



TEKNİK REHBER

Motor Silindir Kapak Grubu: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyon motorunda suyun yağa karışmasının arkasında çoğu zaman silindir kapağı değil, çok katmanlı contanın yanlış tork sırasıyla sıkılması yatar.

Ağır ticari araçta motorun en çok yük gören, en yüksek sıcaklık ve basınca maruz kalan bölgesi silindir kapağıdır. Sahada "kaçak yaptı, su karışıyor, contayı attı" diye tarif edilen sorunların büyük kısmı bu grupta düğümlenir. Bir çekicinin yolda kalması, bir belediye aracının servis dışı kalması çoğu zaman burada başlar. Bu rehber, motor silindir kapak grubunu tanıması, belirtileri doğru okuması, değişimi kurallara göre yapması ve ömrünü uzatması için sahadaki teknisyene yol göstermek üzere hazırlandı.

Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç motorlarındaki saha deneyimi ve OE üretici verileri esas alınarak hazırlanmıştır. Verilen tork, basınç ve sıcaklık aralıkları genel referans niteliğindedir; kesin değer için her zaman aracın ve motorun güncel OE servis kılavuzu esas alınmalıdır. Son güncelleme: Temmuz 2026. Bileşen boyutlandırması ilgili uluslararası norm ailesine (ISO/EN/DIN/SAE) ve üreticinin OE spesifikasyonuna dayanır.

Motor Silindir Kapak Grubu Nedir? Görevi ve Çalışma Prensipleri

Motor silindir kapak grubu, silindir bloğunun üstünü kapatarak yanma odasını üstten sızdırmaz biçimde tamamlayan; supapları, supap yaylarını, eksantrik/külbütör mekanizmasını ve yağ-soğutma su kanallarını taşıyan ana motor bileşenidir. Ağır ticari araçlarda dökme demir veya alüminyum alaşımdan üretilir ve motorun basınç, sıcaklık ve titreşim açısından en kritik bölgesini oluşturur.

Çalışma prensibi kısaca şudur: Piston sıkıştırma ve yanma stroklarında yanma odası üstten tam sızdırmaz olmak zorundadır. Silindir kapağı bu odayı üstten kapatır; silindir kapak contası, kapak ile blok arasındaki gaz, soğutma suyu ve motor yağı geçişlerini birbirinden ayrı ve sızdırmaz tutar. Kapağın içindeki kanallardan bir yandan soğutma suyu dolaşarak yanma ısını alır, bir yandan da yağ galerileri supap mekanizmasını yağlar. Emme ve egzoz supapları, kapak üzerindeki oturma yüzeylerinde (sibop yuvası) açılıp kapanarak dolgu ve tahliye yönetir.

Bir grup olarak ele alındığında, silindir kapağı tek bir parça değil, birlikte çalışan bir bileşen ailesidir. Temel bileşenler:

- **Silindir kapağı (gövde):** Yanma odasını üstten kapatan ana döküm; zylinderkopf tipi ağır ticari kapaklar tek parça veya silindir başına ayrı olabilir.
- **Silindir kapak contası:** Blok ile kapak arasında gaz/su/yağ ayrımını yapan çok katmanlı çelik (MLS) veya kompozit conta.
- **Emme ve egzoz supapları, supap yayları, gaydalar ve keçeler:** Gaz alışverişini yöneten hareketli grup.
- **Külbütör mili / külbütörler ve eksantrik (kapak üstü tipte):** Supap açma kapama hareketini ileten mekanizma.
- **Enjektör/kızdırma bujisi yuvaları, ısıtma flanşı ve manifold oturma yüzeyleri.**
- **Supap kapağı (üst kapak) ve contası:** Yağ sızdırmazlığını sağlayan en üst örtü.

Dökme demir mi, alüminyum kapak mı?

Ağır ticari dizel motorlarda tarihsel olarak dökme demir kapaklar hâkimdir; yüksek sıkıştırma basıncına ve termik yüke dayanımı yüksektir, ancak ağırdır. Yeni nesil bazı motorlarda ağırlık ve soğutma verimi için alüminyum alaşım kapaklar kullanılır. Alüminyum kapaklar ısıl genleşmeye

ve aşırı ısınmaya daha duyarlıdır; bir kez "kızarsa" düzlemsellik (planyalık) hızla bozulabilir. Değişim ve tork prosedürleri iki malzeme için farklıdır.

Tek parça kapak mı, silindir başına ayrı kapak mı?

Bazı ağır ticari motorlarda tüm silindirleri örten tek parça kapak, bazılarında ise her silindir için ayrı kapak bulunur. Ayrı kapak yapısı, tek bir silindirde arıza olduğunda sadece o kapağın sökülmesine imkân verir ve sahada büyük kolaylık sağlar. Parça seçimi ve conta tipi bu yapıya göre değişir.

OE bağlam ve tedarik

Silindir kapak grubu ve çevresindeki parçalar (conta setleri, supap grubu, termostat/soğutma bileşenleri) çoğu ağır ticari motorda tanınmış OE tedarikçileriyle birlikte anılır. Contalar ve sızdırmazlık elemanları genellikle çok katmanlı çelik teknolojisiyle, soğutma tarafı Behr/Mahle muadili çözümlerle, yakıt/enjeksiyon tarafı Bosch tipi ekipmanla, fren ve şasi tarafı ise Knorr/Bendix tipi sistemlerle ilişkilendirilir. VADEN ORIGINAL kapak grubu ürünleri bu OE bağlamıyla uyumlu olacak şekilde konumlandırılır.

Kapak / conta tipi	Tipik kullanım	Öne çıkan özellik
Dökme demir tek parça kapak	Klasik ağır ticari dizel (çekici, kamyon)	Yüksek termik dayanım, ağır
Alüminyum alaşım kapak	Yeni nesil, ağırlık optimizeli motorlar	Hafif, ısıya duyarlı, hassas tork
Silindir başına ayrı kapak	Modüler ağır ticari motorlar	Tekil sökme, saha kolaylığı
MLS (çok katmanlı çelik) conta	Modern yüksek basınçlı dizel	Tekrarlı sıkıma dayanım
Kompozit / elastomer kaplı conta	Eski nesil ve orta segment	Yüzey toleransına uyum

Parça numarası doğrulaması şart. Silindir kapağı ve conta seçimi motor kodu, üretim yılı, kapak tipi (tek parça / ayrı) ve conta kalınlığına göre değişir. Aynı araç modelinde bile farklı motor varyantları farklı kapak ve conta ister. Montaj öncesi mutlaka aracın motor numarası ve OE parça numarası ile eşleştirme yapın; yanlış conta kalınlığı sıkıştırma oranını ve sızdırmazlığı bozar.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Silindir kapak grubu arızaları çoğu zaman sinsi başlar: önce hafif bir performans kaybı, sonra soğutma suyu kaybı, en sonda ciddi bir kaçak. Aşağıdaki tablo sahada en sık karşılaşılan belirtileri, olası nedenleri ve doğrulama yöntemlerini bir arada verir.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Genleşme tankında kabarcık / gaz kaçağı	Silindir kapak contası yanma odası tarafından delinmiş	Egzoz gazı test kiti (CO2 testi) ile soğutma suyu kontrolü; basınç testi
Soğutma suyunda yağ, yağda su (kahverengi emülsiyon)	Conta yağ-su kanalları arası kaçak; kapakta çatlak	Yağ çubuğu ve depo kapağı incelemesi; sistem basınç testi
Beyaz, tatlımsı egzoz dumanı	Yanma odasına soğutma suyu sızıyor	Basınç düşürme testi; buji/enjektör yuvası ıslaklık kontrolü

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Aşırı ısınma, hararet yapma	Kapakta çatlak veya conta kaçağı; soğutma dolaşımı bozuk	Sıcaklık ölçümü, hava kilidi kontrolü, planyalık ölçümü
Silindir başına dengesiz çalışma, güç kaybı	Yanmış supap, düşük kompresyon, conta kaçağı	Silindir bazında kompresyon / kaçak (leak-down) testi
Kapak çevresinden dış yağ sızıntısı	Supap kapağı contası veya kapak sıkma torku kaybı	Gözle sızıntı takibi, tork kontrolü, conta yaşı kontrolü
Soğuk çalıştırmada tık/tıkırtı, ısınınca azalma	Supap boşluğu ayarı bozuk, külbütör aşınması	Supap boşluğu ölçümü (sentil), külbütör/gayd kontrolü
Sürekli soğutma suyu eksilmesi (dış kaçak yok)	İç conta kaçağı, kapak çatlağı	Basınç testi + boya/basınç izleme; başka kaçak noktası elemesi

Kompresyon ve kaçak (leak-down) testi

Silindir bazında güç kaybında en güvenilir yöntem kompresyon ve kaçak testidir. Kompresyon testi düşük silindiri bulur; kaçak testi ise kaçağın nereye gittiğini söyler: emme manifolduna hava geliyorsa emme supabı, egzozla geliyorsa egzoz supabı, genleşme tankında kabarcık çıkıyorsa conta ya da kapak çatlağı akla gelir. Bu ayırım, kapağı sökmeden önce doğru teşhis için kritiktir.

Egzoz gazı (CO2) testi ile conta doğrulaması

Soğutma suyunda yanma gazı olup olmadığını anlamanın pratik yolu, genleşme tankına takılan renk değiştiren sıvılı test kitidir. Sıvının rengi değişiyorsa yanma odasından soğutma sistemine gaz kaçıyor demektir; bu neredeyse kesin olarak conta veya kapak sorununu işaret eder. Motoru sökmeden yapılabilen bu test, gereksiz demontajı önler.

Planyalık ve çatlak kontrolü

Kapak söküldükten sonra oturma yüzeyinin düzlemselliği (planyalık) bir mastar cetvel ve sentil ile ölçülür. İzin verilen sapma aşılmışsa kapak taşlanmalı veya değiştirilmelidir. Çatlak şüphesinde renkli penetrant (boya) veya basınçlı test uygulanır; özellikle supap yuvaları ve enjektör yuvaları arasındaki köprüler dikkatle incelenmelidir.

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 (KKE) ve güvenlik. Motor tamamen soğumadan çalışmaya başlamayın; sıcak soğutma suyu ciddi yanık yapar. Basınçlı soğutma sistemini yavaşça boşaltın. İş eldiveni, koruyucu gözlük ve iş güvenliği ayakkabısı kullanın. Aküyü sökün, yakıt sistemini basınçsızlaştırın. Ağır kapağı kaldırırken uygun kaldırma aparatı ve ikinci kişi desteği kullanın; bel ve el sıkışması riski yüksektir. Aşağıdaki adımlar genel akıştır; her motor için OE servis kılavuzu esastır.

- 1 **Hazırlık ve boşaltma:** Motoru soğutun, aküyü ayırın, soğutma suyunu ve gerekli yerlerde motor yağını uygun kaplara boşaltın. Atık sıvıları çevre kurallarına göre toplayın.
- 2 **Çevre bileşenlerin sökümü:** Emme ve egzoz manifoldları, turbo bağlantıları, enjektör/yakıt hatları, kızdırma/sensör kabloları ve soğutma hortumlarını işaretleyerek sökün. Her bağlantıyı etiketleyin.
- 3 **Supap kapağı ve mekanizma:** Supap (külbütör) kapağını sökün. Külbütör mili, itici çubuklar ve varsa eksantrik bağlantılarını sıralı biçimde, işaretleyerek çıkarın; yerlerini karıştırmayın.
- 4 **Zamanlama referansı:** Krank ve eksantrik zamanlama işaretlerini not edin. Triger/zaman zinciri veya dişlisini üreticinin belirttiği şekilde sabitleyin ki montajda zamanlama kaymasın.
- 5 **Kapak civatalarını gevşetme:** Silindir kapak civatalarını kesinlikle üreticinin belirttiği sıraya göre (genellikle dıştan içe, kademeli) gevşetin. Ani ve düzensiz gevşetme kapağı çarpıtabilir.
- 6 **Kapağın kaldırılması:** Kapağı düz yukarı, kaldırma aparatıyla alın. Kaldırırken yana zorlamayın; conta yapışmış olabilir, tornavida ile kanırtmayın (yüzey zarar görür).
- 7 **Temizlik ve ölçüm:** Blok ve kapak yüzeyindeki eski conta artıklarını yüzeyi çizmeden temizleyin. Planyalık, çatlak ve supap durumunu ölçün. Gerekiyorsa kapağı taşılatın veya yenisiyle değiştirin.
- 8 **Yeni conta yerleşimi:** Doğru kalınlıkta ve doğru yönde yeni silindir kapak contasını (kuru olarak, üretici aksini belirtmedikçe sızdırmazlık macunu sürmeden) yerleştirin. "TOP/OBEN" işaretine ve pim yuvalarına dikkat edin.
- 9 **Kapağın oturtulması ve YENİ civatalar:** Kapağı pimlerden hizalayarak indirin. Uzama tipi (torque-to-yield) civatalar tek kullanımlıktır; üretici öneriyorsa mutlaka yeni civata kullanın. Diş ve oturma yüzeylerini belirtilen yağ ile hafifçe yağlayın.
- 10 **Kademeli tork ve açi sıkma:** Civataları üreticinin sıra ve kademelerine göre, tork anahtarı ile önce ön torka, sonra açi (derece) yöntemiyle sıkın. Sırayı ve kademeleri asla atlamayın.
- 11 **Montaj, dolum ve kontrol:** Mekanizmayı, manifoldları ve hatları geri takın, supap boşluklarını ayarlayın, soğutma suyu ve yağı doldurun, hava kilidini alın. İlk çalıştırmada kaçak, hararet ve ses kontrolü yapın; bazı motorlarda ısınma sonrası tork/boşluk kontrolü gerekir.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

En pahalı hata: eski civatayı tekrar kullanmak. Uzama tipi (torque-to-yield) kapak civataları sıkıldığında kalıcı olarak uzar. Tekrar kullanıldığında doğru ön yük sağlanamaz; kapak sızdırır ya da çalışırken boşalır. Üretici tek kullanımlık dıyorsa istisnasız yeni civata takın.

Yanlış conta kalınlığı ve yön hatası. Bazı motorlarda piston çıkıntısına göre farklı kalınlıkta conta (çentik/delik sayısıyla kodlanır) kullanılır. Yanlış kalınlık sıkıştırma oranını bozar. Conta ters veya

kaydırılmış takılırsa su/yağ kanalları tıkanır ve motor ısınır.

- Kapak civatalarını torku/sırayı atlayarak veya havalı anahtarla sıkmak; çarpılma ve sızdırma yapar.
- Sıcak motorda kapağı sökmeye çalışmak; alüminyum kapakta çarpılma riski yüksektir.
- Eski conta artığını yüzeyi çizerek temizlemek; her çizik yeni bir sızıntı yoludur.
- Planyalık ölçmeden yeni conta atmak; çarpık yüzeye takılan conta kısa sürede patlar.
- Soğutma sistemindeki havayı almadan çalıştırmak; lokal aşırı ısınma ve conta hasarı.
- Zamanlama işaretlerini not almadan sökmek; supap-piston çakışması riski.
- Sızdırmazlık macununu gereksiz yere conta yüzeyine sürmek; kanalları tıkar, macun parçası yağ devresine karışır.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari dizel motorlar için tipik/genel referans aralıklarıdır; kesin değer motor koduna göre değişir ve OE servis kılavuzu esastır. Amaç, saha teknisyenine büyüklük mertebesi ve kontrol noktası vermektir.

Kontrol noktası	Tipik / genel referans aralık	Not
Soğutma sistemi çalışma basıncı	~1,0–2,0 bar (~15–29 psi)	Kapak/depo kapağı basıncına göre değişir
Termostat açılma sıcaklığı	~80–90 °C	Motor tipine göre farklı
Normal çalışma su sıcaklığı	~85–95 °C	Bu aralığın üstü hararet uyarısı
Silindir kompresyon basıncı (dizel)	~25–35 bar mertebesi	Silindirler arası fark %10'u geçmemeli
Kapak planyalık toleransı	~0,03–0,10 mm mertebesi	Aşılırsa taşlama/değişim; OE limiti esas
Supap boşluğu (soğuk)	Emme ~0,2–0,4 mm / Egzoz ~0,4–0,6 mm mertebesi	Sadece OE değeri kullanılır

Tork değerleri kapak tipine ve civata çapına göre büyük fark gösterir; aşağıdaki tablo yalnızca yaklaşık büyüklük içindir.

Bağlantı	Tipik yaklaşım	Yöntem
Silindir kapak civatası (ağır ticari)	Ön tork + kademeli aç (örn. ~50 Nm ön + 2–3 kademe aç)	Sıra + aç yöntemi, YENİ civata
Külbütör mili / yatak civatası	~20–45 Nm mertebesi	Sıralı, tork anahtarı
Supap kapağı civatası	~8–20 Nm mertebesi	Aşırı sıkma conta ezer
Manifold civataları	~20–40 Nm mertebesi	Merkezden dışa kademeli

Tork ve aç değerleri motor koduna, civata çapına ve yağlı/kuru dış durumuna göre değişir. Verilen sayılar sadece mertebe fikri vermek içindir. Montajda mutlaka aracın OE servis

kılavuzundaki tam tork tablosunu, sıkma sırasını ve aç kademelerini uygulayın; kalibreli tork ve aç anahtarı kullanın.

Sahada hızlı kontrol için:

- Soğutma sistemi basınç testi ile iç/dış kaçak ayrımı yapın.
- Genleşme tankında CO2 testi ile conta kaçağını doğrulayın.
- Kompresyon/leak-down ile silindir bazında sağlığı ölçün.
- Kapak yüzeyinde planyalık ve çatlağı montaj öncesi mutlaka ölçün.
- Supap boşluklarını OE değerine göre ayarlayın ve ilk çalıştırma sonrası kontrol edin.

Bakım ve Ömür

Silindir kapak grubu, kural gereği periyodik "değişen" bir parça değildir; doğru çalışan bir motorda uzun ömürlüdür. Ancak ömrünü belirleyen asıl faktör, çevresindeki sistemlerin sağlığıdır. Bir kapağı erken bitiren şey neredeyse her zaman ihmal edilen bakımdır.

- **Soğutma sistemine dikkat:** Aşırı ısınma, kapak ve conta ömrünün bir numaralı düşmanıdır. Antifriz/su oranını, termostadı, radyatörü ve su pompasını periyodik kontrol edin.
- **Doğru antifriz ve temiz soğutma suyu:** Uygun spesifikasyonda antifriz korozyonu ve kanal tıkanmasını önler; kirli su kanalları tıkayarak lokal ısınma yaratır.
- **Yağ ve yağ değişim aralığı:** Zamanında yağ değişimi supap mekanizmasının ve külbütörlerin aşınmasını yavaşlatır.
- **Supap boşluğu kontrolü:** Üreticinin belirttiği aralıklarda supap ayarı yapmak, supap yanmasını ve kapak hasarını önler.
- **Erken belirtileri ciddiye alın:** Hafif su eksilmesi, ilk hararet uyarısı veya genleşme tankında kabarcık, büyük hasara dönüşmeden müdahale fırsatıdır.
- **Kaliteli conta ve civata kullanın:** OE muadili, doğru spesifikasyonda conta ve tek kullanımlık civatalar, tamir ömrünü doğrudan belirler.

Özetle silindir kapak grubunun ömrü, büyük ölçüde soğutma ve yağlama disiplinine bağlıdır. Isıyı kontrol altında tutan, yağın zamanında değiştiren ve ilk uyarı işaretlerini görmezden gelmeyen bir işletme, bir kapak grubundan yüz binlerce kilometre alır. İhmal edilen bir hararet ise tek seferde kapağı çatlatabilir.