo-Drain TM/TMW 32 Teknik Özellikler

Model	TM 32/7	TM 32/8	TMW 32/8	TMW 32/11	TMW 32/11 HD
Akışkanlar					
Çamaşır makinası atık suları (uzun lifler içermemelidir)	•	•	•	•	•
Araba yıkama tesisi atık suları	•	•	•	•	•
Banyo suyu (klorsuz)	•	•	•	•	•
Isıtma suyu (maks. 35 °C)	•	•	•	•	•
Kazan suyu	•	•	•	•	•
Kondensat	-	-	-	-	•
Soğutma suyu	•	•	•	•	•
Temiz su	•	•	•	•	•
Drenaj suyu	•	•	•	•	•
Kısmen tuzsuzlaştırılmış su	-	-	-	-	•
Yağmur suyu	•	•	•	•	•
Yüzme havuzu suyu	-	-	-	-	•
Deniz suyu	-	-	-	-	•
Atık su	•	•	•	•	•
Agresif akışkanlar	-	-	-	-	•
Motor Bilgileri					
Güç tüketimi P ₁ , 1~ 230 V [kW]	0.32	0.5	0.45	0.75	
Nominal motor gücü P ₂ [kW]	0.25	0.37	0.37	0.55	
Nominal akım, 1~ 230 V [A]	1.4	2.2	2.1	3.6	
Hız [d/d]	2900				
Koruma sınıfı	IP68				
Yalıtım sınıfı	F				

Atıksu

Dalgıç Pompalar

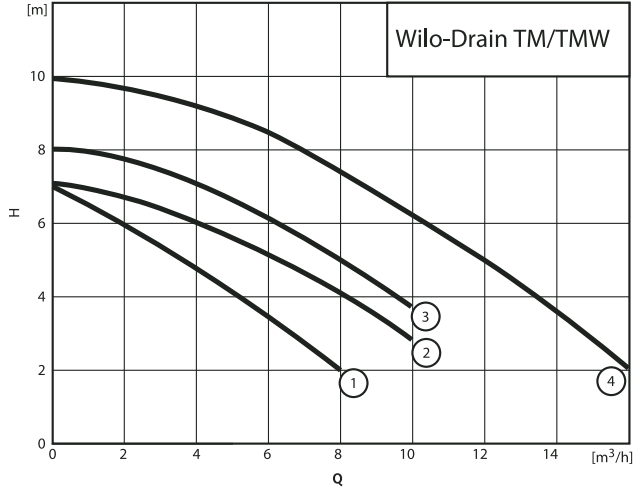
Wilo-Drain TM/TMW 32 Teknik Özellikler

Model	TM 32/7	TM 32/8	TMW 32/8	TMW 32/11	TMW 32/11 HD
Çalışma Modu S1 (sürekli çalışma)					
Daldırılmış motor	200 saat/yıl				
Daldırılmamış motor	200 saat/yıl				
Çalışma Modu S1 (sürekli çalışma)					
Çalışma süresi (%)	25				
Maksimum şalt sayısı/saat	50				
Tavsiye edilen şalt sayısı/saat	20				
Pompa					
Minimum sıvı seviyesindeki maksimum ses seviyesi [dBA]	47	52	55	54	
Maksimum daldırma derinliği [m]	3				
Akışkan sıcaklığı [°C]	3–35				
Akışkan sıcaklığı [°C] (maksimum 3 dakikaya kadar)	90				
Kablo türü	H05 RN-F	H07 RN-F	H05 RN-F	H05 RN-F	H07 RN-F
Kablo uzunluğu [m]	3				10
Kablo kesiti [mm²]	3G1				
Fiş	Şok korumalı				
Elektrik kablosu tipi	Sökülemez tip				
Aktivasyon tipi	Direkt				
Patlama korumalı (EEx d II B T4)	–				
Katı parça geçirgenliği [mm]	10				
Malzemeler					
Pompa gövdesi	PP–GF30				
Çark	PP–GF30				
Pompa mili	1.4021 (AISI 420)				
Yağ keçesi (motor tarafı)	NBR				
Mekanik salmastra (pompa tarafı)	Karbon/seramik				
Motor muhafazası	1.4301 (AISI 304)				1.4404 (AISI316L)

Wilo-Drain TM/TMW 32 Eğriler, Ölçüler, Ağırlıklar

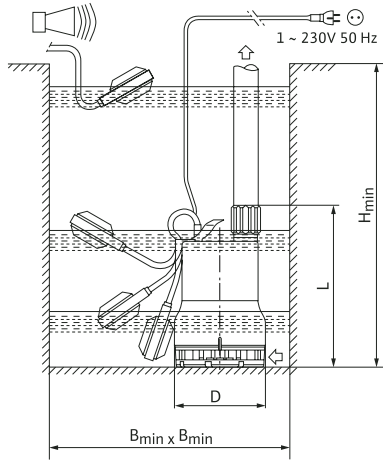
Wilo-Drain TM/TMW 32

2-kutuplu, 50 Hz



Pompa Ölçülü Resmi

Wilo-Drain TM/TMW 32...



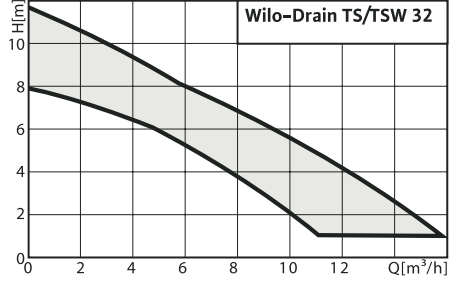
Ölçüler, ağırlıklar

Wilo-Drain ...	Basma ağızı	Hortum bağlantısı	Boy	Çap	Minimum çukur ölçüleri		Minimum drenaj seviyesi	Ağırlık
			L	D	H	B		
	G/Rp		[mm]					[kg]
TM 32/7	1 ¼	Ø 35	294	165	280	350	14	3.8
TM 32/8	1 ¼	Ø 35	294	165	—	—	14	5.2
TMW 32/8	1 ¼	—	293	165	280	350	30	4.7
TMW 32/11	1 ¼	—	323	165	330	350	30	6.2
TMW 32/11 HD	1 ¼	—	323	165	330	350	30	6.2

Atıksu

Dalgıç Pompalar

Wilo-Drain TS/TSW 32



Dizayn

Temiz veya az kirli sular için hafif hizmet tipi monofaze drenaj pompası

Uygulama

Garaj ve kazan dairelerindeki su birikintileri, temiz yağmur suyu, drenaj tankları, yüzme havuzları, akvaryum ve süs havuzları, bulaşık ve çamaşır makinası atık havuzlarından su tahliyesi

Pompa Kodlaması

Örnek : **TSW 32/11 A**

TSW karıştırıcılı dalgıç pompa, paslanmaz çelik gövdeli
32 basma ağzı nominal çapı (DN32)
11 maksimum basma yüksekliği (mSS)
A flatörlü

Ürün Özellikleri / Faydalar

- Paslanmaz çelik gövde
- TSW serisinde, emiş haznesi dibinde oluşan çökelti birikintisini karıştırarak birikme ve koku oluşumunu engelleyen karıştırıcı "Twister"
- Soğutma ceketli, paslanmaz çelik muhafazalı, dahili termik korumalı ve otomatik resetli kuru tip elektrik motoru
- Yağ hazneli mekanik salmastralı sızdırmazlık
- Kablo, fiş, entegre seviye flatörü, entegre çek valf

Standart Teslimat Kapsamı

- Pompa
- Montaj ve Kullanım Kılavuzu

Wilo-Drain TS/TSW 32

Model	TS 32/9-A	TS 32/12-A	TSW 32/8-A	TSW 32/11-A
Akışkanlar				
Çamaşır makinası atık suları (uzun lifler içermemelidir)	•	•	•	•
Araba yıkama tesisi atık suları	•	•	•	•
Banyo suyu (klorsuz)	•	•	•	•
Isıtma suyu (maks. 35 °C)	•	•	•	•
Kazan suyu	•	•	•	-
Kondensat	-	-	-	-
Soğutma suyu	•	•	•	•
Temiz su	•	•	•	•
Drenaj suyu	•	•	•	•
Kısmen tuzsuzlaştırılmış su	-	-	-	-
Yağmur suyu	•	•	•	•
Yüzme havuzu suyu	-	-	-	-
Deniz suyu	-	-	-	-
Atık su	•	•	•	•
Agresif akışkanlar	-	-	-	-
Motor Bilgileri				
Güç tüketimi P ₁ , 1~ 230 V [kW]	0.5	0.8	0.5	0.9
Nominal motor gücü P ₂ [kW]	0.3	0.6	0.3	0.6
Nominal akım, 1~ 230 V [A]	2.2	3.4	2.2	3.4
Hız [d/d]	2900			
Koruma sınıfı	IP68			
Yalıtım sınıfı	B			

Atıksu

Dalgıç Pompalar

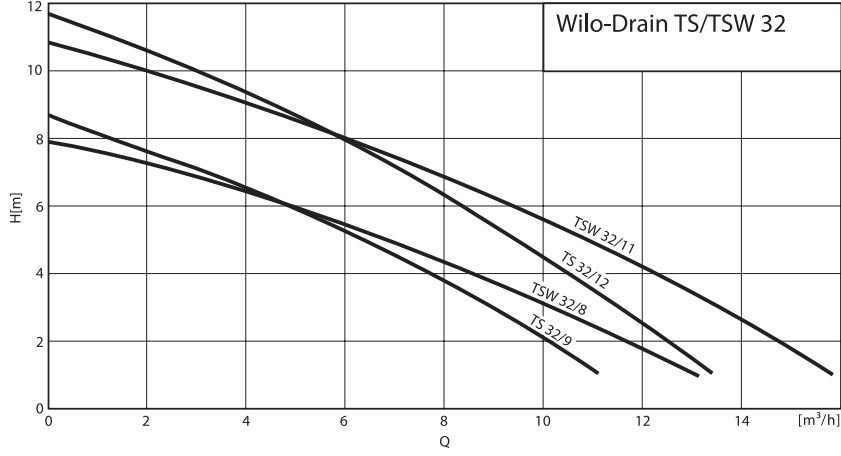
Wilo-Drain TS/TSW 32 Teknik Özellikler

Model	TS 32/9-A	TS 32/12-A	TSW 32/8-A	TSW 32/11-A
Çalışma Modu S1 (sürekli çalışma)				
Daldırılmış motor	400 saat/yıl			
Daldırılmamış motor	400 saat/yıl			
Çalışma Modu S3 (aralıklı çalışma)				
Çalışma süresi (%)	30			
Maksimum şalt sayısı/saat	50			
Tavsiye edilen şalt sayısı/saat	20			
Pompa				
Minimum sıvı seviyesindeki maksimum ses seviyesi [dBA]	65			
Maksimum daldırma derinliği [m]	10			
Akışkan sıcaklığı [°C]	3-35			
Akışkan sıcaklığı [°C] (maksimum 3 dakikaya kadar)	90			
Kablo türü	H07RN-F			
Kablo uzunluğu [m]	10			
Kablo kesiti [mm²]	3G1			
Fiş	Şok korumalı			
Elektrik kablosu tipi	Sökülebilir tip			
Aktivasyon tipi	Direkt			
Patlama korumalı (EEx d II B T4)	-			
Katı parça geçirgenliği [mm]	10			
Malzemeler				
Pompa gövdesi	1.4301 (AISI304)			
Çark	SPS			
Pompa mili	1.4401 (AISI 316)			
Yağ keçesi (motor tarafı)	NBR			
Mekanik salmastra (pompa tarafı)	Karbon/seramik			
Motor muhafazası	1.4301 (AISI 304)			

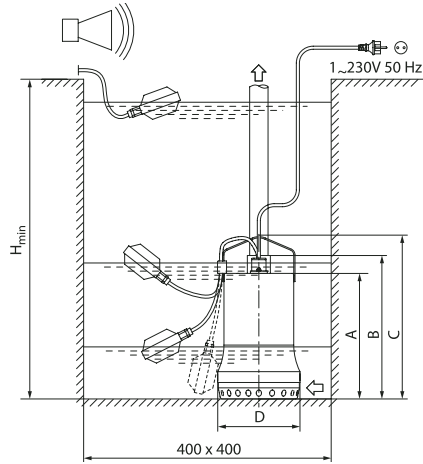
Wilo-Drain TS/TSW 32 Eğriler, Ölçüler, Ağırlıklar

Wilo-Drain TS 32

2-kutuplu, 50 Hz



Pompa Ölçülü Resmi



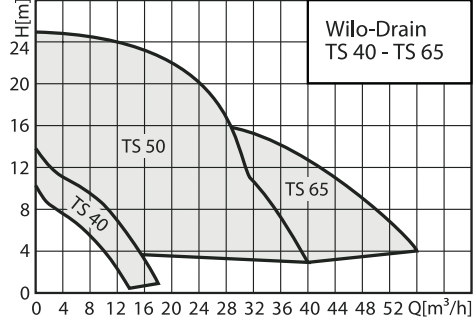
Ölçüler, ağırlıklar

Wilo-Drain ...	Basma ağız	Hortum bağlantısı	Ölçüler					Ağırlık
			H _{min}	A	B	C	D	
	G/Rp		[mm]					[kg]
TS 32/9-A	1 ¼	Ø32	400	246	280	320	161	6.8
TS 32/12-A	1 ¼	Ø32	400	270	300	340	171	7.8
TSW 32/8-A	1 ¼	Ø32	400	266	300	340	161	6.8
TSW 32/11-A	1 ¼	Ø32	400	290	320	360	171	7.8

Atıksu

Dalgıç Pompalar

Wilo-Drain TS 40, TS 50, TS 65



Dizayn

Temiz veya az kirli sular için dalgıç atıksu pompası

Uygulama

Binalar, havuzlar, akvaryumlar, balık çiftlikleri, zirai sulama uygulamaları, yıkama tesisleri, sel, kondens suyu, drenaj sularının tahliyesi, endüstriyel uygulamalar

Pompa Kodlaması (TS 40 serisi için)

Örnek : **TS 40/10A**

TS	dalgıç atıksu pompası
40	basma ağız ölçüsü
10	maksimum basma yüksekliği (mSS)
A	flatörlü, elektrik kablolu ve fişli (A kodu olmayan pompalar flatörsüzdür ve kablo çıplak uçlu verilmektedir.)

Pompa Kodlaması (TS 50-65 serileri için)

Örnek : **TS 50 H 111/11 A**

TS	dalgıç atıksu pompası 50 = Rp 2 65 = Rp 2 ½
H	yarı açık çark
111	nominal çark çapı [mm]
/11	Güç değeri P2 [kW] * 10 = 1.1 kW * 10 = 11
A	flatörlü, elektrik kablolu ve fişli (A kodu olmayan pompalar -sadece ~3 modeller- flatörsüzdür ve kablo çıplak uçlu verilmektedir.)

Ürün Özellikleri / Faydalar

- Korozyona dayanıklı, hafif tasarım
- Ayrılabilir, yağa dayanıklı güç kablosu
- Ayrılabilir flatör
- TS 40 modelde entegre çek valf
- Monofaze TS 50-65 ve tüm TS 40 pompalarda WSK ile kendinden motor koruması (Trifaze TS 50-65 pompalarda koruma pano üzerinden gerçekleştirilmektedir.)

Standart Teslimat Kapsamı

- Pompa
- Montaj ve Kullanım Kılavuzu

Wilo-Drain TS 40, TS 50, TS 65 Teknik Özellikler

Model	TS40/10 TS 40/14 A	TS40/14 TS40/14 A	TS 50 H 111/11 (A)	TS 50 H 122/15 (A)	TS 50 H 133/22 (A)	TS 65 H 117/22 (A)
Akışkanlar						
Çamaşır makinası atık suları (uzun lifler içermemelidir)	•	•	•	•	•	•
Araba yıkama tesisi atık suları	•	•	•	•	•	•
Banyo suyu (klorsuz)	•	•	•	•	•	•
Isıtma suyu (maks. 35 °C)	•	•	•	•	•	•
Kazan suyu	–	–	•	•	•	•
Soğutma suyu	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum
Temiz su	•	•	•	•	•	•
Drenaj suyu	•	•	•	•	•	•
Kısmen tuzsuzlaştırılmış su	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum
Yağmur suyu	•	•	•	•	•	•
Yüzme havuzu suyu	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum
Atık su	•	•	•	•	•	•
Çok seyreltik alkali çözeltiler	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum
Düşük agresiflikteki akışkanlar	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum	Sınırlı uyum
Agresif akışkanlar	–	–	–	–	–	–
Motor Bilgileri						
Güç tüketimi P ₁ , 1~ 230 V [kW]	0.48	1.0	1.5	–		
Güç tüketimi P ₁ , 3~ 400 V [kW]	0.55	0.92	1.5	2.0	2.9	
Nominal motor gücü P ₂ [kW]	0.4	0.75	1.1	1.5	2.2	
Nominal akım, 1~ 230 V [A]	2.2	4.4	7.7	–		
Nominal akım, 3~400 V [A]	1.1	2.0	3.2	3.6	5.1	
Hız [d/d]	2900					
Koruma sınıfı	IP 68					
Yalıtım sınıfı	B					

Atıksu

Dalgıç Pompalar

Wilo-Drain TS 40, TS 50, TS 65 Teknik Özellikler

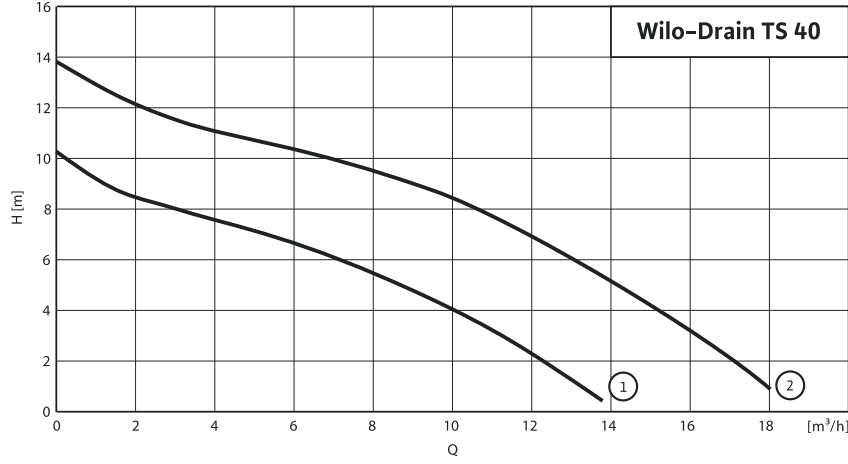
Model	TS40/10 TS 40/14 A	TS40/14 TS40/14 A	TS 50 H 111/11 (A)	TS 50 H 122/15 (A)	TS 50 H 133/22 (A)	TS 65 H 117/22 (A)
Çalışma Modu S1 (sürekli çalışma)						
Daldırılmış motor	200 saat/yıl					
Daldırılmamış motor	-					
Çalışma Modu S3 (aralıklı çalışma)						
Çalışma süresi (%)	25					25
Maksimum şalt sayısı/saat	50					40
Tavsiye edilen şalt sayısı/saat	20					
Pompa						
Minimum sıvı seviyesindeki maksimum ses seviyesi [dBA]	70		-			
Maksimum daldırma derinliği [m]	5		10			
Akışkan sıcaklığı [°C]	3-35					
Kablo türü	OZOFLEX H07RN-F yağa dirençli		OZOFLEX (PLUS) H07RN-F yağa dirençli			
Kablo uzunluğu [m]	10					
Kablo kesiti 1~230 V [mm²]	3G1			-		
Kablo kesiti 3~400 V [mm²]	4G1			4G1.5		
Fiş	Şok korumalı (sadece 1~230 V)		Şok korumalı /CEE	CEE	CEE	CEE
Elektrik kablosu tipi	Sökülebilir tip					
Aktivasyon tipi	Direkt					
Patlama korumalı (EEx d II B T4)*	-		• (sadece 3~400 V)			•
Katı parça geçirgenliği [mm]	10					
Malzemeler						
Pompa gövdesi	PP-GF30		Poliüretan			
Çark	PP-GF30		Poliüretan			
Pompa mili	1.4404 (AISI316L)/1.0402		1.4404 (AISI316L)/1.0301			
Yağ keçesi (motor tarafı)	-		NBR			
Mekanik salmastra (motor tarafı)	SiC/SiC					
Mekanik salmastra (pompa tarafı)	SiC/SiC					
Conta	NBR					
Motor muhafazası	1.4301 (AISI304)					

* ..A versiyon patlama korumalı değildir.

Wilo-Drain TS 40 Eğriler, Ölçüler, Ağırlıklar

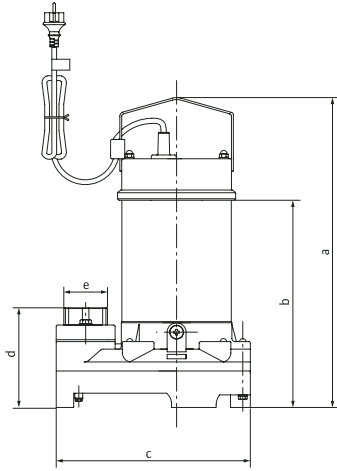
Wilo-Drain TS 40/10, TS 40/14

2-kutuplu, 50 Hz



1 = TS 40/10
2 = TS 40/14

Pompa Ölçülü Resmi



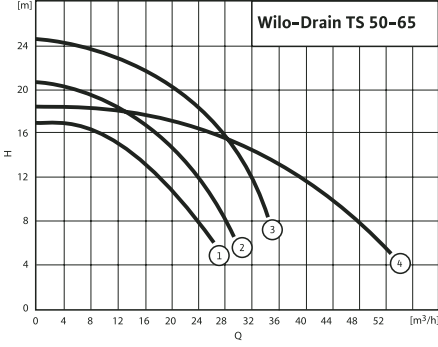
Ölçüler, ağırlıklar

Wilo-Drain...	Basma ağızı	Hortum bağlantısı	Ölçüler					Ağırlık
			a	b	c	d	e	
	G/Rp		[mm]					[kg]
TS 40/10 TS 40/10 A	1 ½	40	407	273	245	145	DN 40/R 1 ½	13
TS 40/14 TS 40/14 A	1 ½	40	424	290	245	145	DN 40/R 1 ½	16

Wilo-Drain TS 50, TS 65 Eğriler, Bağlantı Şemaları, Ölçüler, Ağırlıklar

Wilo-Drain TS 50, TS 65

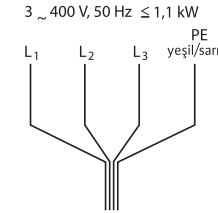
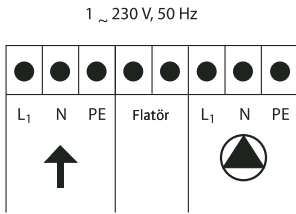
2-kutuplu, 50 Hz



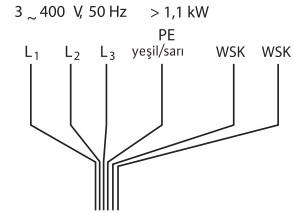
- 1= TS 50 H 111/11
- 2= TS 50 H 122/15
- 3= TS 50 H 133/22
- 4= TS 65 H 117/22

Eğriler, yoğunluğu 1 kg/dm³ olan akışkanlar için geçerlidir.

Bağlantı Şemaları

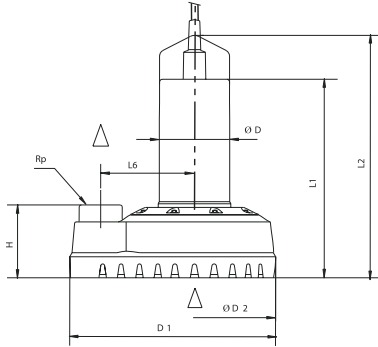


dönüş yönünü değiştirmek için iki fazın bağlantısını değiştiriniz



dönüş yönünü değiştirmek için iki fazın bağlantısını değiştiriniz

Pompa Ölçülü Resmi



Ölçüler, ağırlıklar

Wilo-Drain...	Basma ağızı	Ölçüler							Ağırlık
		L1	L2	L6	D	H	D1	D2	
	Rp	[mm]							[kg]
TS 50 H 111/11 (A)	2	360	440	170	128	132	375	294	21
TS 50 H 122/15 (A)	2	360	440	170	128	132	375	294	22
TS 50 H 133/22 (A)	2	387	472	170	138	132	375	294	23
TS 65 H 117/22 (A)	2 ½	398	483	170	138	149	375	294	24