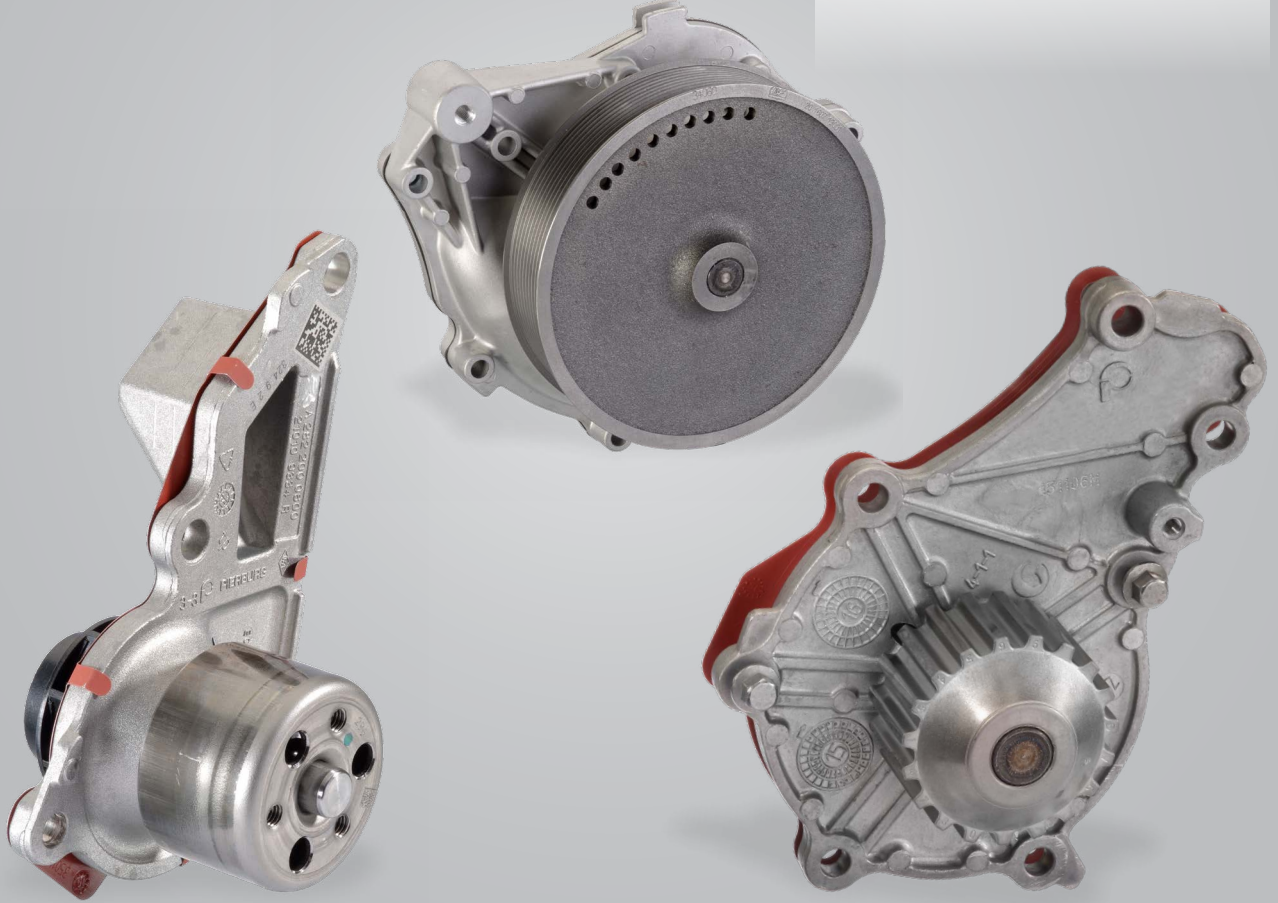




PIERBURG



KNOWLEDGEPOOL

**SU POMPALARI –
MEKANİK TAHRİKLİ**

PASSION FOR **TECHNOLOGY.**



RHEINMETALL



MOTORSERVICE GRUBU

TEK ELDEN KALITE VE SERVİS

Motorservice Grubu, Rheinmetall şirketinin dünya genelinde satış sonrası faaliyetlerini üstlenen satış organizasyonudur. Bağımsız yedek parça piyasasına yönelik faaliyet gösteren lider motor bileşeni tedarikçilerinden biridir. Motorservice şirketi; sahip olduğu Kolbenschmidt, Pierburg, TRW Engine Components gibi premium markaların yanı sıra BF ve turbo by Intec markaları ile hem ticaret alanında faaliyet gösteren hem de atölyelerden müşterilerine geniş ve kapsamlı bir ürün yelpazesini en üstün kaliteyle sunmaktadır.

RHEINMETALL

GELECEĞİN MOBİLİTESİ İÇİN TEKNOLOJİLER

Dünya çapında otomobil sektörü teslimatçısı olarak Rheinmetall, hava beslemesi, zararlı madde azaltması ve pompa alanının yanı sıra, piston, motor bloğu ve kaymalı yatak geliştirme, imalat ve yedek parça teslimatı konusunda uzmanlığı sayesinde ilgili piyasalarda en üst pozisyonlarda yer almaktadır. Ürünler, saygın otomobil üreticileri ile yakın işbirliği içerisinde geliştirilmektedir.



KOLBENSCHMIDT



PIERBURG



ORIGINAL



EngineComponents



turbo by INTEC

Yazı İşleri:
Motorservice, Technical Market Support

Yerleşim ve üretim:
Motorservice, Marketing

Yeniden basılması, kısmen de olsa çoğaltılması ve başka dile çevrilmesi sadece yazılı iznimiz ve kaynak bildirilmesi şartı ile mümkündür.

Değişiklik yapma ve farklı resim kullanma hakkı saklıdır. Sorumluluk kabul edilmez.

Yayınlayan:
© MS Motorservice International GmbH

Sorumluluk

Bu broşürde verilen tüm bilgiler itina ile araştırılmış ve derlenmiştir. Buna rağmen broşür hatalar içerebilir, bilgiler yanlış tercüme edilmiş veya eksik olabilir ya da sunulan bilgiler güncel bilgilerden farklılık gösterebilir. Bu nedenle, broşürde sunulan bilgilerin doğruluğuna, eksiksiz olmalarına, güncelliğine veya kalitesine dair herhangi bir garanti veya hukuki sorumluluk üstlenemeyiz. Bu broşürde yer alan bilgilerin veya eksik yada hatalı bilgilerin kullanımından veya hatalı kullanımından kaynaklanan direkt veya indirekt ve maddi veya manevi zararlar için, eğer kastlı veya ağır ihmal içeren bir davranışımız sonucu oluşmamışsa, tarafımızdan herhangi bir sorumluluk üstlenilmesi söz konusu olamaz. Dolayısıyla, oto motor tamircisi veya oto makinistinin gerekli teknik bilgiye, motor onarımı ile ilgili bilgi veya deneyime sahip olmaması sonucunda meydana gelen hasarlar için de sorumluluk kabul etmeyiz. Buradan açıklanan teknik yöntemlerin ve onarım bilgilerinin gelecek motor nesilleri üzerinde ne derecede uygulanabileceğini tahmin etmek mümkün değildir ve böyle bir durum söz konusu olduğunda oto motor tamircisi veya servis tarafından kontrol edilecektir.

İÇİNDEKİLER		SAYFA
1.	ESASLAR	5
1.1	Su pompasının görevi	5
1.2	Su pompalarının montaj yerleri ve tahrik türleri	6
1.3	Su pompasının yapısı ve fonksiyonu	7
1.4	Yatak türleri	7
1.5	Keçe paketi	8
1.6	Hava tahliye ve sızıntı delikleri	10
1.7	Sızıntı miktarı deposu	10
1.8	Gövde sızdırmazlık türleri	11
1.9	Soğutma sıvısı	12
2.	MONTAJ VE SERVİS	16
2.1	Soğutma sisteminin temizlenmesi	16
2.2	Eski su pompasının sökülmesi	16
2.3	Yeni su pompasının montajı	17
2.4	Contalar ve sıvı sızdırmazlık maddeleri	17
2.5	Kayış tahriki ve kayış gerginliği	18
2.6	V kayışları ve V kayışı dişlileri	18
2.7	Soğutma sisteminin doldurulması	19
2.8	İşletime alma	19
2.9	Su pompasının alışma süresi	20
2.10	Soğutma sıvısı karışımı	20
2.11	Su pompalarının ve soğutma sıvısının kullanımına ilişkin en önemli kurallar	21
3.	HASARLAR VE ARIZA NEDENLERİ	22
3.1	Yatak hasarları	22
3.2	Sızıntılar	23
3.3	Kavitasyon	24
3.4	Korozyon	26



PIERBURG VE BF'DEN MEKANİK SU POMPALARI

Pierburg ve BF firması tarafından üretilen mekanik su pompaları, üstün kaliteleri, fonksiyonları ve uzun kullanım ömürleri ile öne çıkmaktadır. Almanya, Fransa, İtalya, Brezilya ve ABD'de bulunan üretim tesislerinde motorlu taşıtlar ve ticari taşıtlar için her yıl yaklaşık 6 milyon su pompası üretilmektedir.

Mekanik su pompalarında çeşitli türlerde kapalı ve açık pompa dişlileri kullanılmaktadır. Pompa dişlileri, en modern hesaplama yöntemlerini ve akış simülasyon araçlarını kullanarak, hidrolik talepler, pompanın etkinlik faktörü ve geometri açısından üretim süreci dikkate alınarak optimize edilmektedir.

Alüminyum, paslanmaz çelik ve plastik gibi çeşitli malzemelerle ihtiyaca uygun çözümler konstrüksiyon ve hesaplama esnasında değerlendirilir ve teknik açıdan en iyi ve en ekonomik olan çözüm, seri üretim yapmak için geliştirilir. Deneysel laboratuvarlarında günlük işletim için en aşırı koşullar simüle edilir ve su pompası, bilgisayar denetimli bir şekilde tam işlerliği bakımından kontrol edilir.

Kullanılan kavramlar için eş anlamlı terimler:

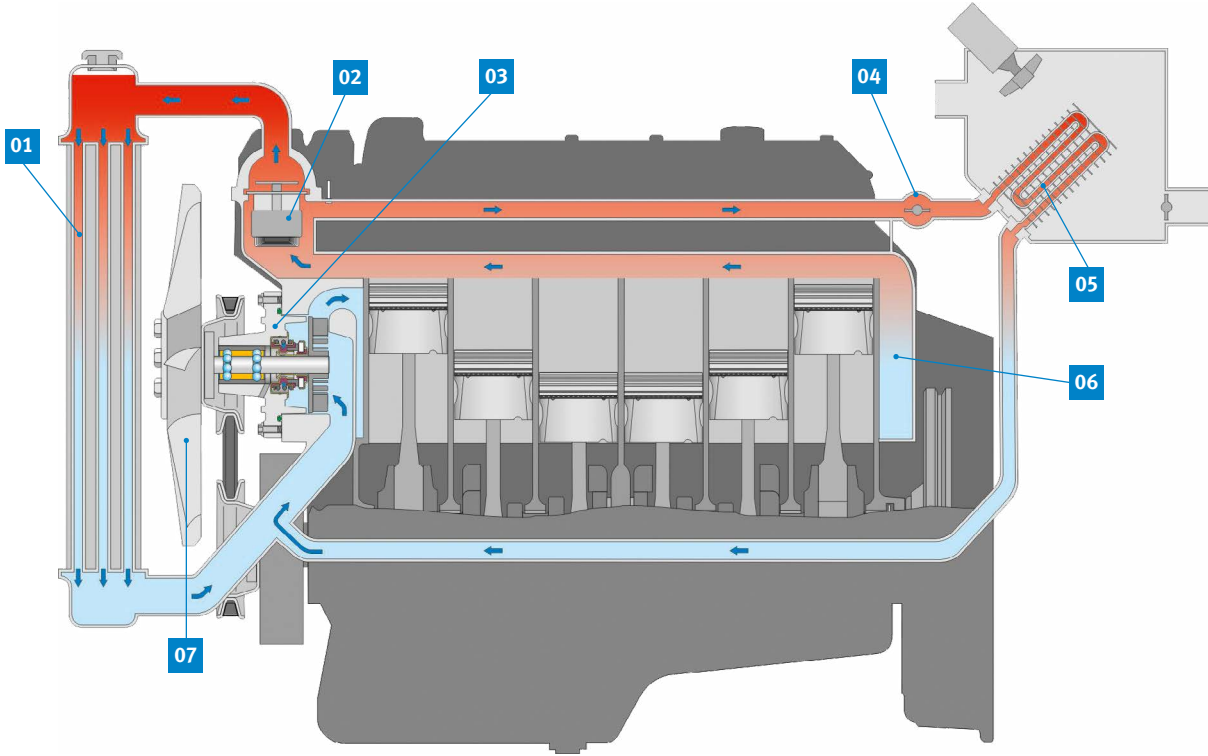
- Soğutma maddesi = İnceltilmemiş olan antifriz / korozyon koruma maddesi
- Soğutma sıvısı = Su-soğutma maddesi karışımı
- Su pompası = Soğutma sıvısı pompası



1. ESASLAR

1.1 SU POMPASININ GÖREVİ

Motorda yanma esnasında ısı oluşur. Soğutma sıvısı, motor bloğundan ve silindir kafasından ısıyı alır ve radyatör üzerinden ortam havasına iletir. Su pompası, soğutma sıvısına kapalı soğutma sisteminde devridaim uygular.



Soğutma sistemi

- 01 Radyatör
- 02 Termostat
- 03 Su pompası
- 04 Isıtıcı ayar valfi
- 05 Isı eşanjörü
- 06 Soğutma suyu mantosu
- 07 Soğutucu fanı

1.2 SU POMPALARININ MONTAJ YERLERİ VE TAHRİK TÜRLERİ

Mekanik su pompaları, konstrüksiyona bağlı olarak motorun dışında kendi pompa gövdelerinin içine takılıdır veya flanşla doğrudan motor gövdesine bağlanır.

Motorun dışına takılı olan su pompaları bir kayış üzerinden tahrik edilir ve bu kayış çoğu zaman ör. jeneratör, servo pompa veya klima kompresörü gibi başka yardımcı üniteleri de tahrik eder. Kuvvet aktarımı, V kayışı veya oluklu V kayışı üzerinden gerçekleştirilir.

Binek otomobillerde flanşla bağlanmış olan su pompaları normalde valf kumandasının dişli kayışı üzerinden tahrik edilir. Montaj şekli nedeniyle bu tür su pompaları daha kolay tasarlanabilir ve motorun dışına takılan su pompalarına kıyasla daha az sayıda yapı parçası gereklidir.

Ancak dişli kayış tahrikli su pompalarının değiştirilmesi, V kayışı ile tahrik edilen su pompalarına kıyasla daha zordur. Değiştirme işlemi esnasında motorun bütün dişli kayış tahriki açılmalı ve parçalarına ayrılmalıdır. Bu da eksantrik mili tahrikinin kumanda sistemine karmaşık bir müdahaledir. Çok sayıda motorda motora özel uzmanlık bilgilerine sahip olmak mutlaka gereklidir.

Özel aletler ve kumanda süreleri, kayış gerginliği ve gerekirse enjeksiyon pompasının besleme başlangıcı gibi ayar değerleri, çok sayıda motorda gereklidir. Bu çalışmalar esnasında küçük sapmalar veya hatalar bile ağır motor hasarlarına neden olabilir.



Monte edilen pompa (V kayışı dişlisi yok)

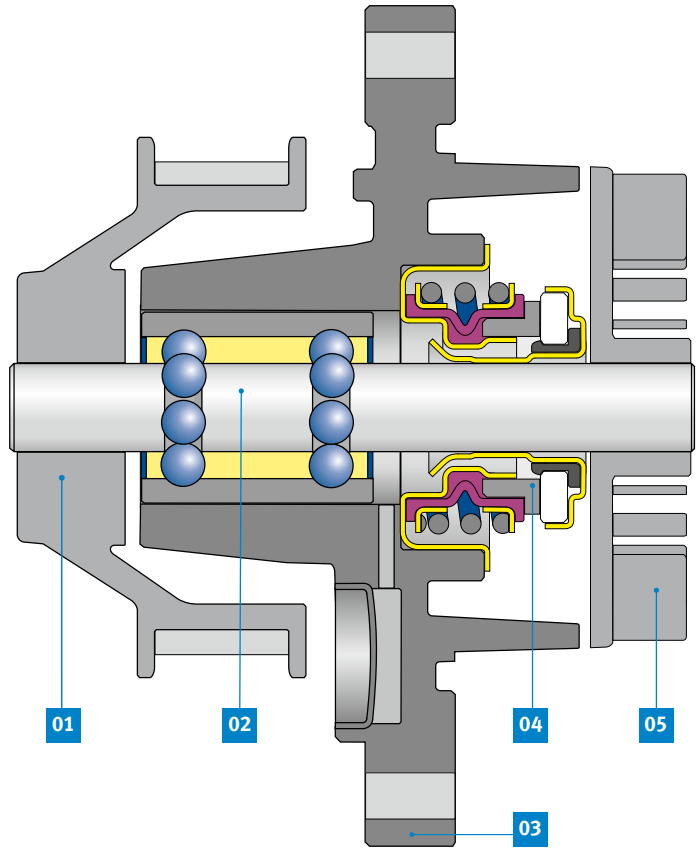


Flanşla bağlanmış olan dişli kayış tahrikli pompa

1.3 SU POMPASININ YAPISI VE FONKSİYONU

Mekanik su pompaları, aşağıdaki ana gruplardan meydana gelmektedir:

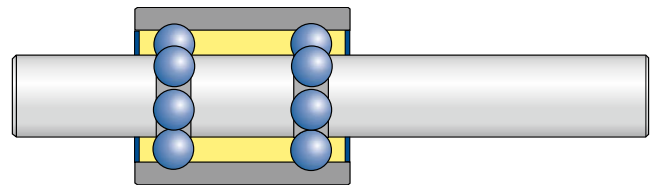
- 01 Tahrik dişlisi
- 02 Pompa milli yatak
- 03 Pompa gövdesi
- 04 Keçe paketi
- 05 Pompa dişlisi



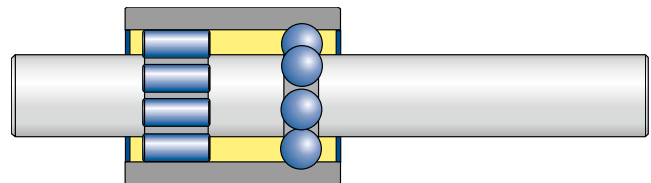
Flanşla motora bağlanan, dişli kayış tahrikli su pompası

1.4 YATAK TÜRLERİ

Mekanik su pompalarında, çift sıralı bilyeli yataklar (Şek. 1) veya daha yüksek yatak yükleri için birleşik bilyeli yataklar kullanılır (Şek. 2). Yataklar, kullanım ömrü boyunca kalıcı olan bir gres dolumuna sahiptir. Su ve kirlenin girmesini önlemek için yataklar her iki taraftan bir radyal mil keçesi ile sızdırmaz hale getirilmiştir. Yatak mili, su pompalarında aynı zamanda yatağın bir parçasıdır. Yani, bilyeler veya rulmanlar doğrudan pompa mili üzerinde hareket eder.



Şek. 1: Bilyeli yatak



Şek. 2: Bilyeli rulmanlı yatak

1.5 KEÇE PAKETİ

Keçe paketi, su pompasının esas sızdırmazlığıdır. Temel olarak iki kayar segmandan ve bir spiral yaydan meydana gelmektedir. Kayar segman çifti, genel olarak farklı malzemelerden imal edilmiş olan kayar segmanlardan oluşmaktadır. Kullanım ömrü talebine ve kullanım koşullarına bağlı olarak sert karbon (grafit), alüminyum oksit, volfram karbür veya silisyum karbür kullanılmaktadır. Spiral yay, basınçsız olan soğutma sisteminde sızdırmazlık etkisini korumak için kayar segmanları birbirinin üstüne doğru bastırır.

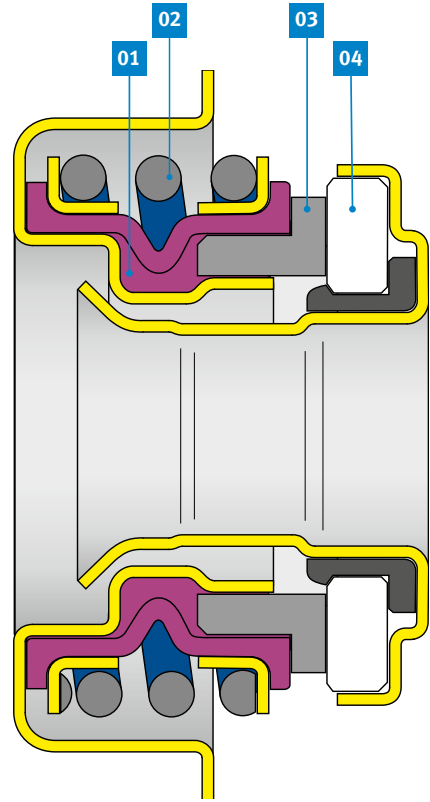


Montaj için hazır ve parçalarına ayrılmış olan keçe paketi

İki yüzeyin birbirinin üstünde hareket ettiği neredeyse tüm konstrüksiyonlarda olduğu gibi sürtünmeyi azaltan bir yağlama maddesi gereklidir. Keçe paketinde, soğutma sistemindeki soğutma sıvısı, yağlama görevini üstlenir ve aynı zamanda iki kayar segmanı soğutur. Soğutma sıvısı, soğutma sistemindeki basınç ve pompa milinin dönmesi ile kayar segmanların arasına girer ve az aşınmalı bir sıvı sürtünmesi sağlar. Fonksiyonu ve conta paketinin öngörülen kullanım ömrünü sağlamak için conta içerisinden her zaman az miktarda bir soğutma sıvısı akışı olmalıdır.

DİKKAT

Bu çalışma prensibi nedeniyle pompanın dış tarafında düşük seviyede soğutma sıvısı sızıntı miktarları olabilir. Bu az sızıntı miktarı, yapıya bağlıdır ve bir şikayet için bir gerekeç oluşturmaz.



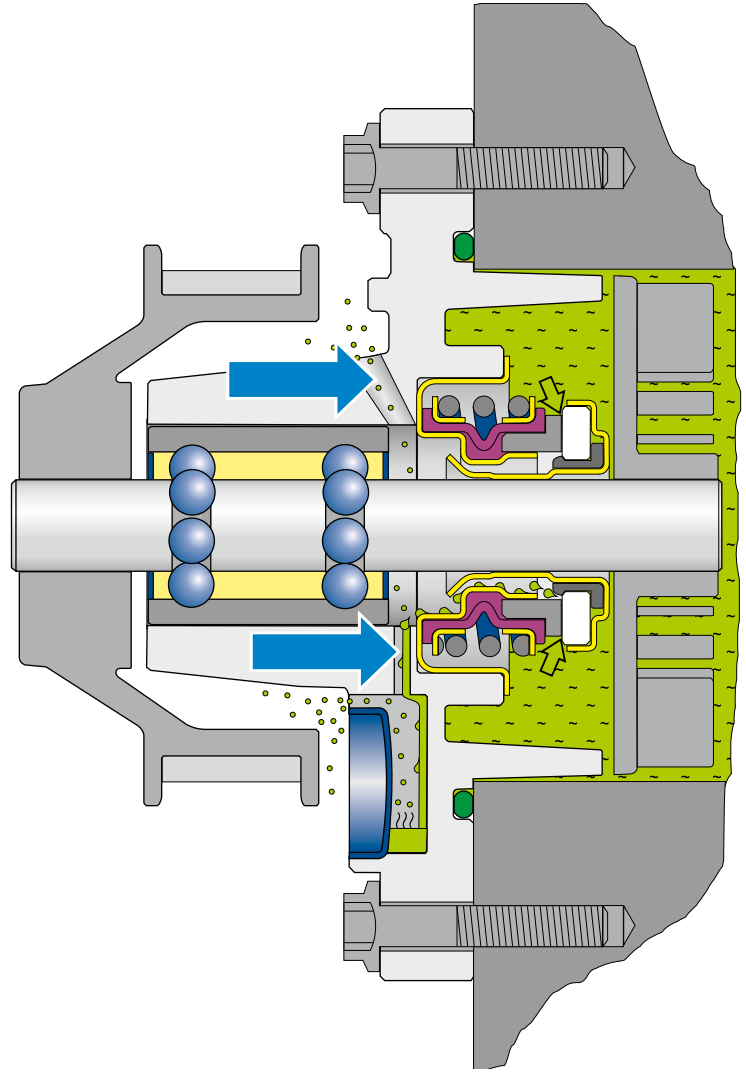
Keçe paketinin yapısı

- 01 Körük
- 02 Spiral yay
- 03 Kayar segman (sabit)
- 04 Kayar segman (döner)

1.6 HAVA TAHLİYE VE SIZINTI DELİKLERİ

Kayar segmanların temas yüzeylerinin arasından dış tarafa ulaşan soğutma sıvısı miktarı, çok azdır ve normalde su pompası içerisindeyken buharlaşır. Bu nedenle pompa gövdesinde soğutma sıvısının ortama çıkmasını sağlayan hava tahliye veya sızıntı delikleri mevcuttur. Glikol bazlı soğutma maddesinde boyar maddeler ve katkı maddeleri bulunmaktadır. Bu nedenle dış tarafta, su pompasının sızıntı delikleri bölgesinde, renkli artıklar oluşur.

Sızıntı delikleri olmasaydı conta segmanı paketi ve pompa yatağı arasında soğutma sıvısı birikirdi ve pompa yatağına girerdi.



Hava tahliye ve sızıntı deliği

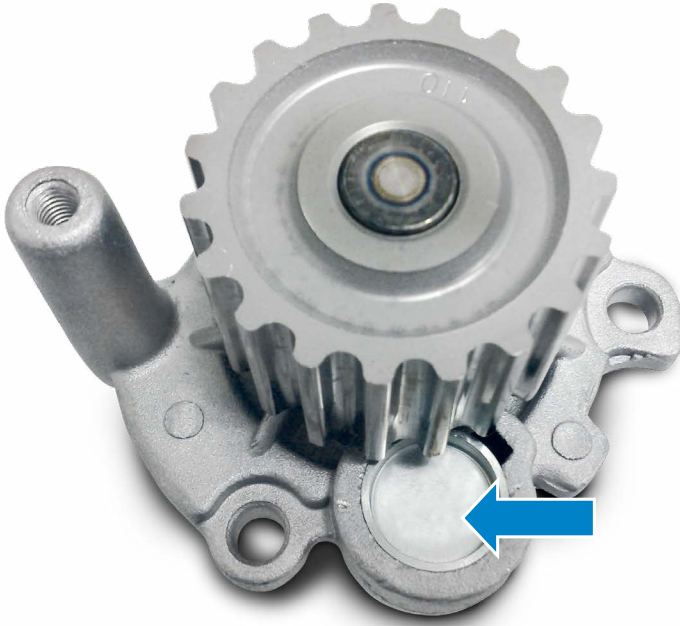
1.7 SIZINTI MİKTARI DEPOSU

Daha önce belirtilen, sızıntı deliğinde görünür soğutma sıvısı artıkları, çoğu zaman yanlışlıkla su pompasında sızıntılar olarak teşhis edilir. Ancak az miktardaki bu sızıntı, su pompasının değiştirilmesini gerektirmez.

Bu yanlış anlaşılmayı önlemek için çok sayıda motor üreticisi artık su pompalarını sızıntı deliğinde bir depo ile donatmaktadır.

Su pompasının çıkan, çok az miktardaki soğutma sıvısı, bu depoda toplanır.

Böylece soğutma sıvısı, dıştan görünmeyecek şekilde depoda kalır ve depoda buharlaşır.



Soğutma maddesi deposu kapağı

1.8 GÖVDE SIZDIRMAZLIK TÜRLERİ

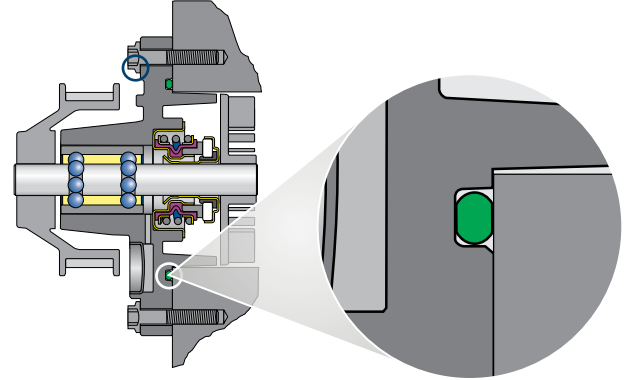
Elastomer contalar

Su pompasını motor blokuna doğru sızdırmazlık hale getirmek için sık sık uygulanan bir yöntem, elastomer contalardır. Dikdörtgen veya yuvarlak elastomer conta segmanı, su pompasının bir conta segmanı yivine takılıdır.



DİKKAT

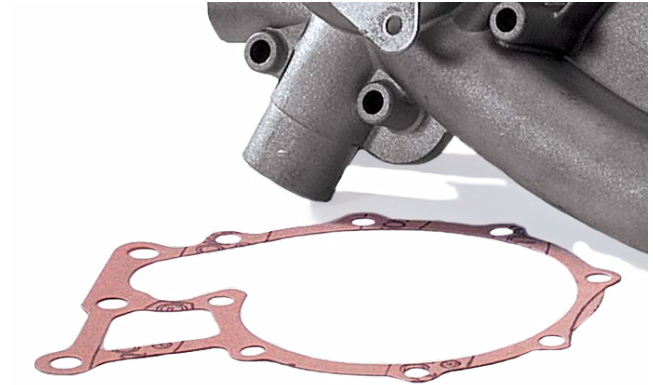
Elastomer conta segmanlarında ilave, sıvı sızdırmazlık maddeleri kullanılmamalıdır.



Elastomer conta

Yassı contalar

Yassı contalar için normalde ilave, sıvı sızdırmazlık maddeleri gerekli değildir. Yassı contanın conta malzemesi, sızdırmazlık yüzeyinde en küçük pürüzleri bile güvenli bir şekilde sızdırmaz hale getirebilir.



Yassı contalı su pompası

Sıvı sızdırmazlık maddeleri

Pompalar çok nadiren sadece sıvı sızdırmazlık maddeleri ile sızdırmaz hale getirilir. Bu sızdırmazlık türü öngörüldüğünde, motor üreticisinin montaj bilgileri dikkate alınmalıdır.



Sıvı sızdırmazlık maddeleri

1.9 SOĞUTMA SIVISI

Soğutma sıvısı, motorun atık havasını motor radyatörüne veya ısıtıcı radyatörüne taşıyan taşıma ortamıdır. Özel soğutma sıvısı bileşimleri, soğutma sisteminin kusursuz bir şekilde çalışmasına önemli bir katkıda bulunmaktadır.

Soğutma sıvısı, sıvı soğutmalı araç motorlarında birkaç istisna hariç olmak üzere (ör. yağ soğutması) su ve soğutma maddesi karışımından meydana gelmektedir.

Fonksiyon ve görev açısından soğutma sıvısının doğru olması, motor yağı kadar önemlidir. Yanlış spesifikasyonlar, uygun olmayan bir karışım oranı, soğutma sıvısının düzenli olarak değiştirilmemesi veya soğutma sıvısının çok fazla eskimesi sonucunda su pompası ve diğer motor parçalarında korozyon meydana gelir ve su pompası ile diğer motor parçaları zamanından önce devre dışı kalır. Soğutma maddesinde bulunan katkı maddeleri eskimeye karşı dengeleyici, korozyon koruması, köpük engelleyici, temizleme maddesi ve kaplama malzemesi olarak etki eder. Tüm katkı maddeleri, sonraki değişime kadar soğutma sıvısının usulüne uygun fonksiyonunu ve özelliklerini sağlar.

Soğutma maddesine yönelik en önemli birkaç fonksiyon veya durum aşağıda açıklanmıştır.

DİKKAT

Yaygın olarak glikol bazlı soğutma maddelerinin sadece antifriz görevi gördüğüne dair bir görüş hakimdir. Ancak antifriz fonksiyonu, çok sayıda talepten sadece bir tanesidir. Soğutma maddesi, genel olarak soğutma sistemini korozyona karşı korumak için gereklidir.

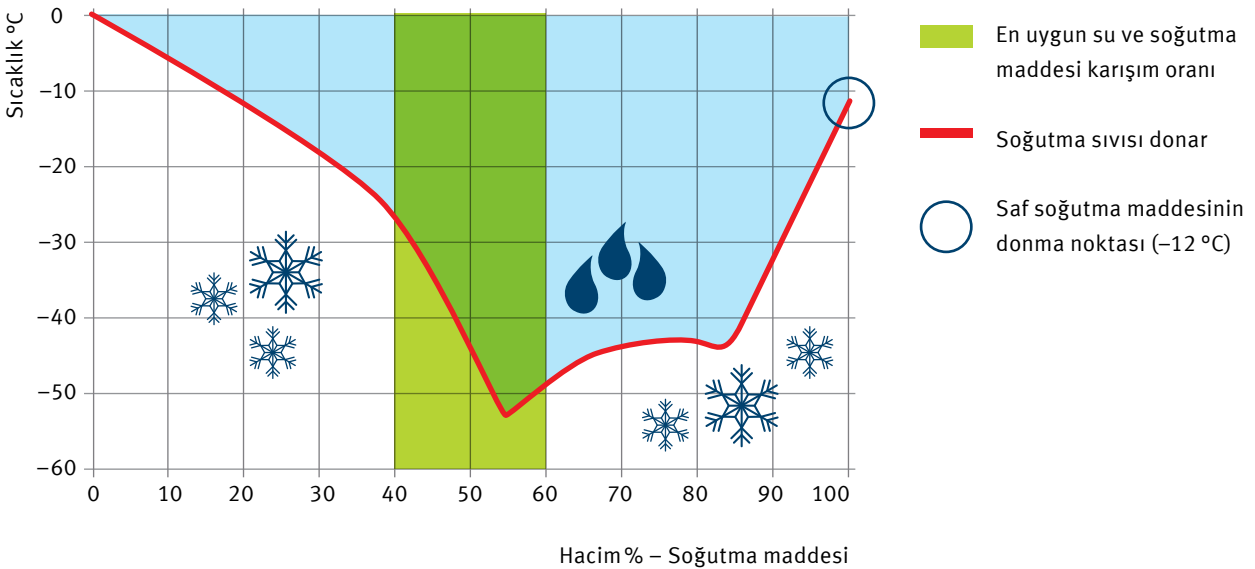
Soğutma maddesinin antifriz fonksiyonu

Soğutma maddesinin ana bileşeni, monoetilen glikoldür. Bu bileşenin donma noktası çok düşüktür.

Soğutma sisteminde kullanılan soğutma sıvısı, saf soğutma maddesi ve su karışımından oluşur ve bu karışım motor üreticisinin talimatlarına göre belirli bir oranda yapılmalıdır. Sık sık kullanılan bir karışım oranı 50:50'dir.

Çok düşük donma sıcaklıklarının mümkün olduğu alanlarda da soğutma maddesi, inceltmeden kullanılmamalıdır. Soğutma maddesine çok az su karıştırılırsa veya soğutma maddesi inceltilmemiş bir şekilde kullanılırsa belirli bir sıcaklıktan sonra antifriz etkisi tersine döner. Bu durumda soğutma sıvısı, yüksek soğutma maddesi konsantrasyonuna rağmen -15°C 'nin altında sıcaklıklarda donabilir.

Soğutma sıvısının karışım oranına bağlı olarak donma eğrisi



Soğutma maddesinin ısı alma kapasitesi

Saf soğutma maddesinin ısı alma kapasitesi, normal suya kıyasla daha düşüktür. Yani, aynı hacimde soğutma maddesi ve su karışımı, saf suya kıyasla radyatöre daha az ısı taşıyabilir. Motor üreticisi, soğutma sistemi tasarımında soğutma maddesinin ısı alma kapasitesinin daha düşük olduğunu dikkate almıştır. Su pompasının devridaim hızı, radyatörün boyutu ve soğutma sıvısı miktarı uygun şekilde uyarlanmıştır. Soğutma sıvısına soğutma maddesi eklendiğinde ve araç radyatörü yeterli boyutta olduğunda, motor, sıcak bölgelerde de aşırı ısınmaya karşı korunur.*

İzin verilmeyen şekilde saf su ile çalıştırılan motorlar, bazı durumlarda asla doğru işletme sıcaklığına ulaşmaz, çünkü soğutma sistemi fazla büyüktür. Bu bilgi, "Hasarlar ve arıza nedenleri" başlıklı 3. Bölümde açıklanmaktadır.

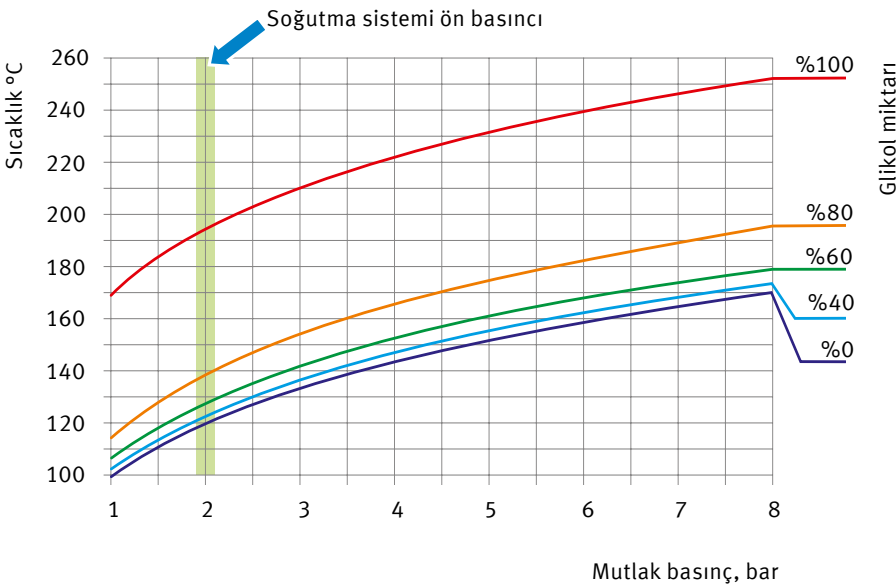
Kaynama noktasını yükseltme

Soğutma sıvısının kaynama noktası, soğutma maddesi miktarı arttıkça yükselir. Deniz yüksekliğinde mevcut olan hava basıncında saf suyun kaynama noktası 100 °C'dir. Monoetilen glikol bazlı saf soğutma maddesinde kaynama noktası 160 °C'nin üzerindedir. Bu nedenle soğutma maddesi miktarı, soğutma sıvısının kaynama noktasını önemli ölçüde etkiler. Yani soğutma sıvısı, soğutma maddesi miktarına bağlı olarak ancak çok daha yüksek sıcaklıklarda kaynama noktasına ulaşır. Bu, motor parçalarında kavitasyonu önlemek için güvenlik rezervi olarak görev görür. Soğutma sisteminde aşırı basınç (yakl. 1 bar), kaynama noktasını daha da yükseltir.

Grafikte bazı glikol-su karışımlarının buhar basıncı eğrileri gösterilmiştir. Bunun sonucunda oluşan kaynama noktaları (ör. 1 bar soğutma sistemi ön basıncında ve çeşitli karışım oranlarında), ilgili kesişme noktalarında okunabilir.

* İlman enlem çizgilerinde bulunan sıcak iklim bölgelerinde satılan ikinci el araçlarda (ticari araçlar), motorun aşırı ısınmasını önlemek için gerekirse araç radyatörünün boyutu, üretici talimatlarına göre uyarlanmalıdır. Soğutma sisteminin saf su ile çalıştırılması ve /veya termostat sökülü halde çalıştırılması, motorun aşırı ısınmasını etkili bir şekilde önleyemez.

Glikol-su karışımlarının buhar basıncı eğrileri



Korozyon koruması

Soğutma sistemini korozyona karşı korumak, soğutma maddesinin en önemli görevidir ve bu özellikle komple motorun uzun kullanım ömrünü etkiler.

Soğutma sıvısında korozyonu önleyen maddeler olmadığında, soğutma sıvısında mevcut tuzlar veya asitler nedeniyle yapı parçaları kimyasal olarak aşınabilir (korozyon). Bunun sonucunda uzun vadede motor parçaları tahrip olur. Özellikle alüminyum korozyonu, soğutma sistemlerinde sık sık görülen bir sorundur.


Suda bulunan oksijen ayrıca demir maddeleri ile oksidasyona uğrar ve katı maddelerle (pas) soğutma sıvısını olumsuz etkiler. Oldukça sert olan pas parçacıkları, su pompasının keçesinde hızlı bir aşınmaya neden olur.

Korozyonu önlemek için soğutma maddesi alkali özelliğine sahiptir. PH değeri yaklaşık 8'dir. Bu, soğutma sistemine giren asitlere karşı bir tamponlama etkisi oluşturur.

Tampon etkisi, zamanla azalır. Tuzlu su, yağmur suyu, radyatör kireç çözme maddeleri artıkları veya soğutma sıvısına giren yanma gazları, asit-baz oranında asit oranını arttırabilir. Saf (damıtılmış) suyun pH değeri 7'dir ve bu nedenle nötrdür.

Grafikte farklı örnek sıvıların pH değeri aralığı gösterilmiştir.

pH değeri tablosu



pH değeri		Örnek
14	alkali	Sodyum hidroksit
13		
12		Amonyak
11		
10		Sabun çözeltisi
9		
8		Deniz suyu
7	nötr	Saf su
6	asitli	Süt
5		Yağmur suyu, karbondioksitli maden suyu
4		Kola
3		Sirke
2		Limon suyu
1		Akü asidi, mide asidi
0		Asit tuzu

Soğutma maddesi spesifikasyonları

Günümüzde temel olarak yararlı üç soğutma maddesi teknolojisi bulunmaktadır:

- **Monoetilen glikol bazlı (MEG, çoğu zaman yeşil-mavi renkli), silikat içeren hibrit soğutma maddesi**
Anorganik ve organik inhibitörleri korozyon koruması sağlar. Mevcut silikatlar, soğutma sisteminin yüzeylerini korozyona, kavitasyona ve tortulara karşı koruyan sağlam, ince bir koruyucu katman oluşturur.
- **Organik asit bazlı (OAT – Organic Acid Technology, çoğu zaman kırmızı-mor renkli), silikat içermeyen soğutma maddesi**
Bu soğutma maddelerinde korozyon korumasını organik tuzlar sağlar.
- **En yeni nesil Si-OAT soğutma maddesi (çoğu zaman kırmızı-mor renkli)**
Bu soğutma maddesi, iyileştirilmiş korozyon korumasına sahip bir hibrit ve OAT soğutma maddeleri kombinasyonundan oluşur. Yüksek seviyede reaktif olan silisyum katkı maddeleri, çok sağlam, dinamik koruyucu katmanlar oluşturur.



DİKKAT

Silikat içeren soğutma maddelerini asla silikat içermeyen soğutma maddeleriyle karıştırmayın!

- Korozyon koruma etkisi ortadan kalkar.
- Soğutma sıvısı, jel haline gelebilir veya topaklanabilir.
- Keçe hasarları meydana gelebilir.
- Soğutma sisteminde sızıntı olabilir!



BILGI

Soğutma maddelerinin renkleri standart değildir. Aynı renk, benzer bir soğutma maddesi olduğu anlamına gelmez. Ancak tanınan soğutma maddesi üreticileri, renk konusunda kısmen birbirleri ile uyumlu bir şekilde hareket etmektedir. Ucuz ürün sağlayıcıları soğutma maddelerini çoğu zaman neon renklerde sunmaktadır. Bazı ülkelerde, kalite açısından çok kötü olan soğutma maddeleri satılmaktadır. Bu durumda özellikle dikkatli olun, çünkü belirtilen spesifikasyonlar yerine getirilmeyebilir. Mutlaka motor üreticisi tarafından onaylanmış olan soğutma maddesi kullanılmalıdır. Etiketin üzerindeki “... standardına uygundur” bilgisi, üretici onayı değildir!

2. MONTAJ VE SERVİS

2.1 SOĞUTMA SİSTEMİNİN TEMİZLENMESİ

Kirli soğutma sistemleri, su pompalarının sızdırmasının temel nedenlerinden biridir. Soğutma sıvısı paslı, kireçli, kirli veya yağlı olduğunda, soğutma sistemi, eski su pompasını değiştirmeden önce birkaç kere berrak suyla yıkanmalı veya uygun temizleme maddeleriyle yağdan / kireçten arındırılmalıdır.

Soğutma sıvısının donma noktası, örneğin bir yoğunluk ölçer ile ölçüldüğünde ve sonuca göre antifriz yeterli ise bu, soğutma sıvısının kullanılmaya devam edilebileceğini göstermez. Bu sonuç sadece soğutma sıvısındaki antifriz fonksiyonunun, soğutma sıvısının donmasını önlemek için yeterli olduğunu gösterir.

Kirli, sütünüsü veya bulanık soğutma sıvısı, soğutma sıvısını değiştirme zaman aralıklarının yerine getirilmediğini veya uygun olmayan soğutma sıvısının doldurulduğunu gösterir. Silindir kapağı contasının sızdırması da bu tür belirtilere neden olabilir. Soğutma sıvısına egzoz gazları girerse pH değeri düşer ve korozyon olma ihtimali artar.

Tanımlanamayan renkte veya topaklanma olan soğutma sıvısı, farklı bileşime sahip olan soğutma maddelerinin birbiri ile karıştırıldığını gösterir. Bu durumda soğutma sistemi titiz bir şekilde yıkanmalı ve soğutma sıvısı komple yenilenmelidir.



ÇEVRE

Kullanılmış soğutma sıvısı, yeniden kullanılmamalıdır. Kullanılmış soğutma sıvısı toplanmalı ve yerel düzenlemeler uyarınca bertaraf edilmelidir. Eski soğutma sıvısı, kanalizasyona veya çevreye bırakılmamalıdır. Eski soğutma sıvısı, içerisinde bulunan klor bağlantıları ve diğer bileşenler nedeniyle eski motor yağı ile karıştırılmamalı ve eski motor yağıyla birlikte elden çıkarılmamalıdır.



Kirli, rengi değişmiş, yağlı veya paslı soğutma sıvısı, soğutma sıvısının hemen değiştirilmesi gerektiğini gösterir. Soğutma sıvısı, sadece su pompası kesildiğinde değil, genel olarak tüm bakım tarihlerinde kontrol edilmelidir.

2.2 ESKİ SU POMPASININ SÖKÜLMESİ

Eski su pompasını üretici talimatları uyarınca sökün. Motor blokundaki sızdırmazlık yüzeyleri, titiz bir şekilde eski conta artıklarından ve korozyondan arındırılmalıdır. Kazılan conta artıkları, soğutma sistemine girmemelidir.

Soğutma sistemi yıkanacaksa bu işlem pratik nedenlerden dolayı eski su pompasını sökmeden önce gerçekleştirilmelidir.

2.3 YENİ SU POMPASININ MONTAJI

Temizlenen sızdırmazlık yüzeyleri, yeni su pompasını monte etmeden önce sıvı sızdırmazlık maddelerinin veya yassı contaların iyi bir şekilde oturması ve sızdırmazlık sağlayabilmesi için gresten arındırılmalıdır. Elastomer contalarla sızdırmaz hale getirilen gövdelerde, motor bloku karşı yüzeyine gerekirse biraz yağlama maddesi uygulanmalıdır. Böylece su pompası içeri itilirken conta segmanının dönmesi, sıkışması veya hasar görmesi önlenir.



DİKKAT

yeni su pompasını monte ederken motor üreticisi tarafından sabitleme civataları için belirtilen sıkma torklarını ve sıkma sıralamasını mutlaka dikkate alın.

2.4 CONTALAR VE SIVI SIZDIRMAZLIK MADDELERİ

O-ringli veya elastomer dikdörtgen segmanlı elastomer su pompaları, conta segmanının yanında ilave sıvı sızdırmazlık maddeleri ile monte edilmemelidir. Conta segmanında monte edilmiş durumda meydana gelen biçim değişikliklerini (oval deformasyon) mümkün kılmak için yeterince boşluk mevcut olmalıdır. Bu boşluğa ilave olarak sıvı sızdırmazlık maddesi doldurulursa elastomer conta görevini artık kusursuz bir şekilde yerine getiremez.

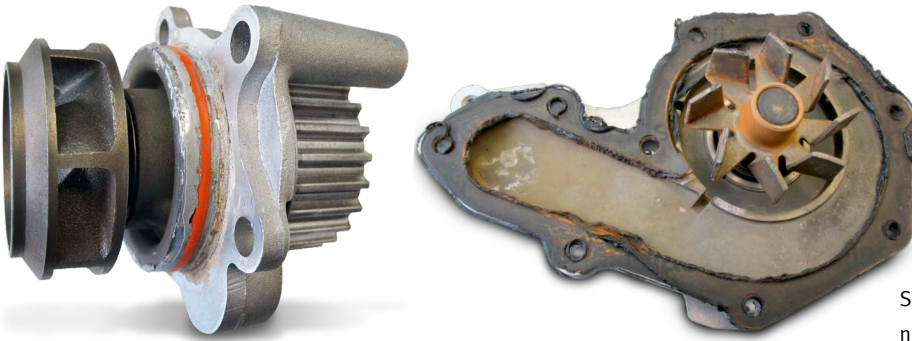
Su pompasını sızdırmaz hale getirmek için yassı contalar kullanıldığında, motor blokundaki sızdırmazlık yüzeyi kusursuz durumda olduğunda ilave sızdırmazlık maddesi uygulanmamalıdır. Sadece zımpara kağıdı ile düzeltilmesi mümkün olmayan, çok fazla aşınmış veya çizilmiş olan sızdırmazlık yüzeylerinde, motor bloku ve conta arasına biraz

sıvı sızdırmazlık maddesi uygulanabilir. Ancak uygulanan sızdırmazlık maddesinin çapı en fazla 2 mm olmalıdır. Çok fazla sızdırmazlık maddesi kullanıldığında, fazlalık olan sızdırmazlık maddesi dışarı itilir ve bunun sonucunda keçe kirlenebilir (bkz. Bölüm 3 “Hasarlar ve arıza nedenleri”). Soğutma sıvısı ancak sızdırmazlık maddesi sertleştikten sonra doldurulabilir. Böylece hala yumuşak olan sızdırmazlık maddelerinin, keçenin sızdırmazlık boşluğuna girmesi önlenir.



DİKKAT

Çok fazla sızdırmazlık maddesi kullanmayın! Çok fazla sızdırmazlık maddesi kullanıldığında, soğutma sistemi kirlenebilir ve keçe tahrip olabilir. Termostatlarda, elektrikli ısıtıcı valflerinde ve bağımsız kaloriferlerin sirkülasyon pompalarında vs. fonksiyon arızaları meydana gelebilir.



Sıvı sızdırmazlık maddelerinin kullanılması nedeniyle sızdıran su pompaları

2.5 KAYIŞ TAHRİKİ VE KAYIŞ GERGINLIĞI

Tahrik kayışını monte ederken ve kayış gerginliğini ayarlarken çok dikkatli olun. Otomatik kayış gergileri mevcutsa bu gergiler, üretici talimatları uyarınca değiştirilmeli ve ayarlanmalıdır. Su pompası, bir kontrol kayışı tarafından tahrik edildiğinde, motorun işletim güvenliği ve su pompası değişiminde uygulanması gereken çalışmaların miktarı nedeniyle bu kontrol kayışı prensip itibarıyla birlikte değiştirilmelidir. Bu, tüm germe ve kılavuz makaraları için de geçerlidir. Hasar görmüş olan tahrik dişlileri değiştirilmelidir.

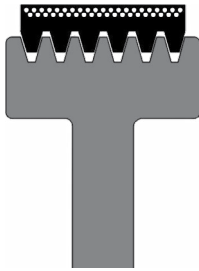
Kumanda süreleri, kayış gerginliği ve enjeksiyon pompası, motor üreticisinin talimatları uyarınca ayarlanmalıdır. Kayışta aşırı veya düşük gerginlik, su pompası yatağının hasar görmesine neden olur. Kayış çok fazla gerdirildiğinde, izin verilen yatak yüklenmesi aşılar ve yatak, birkaç bin kilometre sonra tahrip olur. Kayış çok az gerdirildiğinde, kayışın vurma, titreşimlere ve düzensiz çalışmaya neden olabilir. Bu da su pompası yatağının kullanım ömrünün kısalmasına neden olur.

2.6 V KAYIŞLARI VE V KAYIŞI DIŞLİLERİ

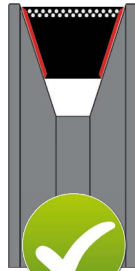
V kayışları (Şek. 2–4), V nervürlü kayışlara (Poly-V kayışları, Polyrib, Şek. 1) kıyasla daha hızlı aşınır. Bunun nedeni, kayışın daha fazla esneme çalışmasıdır. Bunun sonucunda meydana gelen kayış kayması, V kayışını iki kenarda eskitir. Oluklu V kayışları için aynı durum geçerlidir. Uzun çalışma süreleri nedeniyle oluklu V kayışları, yeni bir kayış bile kenarlarda taşımayacak şekilde eskiyebilir. Bu durumda kuvvet aktarımı, V kayışı kenarlarında (Şek. 3) veya kayışın iç çapı ve kayış kasmağının ana çapı üzerinden gerçekleşir (Şek. 4). Bu aşınma nedeniyle her iki durumda kayışın mile olan mesafesi azalır.

Bu da kayış tahrikinin aktarma oranını değiştirir ve yapı parçalarının zamanında önce devre dışı kalmasına neden olabilir.

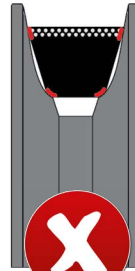
Kayış dişlileri aşındığında, yeni bir kayışta bile kısa bir çalışma süresinin ardından gıcırdama sesleri meydana gelir. Bu gıcırdama sesi, kayış kayması olduğunu gösterir. Bunu önlemek için çoğu zaman kayış gerginliği arttırılır. Bu durumda kayış, fazla gerdirilir. Bunun sonucunda su pompası, servo pompa ve alternatif akımlı jeneratör yataklarına fazla yük uygulanır ve yapı parçaları devre dışı kalır.



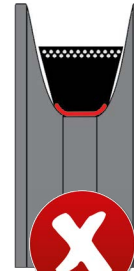
Şek.1



Şek.2



Şek.3



Şek.4

2.7 SOĞUTMA SİSTEMİNİN DOLDURULMASI

Soğutma sistemini doldurma esnasında hapsedilen havanın çıkabilmesine dikkat edilmelidir. Bunun için gerekirse mevcut olan hava tahliye civataları ve mekanik ısıtıcı valfleri açılmalıdır.

BILGI

Bazı soğutma sistemlerini doldurmak, konstrüksiyonları nedeniyle zordur. Bu durumlarda doldurma işlemi mutlaka araç üreticisinin talimatları uyarınca gerçekleştirilmelidir.



İpucu: Soğutma sisteminde havanın hapsedilmesini önlemek için vakumlu doldurma yöntemi uygulanabilir. Bir vakum doldurma cihazı ile öncelikle soğutma sistemindeki havanın tamamı emilir (boşaltılır). Ardından valfler, vakum, soğutma sıvısını kutudan soğutma sistemine emecek şekilde değiştirilir. Bu yöntemin bir avantajı, soğutma sisteminin herhangi bir kabarcık olmadan doldurulabilmesidir ancak bununla bitmemektedir. Sistem boşaltıldığında, soğutma sisteminde vakumun oluşmaması sayesinde sızıntılar da hemen tespit edilebilir. Vakumlu doldurma yöntemi, çok sayıda araç üreticisi tarafından hem araç üretiminde hem de serviste kullanılır veya kullanılması zorunludur. İlgili doldurma cihazlarını teknik alet mağazalarından temin edebilirsiniz.

2.8 İŞLETİME ALMA

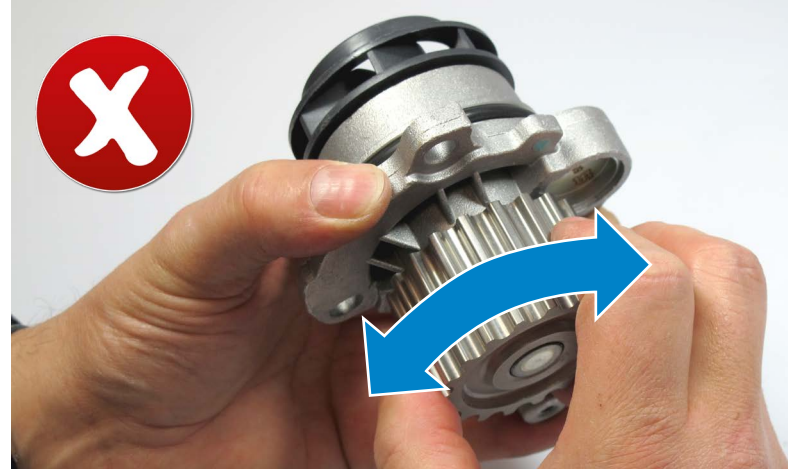
DİKKAT

Su pompası, keçe kuruyken döndürülmemelidir!

Su pompası kesinlikle soğutma sıvısı doldurulmadan işleme alınmamalıdır. Bu şekilde kısa süreli bir işletim bile uygulanmamalıdır, örneğin kayış gerginliğinin doğru olduğunu veya motorun çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için.

Su pompası, soğutma sıvısı olmadan çalıştırıldığında, iki kayar segman, yağlama ve soğutma olmadan, kuru bir şekilde birbirine sürter. Hemen yüksek ölçüde aşınma meydana gelir ve keçe ısı olarak tahrip olur.

Sürüş esnasında soğutma sıvısı kaybı olduğunda ve araç, motor sıcaklığını dikkate alarak en yakın atölyeye sürüldüğünde de bu durum meydana gelir. Kısa bir sürüş mesafesi bile olsa su pompası bunun sonucunda onarılamayacak bir şekilde hasar görür veya tahrip olur.



Su pompaları, kuru bir şekilde döndürülmemelidir

2.9 SU POMPASININ ALIŞMA SÜRESİ

Diğer hareketli motor parçalarında olduğu gibi su pompası da belirli bir alışma süresine ihtiyaç duyar. İki kayar segmanın yüzeyleri, birbirine uygun olmalıdır. Alışma süresi esnasında su pompasının sızıntı deliğinde az miktarda, görünen bir soğutma

sıvısı çıkışının olması normaldir. Soğutma sıvısı çıkışı, kayar segmanların alışma süresinin ardından (1–3 işletim saati) dengelenir.

2.10 SOĞUTMA SIVISI KARIŞIMI

Motor üreticisi tarafından aksi belirtilmedikçe soğutma maddesi ile su arasındaki karışım oranı 50:50 olmalıdır. Birçok soğutma maddesi üreticisi, kullanıma hazır soğutma sıvıları sağlar ve bu durumda karıştırma işlemine gerek kalmaz.

DİKKAT

Soğutma sisteminde kesinlikle soğutma maddesi eklenmemiş olan su kullanılmamalıdır.

Kullanılan su, içme suyu kalitesinde olmalı ve çok sert olmamalıdır. Sertlik derecesi en fazla 3,56 mmol/l (20°dH) olmalıdır. Deniz suyundaki tuzu giderme tesislerinden elde edilen içme suyu kullanılmamalıdır. Bu sulara mevcut olan artık çözülmüş tuz miktarı, soğutma sisteminde kısa sürede korozyona neden olur. Uygun içme suyu (karbondioksit olmayan) mevcut değilse damıtılmış su* da kullanılabilir. Yağmur suyu, okyanus suyu veya durgun su kaynaklarından sular kullanılmamalıdır.

Su ve soğutma maddesi her zaman soğutma sisteminin dışında karıştırılmalıdır. Soğutma sistemine saf soğutma maddesi doldurup daha sonra kalan miktara su eklemekten kaçının. Soğutma maddelerinde bulunan silikatlar, soğutma sisteminde koruyucu bir tabaka oluşturur. Soğutma sistemine önce saf soğutma maddesi doldurulduğunda, yüksek konsantrasyon nedeniyle soğutma sisteminin daha alçakta olan yüzeylerinde çok kalın bir koruyucu tabaka oluşur. Bu durumda silikat katkı maddesi, soğutma maddesi yüzeyinin tamamında bir koruyucu tabaka oluşturmak için yeterli değildir.

Örneğin sızdıran bir soğutma sistemine sadece su doldurulduğunda, soğutma sistemlerinde kireçlenme olur. Su doldurulduğunda, he dolum esnasında yeniden sertlik bileşenleri eklenir ve bu bileşenler, soğutma sisteminde kazan taşı (kalsiyum ve magnezyum karbonat) biçiminde birikir ve ısı değişimini önler. Gevşek kazan taşı parçacıkları, keçede aşınmaya ve su pompasının devre dışı kalmasına neden olur.



İpucu: Soğutma sıvısına karıştırmak için sadece yüksek seviyede kireçli su mevcutsa kaynatma yoluyla sudaki sertleştirici maddelerin bir kısmı çekilebilir. Bu durumda kazan taşı biçiminde karbonat sertliği ortadan kalkar ve soğutma sisteminde birikmez.

* Damıtılmış su, çok az miktarda mineral içerir. Bu nedenle uzman kişiler arasında da bu suyu soğutma sıvısına karıştırmaya yönelik olarak sık sık endişeler bulunmaktadır. Saf soğutma maddesinin güçlü korozyon koruyucu etkisi nedeniyle damıtılmış su kullanımının olumsuz bir etkisi yoktur.

2.11 SU POMPALARININ VE SOĞUTMA SIVISININ KULLANIMINA İLİŞKİN EN ÖNEMLİ KURALLAR



- Sadece belirtilen soğutma sıvısını kullanın.
- Soğutma sıvısının değiştirme zaman aralıklarına uyun.
- Arızalı veya hasar görmüş olan visko kavramaları veya fan kanatları değiştirilmelidir.
- Sıvı gövde sızdırmazlık maddelerini sadece belirtildiyse kullanın.
- Belirtilen kayış gerginlięine mutlaka uyun.
- Germe makaralarını ve kayış gergilerini mutlaka üretici talimatlarına göre değiştirin ve ayarlayın.
- Soğutma sisteminin havasının tahliye edilmesini sağlayın.



- Yeni pompaların pompa millerini asla elle döndürmeyin.
- Aşınmış, hasarlı veya bükülmüş kayış dişlilerini kullanmayın.
- Soğutma sıvısına radyatör sızdırmazlık katkı maddeleri eklenmemelidir.
- Su pompalarını asla soğutma sıvısı olmadan işleme almayın.

3. HASARLAR VE ARIZA NEDENLERİ

3.1 YATAK HASARLARI

Zamanından önce yatak hasarları her zaman müsaade edilen azami radyal veya aksel yüklenme aşıldığı zaman meydana gelir. Keçe hasarları nedeniyle çok fazla soğutma sıvısı çıkarsa bu soğutma sıvısı, yatak gövdesine girebilir ve yatakların devre dışı kalmasına neden olabilir (yağlama kaybı, korozyon).

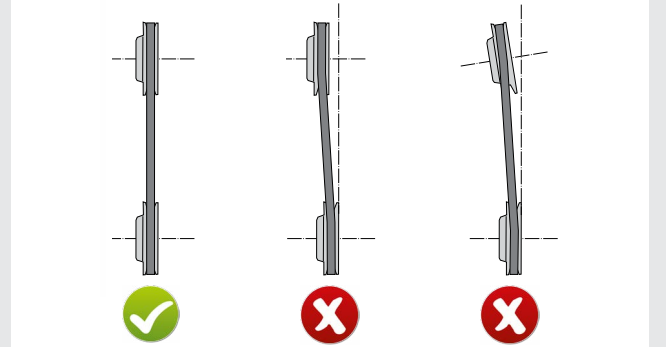
Arıza nedenleri aşağıdaki gibidir:

- Çok fazla gerdirilen tahrik kayışları (yataklar üzerinde aşırı yük).
- Çok az gerdirilen tahrik kayışları, kayışın çarpması ve dönme titreşimleri sonucu yatak üzerindeki yükün daha fazla olmasına neden olur.
- Aşınmış, yanlış veya kayış oturma hataları nedeniyle bükülmüş kayış dişlileri, tek taraflı yüklenme, titreşimler (bkz. Şekil).

- Kusurlu veya yanlış takılmış otomatik sıkıştırma cihazları.
- Radyatör vantilatörü için arızalı visko kavramalar (titreşimler).
- Arızalı, bükülmüş veya yanlış vantilatör kanatları (titreşimler).
- Krank milinde arızalı titreşim sönmüleyici (titreşimler, kayış oturma hataları).
- Yanlış veya hasar görmüş olan tahrik kayışları.
- Aşağıdakiler nedeniyle pompa yataklarına su girişi:
 - Sulardan sürüşler.
 - Motorun yüksek basınçlı temizleme cihazları ile temizlenmesi.
 - Sızdıran keçe (su pompasının su kaybının dikkate alınmaması ve sürekli soğutma sıvısının doldurulması).
- Aşınma nedeniyle normal kullanım ömrüne ulaşma.
- Uygulama amacı için yanlış olan bir su pompasının montajı.



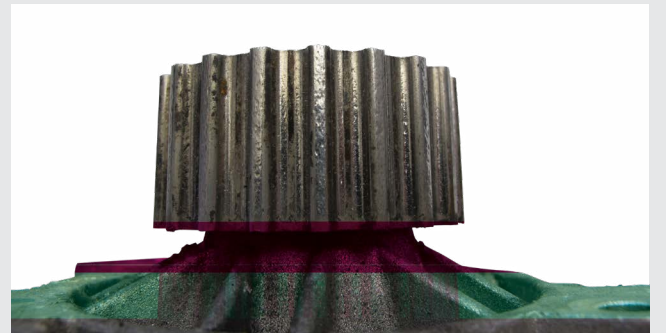
Kayış sorunları nedeniyle yatakların hasar görmesi (kauçuk aşınması, gövde üzerinde parçacıklar)



Kayış oturma hatası



Yüksek kayış gerginliği nedeniyle yataklarda hasar



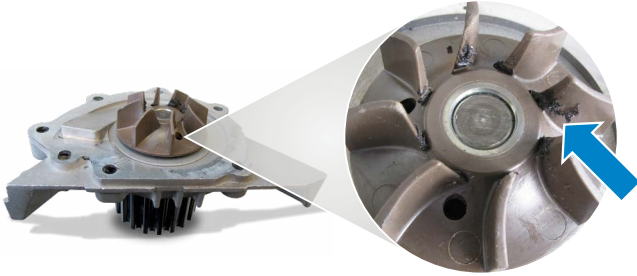
Kir ve aşınma nedeniyle hasar görmüş olan tahrik dişlisi (yataklarda hasar)

3.2 SIZINTILAR

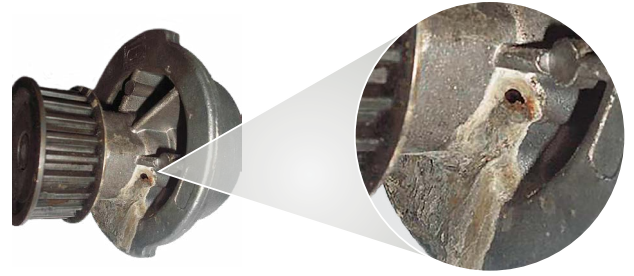
Keçede hasarlar normalde su pompasının kuru çalışması ve (soğutma sıvısı eksikliği) ve soğutma sıvısının kirlenmesi sonucu ortaya çıkar. Her iki durumda da aşındırıcı bir conta aşınması meydana gelir ve su pompası zamanından önce devre dışı kalır.

Sızıntı nedenleri:

- Su pompasının soğutma sıvısı olmadan çalıştırılması.
- Kirli soğutma sıvısı (pas, korozyon ürünleri, kireç, sıvı sızdırmazlık maddesi, yağ, kum vs.).
- Yeni su pompasının elle döndürülmesi (keçe hasar görür). Hala kuru olan keçe, gıcırdamaya başlar. Pompa mili ne kadar uzun döndürülürse gıcırdamaya sesi o kadar artar.
- Yanlış, aşındırıcı veya uygun olmayan soğutma sıvısı.
- Pompa miline darbeler (aracın kaza yapması veya usulüne uygun olmayan montaj nedeniyle keçenin kırılması).
- Yerinden çıkan pompa yatağı.
- Soğutma sıvısında radyatör sızdırmazlık katkı maddelerinin kullanımı (keçelerin yapışması).



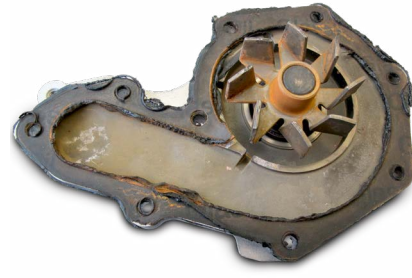
Sıvı sızdırmazlık maddesi nedeniyle sızdıran su pompası (pompa, ısınma aşamasında sızdırmaya başlar)



Kireçli su nedeniyle sızdıran su pompası



Paslı soğutma maddesi nedeniyle sızdıran su pompası (soğutma sıvısında eksik korozyon koruması)



Çok fazla sıvı sızdırmazlık maddesi kullanımı (burada silikon)

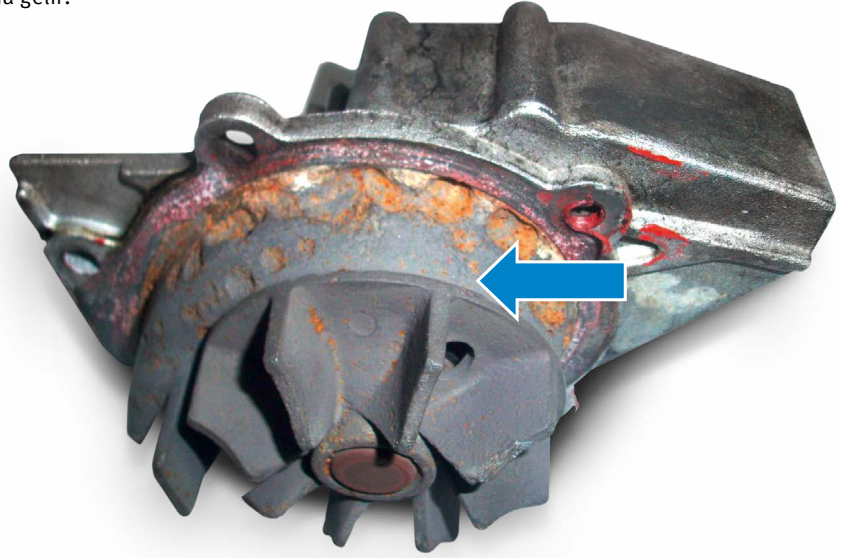
3.3 KAVİTASYON

Su pompalarında, gövdede kavitasyonlar nedeniyle delikler oluşabilir ve bunun sonucunda su pompaları sızdırabilir. Metal pompa dişlileri, kavitasyon nedeniyle kırılacak kadar zayıf hale gelebilir. Kavitasyonun meydana geldiği, çoğu zaman su pompası söküldükten sonra tespit edilir.

Kavitasyon, su pompası montajı esnasında gerekli dikkatin gösterilmediğine dair bir belirti de olabilir.

Kavitasyon aşağıdakilerin sonucunda meydana gelir:

- Bakım hataları
- Uygun olmayan işletim durumları
- Soğutma sisteminin hatalı fonksiyonları
- Yanlış soğutma sıvısı

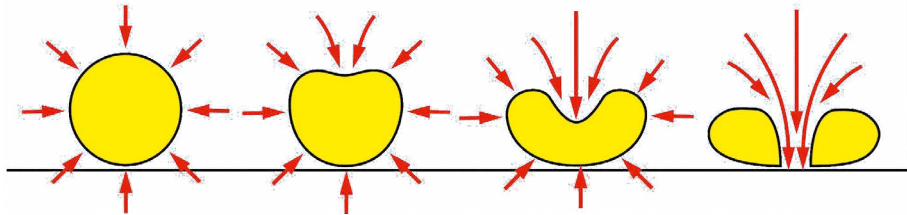


Kavitasyon nedeniyle hasar görmüş olan pompa gövdesi

Kavitasyon oluşumu

Sıvılar, kaynama noktalarına ulaştığında, bir anda tekrar kendi içerisinde çöken (içeride patlayan) küçük buhar kabarcıkları oluşur. Kabarcıkların çökmesi esnasında kabarcığın ortasında bir mikro meme oluşur (bu durumda karakteristiktir). Sıvı, mikro meme içerisinde çok fazla hızlandırılır. 10.000 bar'a kadar olan basınç eşikleri ve 400 km / saat'e kadar olan hızlar, yapı parçası yüzeyine noktasal bir şekilde etki eder.

Bunu sonucunda yapı parçası yüzeyinde bulunan çok küçük metal parçacıklar, mekanik bir şekilde koparılır. Kavite her zaman aynı noktada meydana geldiğinde, zamanla daha derin olan delikler veya boşluklar oluşur.



Kabarcık oluşumu ve kabarcık çökmesi

Bir sıvının kaynama noktasına ulaşıldığında, buhar kabarcıkları oluşur. Bu, üç parametreye bağlıdır:

1. Sıvının kaynama noktası.
2. Sıvıdaki basınç.
3. Sıvının sıcaklığı.

Bu üç parametre, birbirini etkiler. Aşağıda bir motor soğutma sisteminde kaynama noktasına ulaşma nedenleri belirtilmiştir. Kaynama noktasına ulaşılmasının ve kaviteasyonların oluşmasının arkasında çoğu zaman birden fazla neden bulunmaktadır.

Soğutma sisteminde düşük ön basınç nedeniyle kaynama noktasına ulaşma

- Sızdıran soğutma sistemi.
- Hatalı veya yanlış radyatör kapağı – aşırı basınç valfinin açma basıncı tamam değil.
- Motorda çok düşük işletme sıcaklığı – termostat olmadan motor işletmesi veya termostatın açma sıcaklığı çok düşük.
- Motorun yüksek dağlarda kullanımı – düşük ortam basıncı, soğutma sistemindeki ön basıncı da etkiler.

Sıvıların ve nesnelerin hızlı hareket etmesi nedeniyle kaynama noktasına ulaşma

- Yapı parçası titreşimleri nedeniyle yapı parçalarında yerel vakum bölgeleri.
- Yapı parçalarının sıvılarda hızlı hareket etmesi nedeniyle (özellikle pompa dişlilerinde ve pervanelerde) yerel vakum bölgeleri.
- Akış yönünün çok fazla değişmesi veya akışın tersine olmasına bağlı olarak sıvılarda yüksek akış hızları. Akış hızı; statik basınç, sıvının buharlaşma basıncının altına düşecek kadar artarsa buhar kabarcıkları oluşur.

Çok düşük soğutma sıvısı kaynama noktası

- Soğutma maddesi eklenmemiş olan normal suyun kullanımı.
- Uygun olmayan soğutma sıvısı (soğutma sıvısı konsantrasyonu çok düşük, eski soğutma sıvısı). Ayrıca “1.9 Soğutma sıvısı” bölümüne bakınız.

Çok yüksek yapı parçası sıcaklığı nedeniyle kaynama noktasına ulaşma

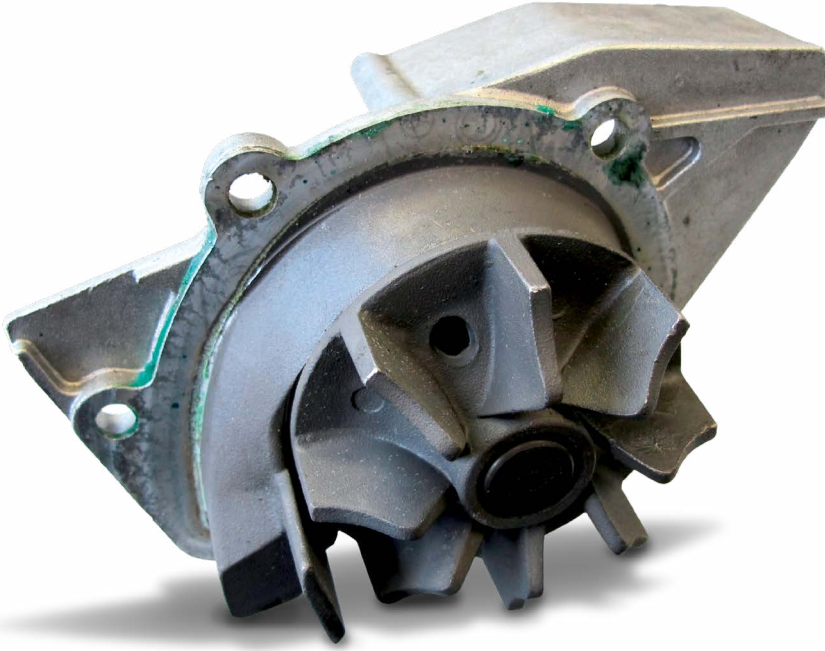
Motora aşırı yük bindirilmesi veya yanma akışında arızalar nedeniyle öngörülenden daha fazla ısı oluşur. Soğutma maddesi eksikliği, tıkanmış radyatör, dış tarafı kirli radyatör, arızalı visko kavramalar, aşınmış tahrik kayışı, elektrikli radyatör vantilatörünün devre dışı kalması vs. gibi sebeplerle soğutma sisteminin kötü çalışması.

3.4 KOROZYON

Korozyon, soğutma sisteminin yüzeylerindeki katı parçacıkları çözer. Parçacıklar, su pompasının keçesinin arasına girer. Keçe, aşınma nedeniyle sızdırmaya başlar. Su pompasının iç yüzeylerinde korozyon, kullanılan soğutma sıvısının korozyon korumasının yetersiz olduğunu gösterir.

Korozyon nedenleri:

- Yanlış, aşındırıcı, çok fazla eskimiş veya uygun olmayan soğutma sıvısı.
- Soğutma sıvısı olarak suyun kullanımı (hiçbir soğutma maddesi ekmeden).
- Sızdıran silindir kapağı contası: Karbondioksit (CO_2) ve kükürt bağlantıları (H_2SO_3) gibi aşındırıcı yanma gazları, soğutma sistemine girer ve soğutma sıvısının asitleşmesine ve korozyonu önleyen maddelerin çözülmesine neden olur.
- Farklı bileşime sahip soğutma maddelerinin kullanımı nedeniyle soğutma sıvısının korozyon koruyucu etkisinin azaltılması (bkz. "1.9 Soğutma sıvısı" bölümü).



Uygun olmayan soğutma sıvısı, korozyona ve sızıntılara neden oldu



Soğutma sıvısının alkali reaksiyonu, alüminyum parçaların normal bir şekilde gri rengine dönüşmesine neden olur. Ancak gri rengine dönüşen yüzeylerde tortular (çamur veya kuru durumda toz) olmamalıdır (parmak ile örnek alınmalıdır). Tortu olması durumunda, soğutma maddesinin alkali reaksiyonu değil, malzeme korozyonu söz konusudur. Bunun sonucunda oluşan, çözülen katı maddeler, soğutma sıvısını kirletir ve keçede aşınmaya neden olur.



BILGI TRANSFERİ UZMANLARDAN UZMANLIK BİLGİLERİ

DÜNYA ÇAPINDA EĞİTİMLER

Her yıl yaklaşık 4500 mekaniker ve teknisyen, tüm dünyadaki müşterilerimizin kendi yerlerinde veya Neuenstadt, Dormagen ve Tamm (Almanya) şehirlerindeki kendi eğitim merkezlerimizde verdiğimiz eğitimlerimizden ve seminerlerimizden yararlanıyor.

TEKNİK BİLGİLER

Product Information, Service Information belgelerimiz, teknik broşürlerimiz ve posterlerimiz ile her zaman en güncel teknik bilgilere sahip olursunuz.

TEKNİK VİDEOLAR

Teknik videolarımız içinde ürünlerimiz ile ilgili uygulamalara yönelik montaj bilgilerini ve sistem açıklamalarını bulabilirsiniz.

 YouTube

ÜRÜNLERE ONLINE ÖZEL BAKIŞ

İnteraktif öğeler, animasyonlar ve video kliplerden yararlanarak, motorların içinde ve etrafında yer alan ürünlerimiz ile ilgili bilmeniz gereken tüm değerli bilgileri öğrenin.

ONLINE MAĞAZA

Günün her saati sipariş verebilirsiniz. Ürünün mevcudiyetini hızlıca kontrol edebilirsiniz. Motor, araç, ölçüler vs. üzerinden kapsamlı ürün araması yapabilirsiniz.

NEWS

Ücretsiz haber bültenimize hemen online olarak üye olun ve ürün yeniliklerinin, teknik yayımların ve daha birçok ayrıntının yer aldığı bilgilerin size düzenli olarak gönderilmesini sağlayın.

BİREYSEL BİLGİLER

Bizden geniş hizmet yelpazemize ilişkin kapsamlı bilgiler ve ürünlerimizle ilgili kapsamlı hizmetler alabilirsiniz, örn. kişiselleştirilmiş satış teşvik materyalleri, satış promosyonları, teknik destek hizmetleri ve çok daha fazlası.

 RHEINMETALL 

TECHNİPEDIA

Technipedia ile, sahip olduğumuz know-how birikimini sizlerle paylaşıyoruz. Burada doğrudan işin uzmanları tarafından sunulan en doğru uzmanlık bilgilerine ulaşabilirsiniz.

MOTORSERVICE APP

Ürünlerimiz ile ilgili en güncel bilgilere ve hizmetlere en hızlı ve kolay şekilde erişin.

SOSYAL MEDYA

Her zaman güncel



HEADQUARTERS:**MS Motorservice International GmbH**

Wilhelm-Maybach-StraÙe 14–18
74196 Neuenstadt, Germany
www.ms-motorservice.com

MS Motorservice İstanbul**Dış Ticaret ve Pazarlama A.Ş.**

Maslak Mh. Büyükdere Cd. No: 237
Noramin İş Merkezi Kat: 1 / 118
34398 Sarıyer – İstanbul / Türkiye
Telefon: +90 212 285 42 65
Faks: +90 212 285 42 68
www.ms-motorservice.com.tr

BF Engine Parts Motor Parçaları**Dış Tic. Ve Paz. San. Ve Tic. Ltd. Şti.**

Helis Beyaz Ofis İş Merkezi / A Blok -No 311
Selvili Sokak No 2
Yeşilbağlar Mahallesi
34893 Pendik – İstanbul / Türkiye
Telefon: +90 216 488 18 70
Faks: +90 216 488 18 72
bfep.ms-motorservice.com.tr

