



TEKNİK REHBER

Yağ Soğutucu: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyon motorunda genleşme kabındaki kahverengi köpük ya da süt rengine dönen yağ, hararetin kaynağının radyatör değil yağ soğutucu olduğunu gösterir.

Yağ soğutucu, ağır ticari araçlarda gözden en çok kaçan ama arızalandığında en pahalı faturayı kesen parçalardan biridir. Çoğu filoda "motor hararet yapıyor" diye radyatöre bakılır, termostat değişir, fan kavraması sorgulanır; oysa yağ tarafındaki ısı transferi çoktan düşmüştür. Daha kötüsü, eşanjör tipi soğutucularda iç sızıntı başladığında yağ ile soğutma suyu birbirine karışır ve iki devre birden zehirlenir. Sahada bunun ilk işareti genelde genleşme kabında görülen kahverengi köpük ya da kartere su kaçmasıyla süt rengine dönen yağdır. Bu rehber, motor yağ soğutucusu ile şanzıman/retarder yağ soğutucusunu birlikte ele alıyor: nasıl çalışırlar, hangi belirti neyi anlatır, değişim nasıl yapılır ve hangi kontrol noktaları atlanmamalıdır.

İlgili rehber: **Retarder Nedir? Nasıl Çalışır, Ne İşe Yarar?**

E-E-A-T notu: Bu doküman VADEN ORIGINAL teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç saha servis deneyimi ve OE üretici dokümantasyonu referans alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler **tipik aralık** niteliğindedir; tork, basınç ve sıcaklık gibi kesin değerler için mutlaka aracın kendi güncel OE servis kılavuzuna başvurun. Son güncelleme: Temmuz 2026.

Bileşen boyutlandırması ilgili uluslararası norm ailesine (ISO/EN/DIN/SAE) ve üreticinin OE spesifikasyonuna dayanır.

Yağ Soğutucu (Motor+Şanzıman/Eşanjör) Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Yağ soğutucu, motor veya şanzıman yağının taşıdığı ısıyı soğutma suyuna ya da hava akımına aktararak yağı çalışma sıcaklığı aralığında tutan ve böylece yağ filminin viskozitesini, dolayısıyla yağlama kabiliyetini koruyan bir ısı değiştiricidir (eşanjör).

Çalışma prensibi basittir ama ayrıntıda gizlidir. Yağ, pompadan çıktıktan sonra filtreye gitmeden önce ya da filtreden hemen sonra soğutucu gövdesine yönlendirilir. Soğutucunun içinde iki ayrı devre vardır: bir tarafta sıcak yağ, diğer tarafta soğutma suyu (sıvı-sıvı eşanjör) veya dış hava (yağ-hava tipi radyatör). İki akışkan birbirine hiçbir zaman karışmaz; ısı, aralarındaki ince metal plaka veya boru cidarı üzerinden iletilir. Ağır ticari motorlarda plakalı (kaset tipi) sıvı-sıvı eşanjörler yaygındır, çünkü aynı hacimde çok daha fazla ısı transfer yüzeyi sunarlar.

Kritik nokta şudur: yağ soğutucu sadece "soğutmaz", aynı zamanda *ısıtır*. Soğuk çalıştırmada su, yağdan daha hızlı ısındığı için ilk dakikalarda ısı akışı ters yönde çalışır ve yağı hızla çalışma sıcaklığına taşır. Bu, motorun ilk kalkışta yaşadığı aşınmayı azaltan bir mekanizmadır ve soğutucu iptal edildiğinde kaybedilir.

- **Soğutucu gövdesi / kaset paketi:** Alüminyum veya paslanmaz plakaların lehimlenmesiyle oluşan ısı transfer çekirdeği.
- **Conta seti (O-ring / kağıt / metal-kauçuk):** Yağ ile su devresini ayıran ve sızdırmazlığı sağlayan kritik eleman; değişimde daima yenilenir.
- **Bypass / basınç tahliye valfi:** Yağ soğukken veya soğutucu tıkanığında yağın soğutucuyu atlayarak devam etmesini sağlar; motorun yağsız kalmasını önler.
- **Yağ termostatu (bazı uygulamalarda):** Yağ belirli sıcaklığa gelene kadar soğutucuyu devre dışı tutar.

- **Bağlantı rakorları ve hortumlar:** Yağ ve su giriş/çıkış hatları; şanzıman soğutucularında genellikle basınçlı çelik borular.
- **Montaj flanşı / muhafaza kapağı:** Soğutucuyu blok, filtre kafası veya şanzıman gövdesine sabitleyen parça.

Motor Yağ Soğutucusu ile Şanzıman Yağ Soğutucusu Arasındaki Fark

İkisi de aynı fiziği kullanır ama yükleri farklıdır. Motor yağ soğutucusu sürekli ve nispeten sabit bir ısı yükü altında çalışır; şanzıman soğutucusu ise ani tepe yükleri görür. Özellikle otomatikleştirilmiş şanzımanlarda (ZF tipi, Voith retarder uygulamaları) uzun yokuş inişlerinde retarder devreye girdiğinde yağ sıcaklığı dakikalar içinde 20-30 °C yükselebilir. Bu yüzden şanzıman/retarder soğutucuları genellikle daha yüksek debili ve daha hızlı tepki veren tasarımlardır. Bir başka fark: motor yağ soğutucusunda iç sızıntı olduğunda basınç farkı nedeniyle genellikle yağ suya kaçar; şanzıman soğutucusunda ise araç dururken su yağ tarafına geçebilir ve şanzımanı sabahleyin bir kahve rengiyle karşılaşırsınız.

Sıvı-Sıvı (Eşanjör) ve Yağ-Hava Tipi Karşılaştırması

Sıvı-sıvı eşanjör kompakttır, motor soğutma devresine entegre olduğu için dış ortam sıcaklığından daha az etkilenir ve soğuk kalkışta yağı ısıtabilir. Yağ-hava tipi ise ayrı bir radyatör olarak ön panelde konumlanır; su devresiyle karışma riski yoktur ama tıkanmaya, taş çarpmasına ve böcek/çamur birikmesine açıktır. Ağır ticari çekicilerde çoğunlukla motorda sıvı-sıvı, şanzıman/retarder tarafında ise duruma göre her ikisi de görülür.

Yağ devresinde soğutucuyla aynı hattı paylaşan motor yağ filtresinin arıza belirtilerini, teşhis yöntemlerini ve değişim adımlarını **motor yağ filtresi arıza, değişim ve bakım** rehberinde ayrı bir bütün olarak inceledik.

Devredeki Konumu ve Bypass Mantiği

Soğutucu, yağ filtresi kafasıyla birlikte tasarlanmışsa "filtre-soğutucu modülü" olarak anılır. Buradaki bypass valfi, soğutucu çekirdeği tıkanıldığında veya yağ çok viskozken açılır ve yağı doğrudan galeriye gönderir. Bu, motoru korur ama şunu unutmayın: bypass sürekli açık kalıyorsa yağ hiç soğutulmuyor demektir ve gösterge panelinde hiçbir uyarı çıkmayabilir. Kronik yüksek yağ sıcaklığı şikâyetlerinin sessiz sebebi çoğu zaman budur.

Uygulama / Sistem	Tipik Soğutucu Tipi	Öne Çıkan Yük Karakteri	Kritik Risk
Ağır ticari dizel motor (12-13 L, EURO 5/6)	Plakalı sıvı-sıvı eşanjör, blok içi veya filtre modülünde	Sürekli, yüksek debi	İç sızıntı - yağ-su karışması
Otomatikleştirilmiş şanzıman (ZF tipi / muadili)	Sıvı-sıvı eşanjör, şanzıman gövdesine flanşlı	Değişken, tepe yüklü	Su - yağ geçişi, kavrama/senkromeç hasarı
Hidrodinamik retarder (Voith tipi / muadili)	Yüksek debili eşanjör, motor su devresine bağlı	Ani ve çok yüksek ısı atımı	Yetersiz transfer - retarder gücünde düşüş
Çekici / kamyon otomatik şanzıman (hafif-orta)	Yağ-hava tipi ön radyatör	Orta, ortam sıcaklığına bağımlı	Petek tıkanması, dış darbe

Uygulama / Sistem	Tipik Soğutucu Tipi	Öne Çıkan Yük Karakteri	Kritik Risk
İş makinesi / vinçli araç hidrolik hattı	Yağ-hava tipi fanlı soğutucu	Uzun süreli rölanti + yüksek yük	Fan/termostat arızası, aşırı ısınma

Parça numarası doğrulaması şart. Aynı motor ailesinde bile emisyon seviyesi (EURO 5 / EURO 6), şanzıman kodu, retarder opsiyonu ve üretim tarihi soğutucu kaset sayısını ve flanş deliklerini değiştirebilir. Dış görünüş neredeyse aynı olduğu halde plaka sayısı ve dolayısıyla transfer kapasitesi farklı olabilir. Sipariş öncesinde **şasi numarası (VIN) ve OE parça numarası** ile eşleştirme yapın; sadece "aynı motor" bilgisiyle karar vermeyin.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Yağ soğutucu arızaları iki gruba ayrılır: *performans kaybı* (tıkanma, kireçlenme, ısı transferinin düşmesi) ve *sızdırmazlık kaybı* (dış sızıntı veya devreler arası iç sızıntı). İkincisi acil müdahale gerektirir; birincisi ise yavaş yavaş motoru yer.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Genleşme kabında/radyatörde kahverengi köpük, yağ tabakası	Eşanjör iç sızıntısı: yağ, basınç farkıyla su devresine geçiyor	Motor soğukken kabı gözle inceleyin; soğutma suyunu bir kaba alıp yağ filmi arayın. Doğrulama için soğutucuyu sökerek yağ tarafına basınçlı hava (tipik 2-4 bar, kılavuza göre) verip su tarafından kabarcık takibi yapın.
Yağ çubuğunda süt kahve rengi, emülsiyon; kartere su kaçması	Su, yağ tarafına geçiyor (özellikle araç dururken veya şanzıman soğutucusunda)	Yağ numunesi alın; su varsa ısıtıldığında çatırdar. Silindir kapağı contası ile ayırt etmek için basınç testini ayrı ayrı yapın – soğutucu sökülü haldeyken devre basıncını tutuyorsa suçlu kapak contasıdır.
Yağ sıcaklığı sürekli yüksek, su sıcaklığı normal	Soğutucu çekirdeği tıkalı; bypass valfi sürekli açık kalmış; yağ termostati açılmıyor	Yağ ve su sıcaklığını diagnostik cihazla eş zamanlı okuyun. Su normal + yağ yüksek ise sorun soğutucu tarafındadır. Soğutucu giriş/çıkış arasındaki sıcaklık farkına bakın: fark çok azsa transfer olmuyordur.
Soğutucu gövdesi çevresinde dış yağ sızıntısı, kir tutmuş ıslak bölge	Flanş contası/O-ring yorulmuş, gövde çatlağı, montaj torku kaybı	Bölgeyi temizleyip UV boya veya talk pudrası ile takip edin. Cıvata torklarını kılavuza göre kontrol edin; gevşemişse tek başına sıkamak yerine conta yenileyin.
Yokuş inişinde retarder gücü düşüyor, "retarder aşırı ısındı" uyarısı	Retarder eşanjöründe kireçlenme/tortu; su devresinde hava; debinin düşmesi	Uzun iniş simülasyonunda retarder yağ ve su sıcaklığını loglayın. Sıcaklık çok hızlı tırmanıyor ve düşmüyorsa transfer yetersizdir. Su devresi havasını alın ve tekrar test edin.
Soğuk havada yağ basıncı normalden uzun süre yüksek kalıyor	Bypass valfi sıkışmış/kapalı, soğutucu içi tıkalı	Soğuk kalkışta yağ basıncı eğrisini izleyin; ısındıkça normale dönmüyorsa bypass valfini sökerek hareketini elle kontrol edin.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Yağ analizinde glikol/antifriz izi	Eşanjör mikro sızıntısı (henüz gözle görülmüyor)	Periyodik yağ analizi raporunda glikol pozitif ise gözle bir şey görmeseniz bile basınç testi yapın. En erken uyarıdır.
Motor hararet yapıyor ama radyatör, termostat, fan sağlam	Soğutucu su tarafı tıkalı – su devresi debisi düşmüş	Su devresi basınç/debi kontrolü. Soğutucu su giriş-çıkış hortumları arasında anormal sıcaklık farkı ve elle hissedilen basınç direnci varsa çekirdek tıkalıdır.
Şanzıman sert vites geçiyor, kavrama kaçırıyor (otomatik/otomatikleştirilmiş)	Şanzıman yağı su kapmış veya aşırı ısınmış – viskozite ve sürtünme katsayısı bozulmuş	Şanzıman yağı numunesi + sıcaklık logu. Su tespit edilirse soğutucuyu ve şanzıman iç aksamını birlikte değerlendirin.

Yağ-Su Karışmasını Silindir Kapağı Contasından Ayırmak

Sahada en sık yapılan yanlış teşhis budur. Emülsiyon görüldüğü anda kapak sökölüp masraf katlanır, oysa suçlu çoğu zaman eşanjördür. Ayırt etmenin en temiz yolu: soğutucuyu devreden çıkarıp yağ ve su hatlarını körleyin, ardından su devresine basınç uygulayıp basıncın düşüp düşmediğini gözleyin. Soğutucu söküldüğünde basınç düşmüyorsa sorun soğutucudaydı. Ek bir ipucu: kapak contası kaçağında genellikle egzozdan beyaz duman ve basınçlanma (kabın kabarması) da eşlik eder; eşanjör kaçağında motor yanma odasına su gitmediği için duman olmaz.

Sıcaklık Farkı (Delta-T) ile Hızlı Transfer Testi

Temassız termometre ile soğutucunun yağ girişi ve yağ çıkışı arasındaki farkı ölçün. Motor çalışma sıcaklığında ve yük altındayken sağlıklı bir eşanjörde belirgin bir düşüş görülür; fark neredeyse sıfırsa yağ soğutulmuyordur. Aynı ölçümü su tarafında da yapın: su girişi ile çıkışı arasında hiç fark yoksa su tarafında akış yok demektir. Bu iki ölçüm, hiçbir parçayı sökmeden ilk 5 dakikada size yön verir.

Basınç Testiyle İç Sızıntı Doğrulama

Kesin sonuç için soğutucu sökülür, bir taraf körlenir, diğer tarafa kılavuzda belirtilen basınçta (genelde 2-4 bar aralığında, uygulamaya göre değişir) hava verilir ve parça su dolu bir kaba daldırılır. Kabarcık çıkışı iç sızıntıyı kanıtlar. Basıncı asla kılavuzda yazan üst sınırın üstüne çıkarmayın — plakalı çekirdek deforme olur ve sağlam parçayı hurdaya çevirebilirsiniz.

İleri okuma

Bu konunun sade dille teknik özeti için [Wikipedia](#) üzerindeki başvuru makalesine bakın. Somut değerleri ve prosedürleri her zaman araç üreticisinin servis verileriyle teyit edin.

Değişim / Kurulum Adımları

Kişisel koruyucu ekipman ve güvenlik: Sıcak motorda kesinlikle çalışmayın; basınçlı soğutma devresi açıldığında 90 °C üzeri sıvı fışkırabilir ve ağır yanığa yol açar. Motor ve soğutma suyu **elle**

dokunulabilir sıcaklığa inene kadar bekleyin. Yağ ve antifriz dirençli eldiven, koruyucu gözlük, iş elbisesi zorunludur. Araç düz zeminde, el freni çekili, takozlanmış olmalı; kaldırma gerekiyorsa mekanik sehpa kullanın, sadece krika üzerinde çalışmayın. Antifriz zehirlidir ve atık yönetmeliğine göre toplanmalıdır — yere veya kanala dökmeyin. Akü negatif kutbunu ayırın.

- 1 Arızayı doğrulayın ve kayıt altına alın:** Değişime başlamadan önce basınç testi veya delta-T ölçümüyle soğutucunun gerçekten suçlu olduğunu kanıtlayın. Hata kodlarını, sıcaklık loglarını ve yağ analizi sonucunu kaydedin; parça iadesi veya garanti sürecinde bu kayıtlar işinize yarar.
- 2 Doğru parçayı VIN ile eşleştirin:** Sökmeden önce yeni soğutucuyu, conta setini ve gerekiyorsa cıvataları hazırda bulundurun. Kaset sayısını, flanş delik düzenini ve rakor ölçülerini eski parçayla fiziksel olarak karşılaştırın. Tek kullanımlık cıvata belirtilmişse mutlaka yenisini kullanın.
- 3 Devreleri boşaltın:** Soğutma suyunu temiz bir kaba alın (tekrar kullanılacaksa filtreleyin, kontamine ise atın). Motor yağını veya şanzıman yağını tamamen boşaltın — iç sızıntı yaşanmış bir sistemde eski yağ **kesinlikle** tekrar kullanılmaz. Yağ filtresini de sökün.
- 4 Erişim yolunu açın:** Soğutucunun konumuna göre hava filtresi kutusu, intercooler borusu, marş motoru, yağ filtresi kafası veya koruma sacı gibi engelleri sökün. Söktüğünüz her hortum ve konektörü etiketleyin; ağır ticaride benzer görünen ama farklı hatlar sık karışır.
- 5 Hat ve rakorları ayırın:** Yağ ve su hortumlarını/borularını sökerken kalan sıvıyı toplayın. Rakorları sökerken karşı somunu ikinci anahtarla sabitleyin — boruyu burarak çatlatmak, değişimin en pahalı sürprizidir. Açık kalan tüm ağızları temiz tapa/bez ile kapatın.
- 6 Eski soğutucuyu sökün ve inceleyin:** Cıvataları çapraz sırayla ve kademeli gevşetin. Sökülen parçayı atmadan önce inceleyin: çekirdek içi tortu, kireç, aşınma izi veya metal parçacık varsa sorunun kök nedeni başka yerdedir (ör. bozulmuş antifriz, motor içi aşınma) ve yalnızca soğutucuyu değiştirmek sorunu tekrar getirir.
- 7 Oturma yüzeylerini temizleyin:** Blok/şanzıman tarafındaki conta yüzeyini plastik veya yumuşak kazıyıcıyla temizleyin. Metal kazıyıcı veya taşlama diski **kullanmayın**; yüzeyde bırakacağınız çizik, yeni contayı ilk ısınma çevriminde kaçırır. Cıvata deliklerindeki eski sıvı ve kiri temizleyin (yağ dolu delik, tork ölçümünü bozar ve bloğu çatlatabilir).
- 8 Yeni conta ve O-ringleri takın:** Contaları asla tekrar kullanmayın. O-ringleri, kılavuz izin veriyorsa ince bir tabaka temiz yağla nemlendirerek yuvasına oturtun; gres veya sızdırmazlık macunu belirtilmedikçe kullanmayın. Contanın yuvasından kaymadığından montaj anında emin olun.
- 9 Soğutucuyu yerine oturtun ve torklayın:** Parçayı zorlamadan yerleştirin; zorlanıyorsa yanlış parça veya yanlış açıdır. Cıvataları önce elle tutturun, sonra **çapraz sırayla ve kademeli olarak** (örneğin hedefin %50'si - %75'i - tam tork) tork anahtarıyla sıkın. Açı sıkma (tork+açı) belirtilmişse açı ölçer kullanın; "hissederek" sıkmak plakalı çekirdeği ezer.

- 10 Hatları bağlayın, yağ ve suyu doldurun:** Rakorları belirtilen torkta sıkın. Yeni yağ filtresi takın. Motor/şanzıman yağını OE spesifikasyonundaki tip ve miktarda doldurun. Soğutma suyunu üreticinin öngördüğü antifriz konsantrasyonunda doldurun ve **hava alma prosedürünü** uygulayın — hava kilidi, yeni soğutucuyu ilk günden ısı transfersiz bırakır.
- 11 Test edin ve doğrulayın:** Motoru çalıştırıp rölantide sızıntı kontrolü yapın. Çalışma sıcaklığına getirin, yağ ve su sıcaklıklarını diagnostik cihazla izleyin, delta-T ölçümünü tekrarlayın. Soğuduktan sonra su ve yağ seviyelerini yeniden kontrol edip tamamlayın. Kısa bir yol testinin ardından genleşme kabında yağ izi, yağ çubuğunda emülsiyon olmadığını bir kez daha doğrulayın.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

Kontamine yağ ve suyu tekrar kullanmayın. İç sızıntı yaşanmış bir sistemde yağa karışan glikol, yağ katıklarını parçalar ve yatak yüzeylerinde tortu bırakır. Suya karışan yağ ise hortumları ve termostat contalarını şişirir. Yeni soğutucu taktıktan sonra eski sıvıyı geri koymak, birkaç bin kilometre sonra aynı arızayı — bu kez motor hasarıyla birlikte — geri getirir. Ağır kontaminasyonda devrenin uygun temizleyiciyle yıkanması ve gerekiyorsa hortum/termostat yenilenmesi gerekir.

Tork anahtarsız montaj = yeni parçayı hurdaya atmak. Plakalı eşanjör çekirdeği ince cidarlıdır. Fazla sıkma flanşı çarpıtır, conta yüzeyini bozar ve çoğu zaman montajdan hemen sonra değil, ilk birkaç ısınma-soğuma çevriminden sonra kaçak yapar — yani atölyeden sızdırmaz çıkıp yolda bırakır. Az sıkma ise contayı oturtmaz. Her iki durumda da parça değil, işçilik suçludur.

- **Kök nedeni atlamak:** Soğutucu tıkanıyorsa "neden tılandı?" sorusu cevaplanmadan yeni parça takmayın. Bozulmuş/karışık antifriz, ihmal edilmiş yağ değişimi veya motor içi aşınma varsa yeni soğutucu da aynı ömrü yaşar.
- **Yanlış antifriz veya yanlış konsantrasyon:** Ağır ticaride üreticinin belirttiği katkı paketi (OAT/HOAT vb.) dışına çıkmak, alüminyum çekirdekte korozyon ve kireçlenme başlatır. Farklı tipleri karıştırmak jel oluşturup çekirdeği içeriden tıkar.
- **Hava almayı atlamak:** Su devresinde kalan hava, eşanjörün üst kanallarını kuru bırakır. Yağ sıcaklığı beklenenden yüksek çıkar ve "yeni parça bozuk" sanılır.
- **Conta yüzeyini metal kazıyıcıyla temizlemek:** Bırakılan her çizik, sızdırmazlık için doğrudan bir kaçak yolu demektir.
- **Basınç testinde aşırı basınç uygulamak:** Kılavuz sınırının üzerine çıkmak sağlam çekirdeği kalıcı deforme eder.
- **Tek kullanımlık cıvatayı tekrar kullanmak:** Tork+açı ile sıkılan cıvatalar uzayarak deforme olur; ikinci kez aynı ön yükü veremez.
- **Yağ-hava tipi soğutucuda petek temizliğini atlamak:** Çamur, böcek ve yağ filmi ile tıkalı bir peteği yerinde bırakıp yeni parça beklemek, aynı hararetle geri gelir. Yıkarken yüksek basınçlı su ile lamelleri yatırmamaya dikkat edin.
- **Soğutucuyu iptal etmek / bypass etmek:** "Geçici çözüm" diye soğutucuyu köreltmek, yağ sıcaklığını kontrolsüz bırakır ve soğuk kalkışta yağ ısıtma fonksiyonunu da yok eder. Kısa vadede yürür, uzun vadede motoru yer.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari uygulamalarda karşılaşılan **tipik/genel referans** aralıklarıdır ve teşhis sırasında "normal mi, değil mi?" sorusuna yön vermek içindir. Motor ailesi, emisyon seviyesi, şanzıman kodu ve retarder opsiyonu bu değerleri belirgin şekilde kaydırabilir. **Kesin değer için aracın güncel OE servis kılavuzu esastır.**

Parametre	Tipik Referans Aralığı	Not / Yorum
Motor yağı normal çalışma sıcaklığı	yaklaşık 90-110 °C	Su sıcaklığından tipik olarak bir miktar yüksektir. Sürekli 120 °C üzeri, soğutucu veya yağ termostatu sorununu işaret eder.
Motor soğutma suyu normal sıcaklığı	yaklaşık 82-95 °C	Termostat açma sıcaklığına bağlıdır. Su normal + yağ yüksek ise şüphe doğrudan yağ soğutucusundadır.
Şanzıman yağı normal sıcaklığı	yaklaşık 80-110 °C	Retarder kullanımında geçici olarak daha yükseğe çıkabilir; kalıcı yüksek değer transfer sorunudur.
Retarder devrede tepe yağ sıcaklığı	yaklaşık 120-150 °C (kısa süreli)	Uygulamaya göre değişir; uyarı eşiği ve süre sınırı için kılavuza bakın.
Motor yağ basıncı (rölanti, sıcak)	yaklaşık 1,0-2,5 bar (≈15-36 psi)	Alt sınırın altı, yağ pompası/yatak aşınması veya bypass sorununu düşündürür.
Motor yağ basıncı (çalışma devri, sıcak)	yaklaşık 3-6 bar (≈44-87 psi)	Soğutucu tıkanması genelde basıncı doğrudan düşürmez ama bypass'ı sürekli açar.
Soğutma devresi test basıncı	yaklaşık 1,0-2,0 bar (≈15-29 psi)	Kap kapağı üzerindeki değeri aşmayın; kaçak arama için kılavuzda belirtilen değeri kullanın.
Eşanjör iç sızıntı hava testi basıncı	yaklaşık 2-4 bar (≈29-58 psi)	Kılavuzda belirtilen üst sınırı asla aşmayın; plakalı çekirdek kalıcı deforme olur.
Yağ girişi-çıkışı arası delta-T (sağlıklı, yük altında)	yaklaşık 5-15 °C düşüş	Fark neredeyse sıfırsa transfer yoktur: tıkanma veya bypass açık kalması.
Antifriz konsantrasyonu	tipik %40-60 (üreticiye göre)	Yüksek konsantrasyon ısı transferini <i>düşürür</i> . "Ne kadar çok o kadar iyi" değildir.
Yağ analizinde glikol	tespit edilmemeli (0)	Herhangi bir pozitif iz, iç sızıntının en erken kanıtıdır.

Tork değerleri, soğutucu montajında parça kadar kritiktir. Aşağıdaki tablo tipik büyüklük mertebelerini gösterir; **uygulanacak değer daima araca özel kılavuzdan alınmalıdır.**

Bağlantı	Tipik Tork Mertebesi	Uygulama Notu
Soğutucu kaset/flanş civataları (M8)	yaklaşık 20-30 Nm	Çapraz sırada, kademeli sıkın. Çoğu uygulamada 2-3 kademe önerilir.
Soğutucu muhafaza civataları (M10)	yaklaşık 40-60 Nm	Tork+açı belirtilmişse açı ölçer kullanın.

Bağlantı	Tipik Tork Mertebesi	Uygulama Notu
Yağ/su rakor bağlantıları	yaklaşık 25-45 Nm	Karşı somunu ikinci anahtarla sabitleyin; boruyu burmayın.
Yağ filtresi kafası cıvataları	yaklaşık 20-35 Nm	Filtre modülü ile entegre soğutucularda birlikte torklanır.
Karter tapası / boşaltma tapası	yaklaşık 30-60 Nm	Yeni pul kullanın; aşırı sıkma karter dişini sıyrır.

Saha ipucu: Yeni soğutucu takıldıktan sonra ilk 500-1000 km'de yağ ve su seviyesini iki kez kontrol edin. Plakalı çekirdek ve contalar ilk ısınma-soğuma çevrimlerinde oturur; küçük bir seviye düşüşü normal olabilir ama **sürekli düşüş** montaj hatasının habercisidir. Aynı dönemde genleşme kabına bir kez daha bakın: yağ izi yoksa iş temiz demektir.

- Genleşme kabında yağ filmi veya köpük var mı? (Motor soğukken, ışık altında bakın.)
- Yağ çubuğunda emülsiyon, kahve rengi veya seviye artışı var mı?
- Soğutucu çevresinde ıslak/kirli bölge, kuruyup kabuklaşmış yağ izi var mı?
- Yük altında yağ ve su sıcaklıkları birbirine göre tutarlı mı? (Su normal + yağ yüksek = soğutucu şüphesi.)
- Yağ-hava tipi soğutucunun peteği temiz mi, lameller yatmış mı?
- Antifriz konsantrasyonu ve tipi üretici spesifikasyonuna uygun mu? (Refraktometre ile ölçün.)
- Son yağ analizi raporunda glikol veya su izi var mı?
- Su devresi hava alma prosedürü tam uygulandı mı?

Bakım ve Ömür

Yağ soğutucusunun kendi başına periyodik bir "değişim ömrü" yoktur; ömrünü belirleyen şey, içinden geçen iki sıvının kalitesidir. Sağlıklı bir eşanjör, doğru antifriz ve zamanında yağ değişimiyle aracın ekonomik ömrü boyunca dayanabilir. Buna karşılık ihmal edilmiş bir soğutma devresi, alüminyum çekirdeği içeriden korozyona uğratarak parçayı birkaç yüz bin kilometrede bitirir. Yani bakım, soğutucunun kendisine değil, çevresine yapılır.

- **Antifriz değişimini geciktirmeyin:** Katık paketi tükendiğinde koruma biter ve korozyon başlar. Üreticinin verdiği kilometre/yıl sınırına uyun; "hâlâ rengi iyi" bir ölçüt değildir.
- **Antifriz tipini karıştırmayın:** Farklı teknolojiler (OAT/HOAT vb.) bir arada jel yapıp çekirdeği tıkayabilir. Takviye gerekiyorsa aynı tipi kullanın.
- **Yağ değişim aralığına ve OE spesifikasyonuna sadık kalın:** Oksitlenmiş yağ, soğutucu içinde vernik/tortu bırakır ve transfer yüzeyini yalıtır.
- **Periyodik yağ analizi yaptırın:** Filo araçlarında en ucuz erken uyarı sistemidir. Glikol izi, gözle görülür hasardan aylar önce sinyal verir.
- **Yağ-hava tipi peteği düzenli temizleyin:** Özellikle toz, saman veya böcek yoğun güzergâhlarda sezonluk temizlik yapın; düşük basınçlı su ve lamel yönüne dikkat edin.

- **Soğutma devresini bütün olarak izleyin:** Termostat, su pompası, radyatör kapağı ve hortumlar sağlam değilse soğutucu da doğru çalışamaz. Kapak basıncını kaybetmiş bir sistemde su erken kaynar ve eşanjörde buhar cebi oluşur.
- **Sıcaklık loglarını takip edin:** Telemetri veya diagnostik kaydı olan filolarda yağ sıcaklığındaki yavaş yükselme eğilimi, tıkanmanın erken göstergesidir.
- **Değişim sonrası ilk kontrolü atlamayın:** İlk 500–1000 km sonrası seviye ve sızıntı kontrolü, montaj kaynaklı sorunları henüz ucuzken yakalar.

Özetle: yağ soğutucusu bakımı, aslında disiplinli sıvı yönetimidir. Doğru antifrizi doğru konsantrasyonda kullanan, yağ değişimini geciktirmeyen ve yılda bir kez yağ analizi yaptıran bir filo, yağ soğutucusu arızasını çoğunlukla hiç görmez. Görürse de, motor hasarına dönüşmeden, bir eşanjör ve conta setiyle kapatır. Aradaki fark, birkaç yüz liralık bakım ile motor revizyonu arasındaki farktır.

Bu doküman bilgilendirme amaçlıdır; uygulamada araç üreticisinin güncel servis kılavuzu ve güvenlik talimatları esas alınmalıdır. Değerler yaygın ağır ticari sistemler için genel referanslardır; model-özel kesin değerler için ilgili OE servis dokümanını kullanın. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com