



TEKNİK REHBER

Egzoz Manifoldu: Çatlak, Conta Kaçağı ve Değişim

Kamyon ve çekici egzoz manifoldunda çatlak ve conta kaçağı belirtileri, saplama kopması, tork değeri ile sırası ve doğru değişim adımları.

Ağır ticari araçta motorun ürettiği gücün ve turboşarjın veriminin arkasında çoğu zaman görünmeyen ama kritik bir parça vardır: egzoz manifoldu. Silindirlerden çıkan kızgın egzoz gazını toplayıp turboşarja ileten bu döküm parça, motorun en sıcak ve en zorlu ısıl döngüsüne maruz kalan bileşenlerinden biridir. Bir çekicide ya da otobüste manifoldda çatlak, conta kaçağı veya kopmuş saplama olduğunda sonuç sadece "tıslayan bir ses" değildir: güç kaybı, turbonun geç basması, yükselen egzoz sıcaklığı ve yakıt tüketiminde artış gibi zincirleme problemler ortaya çıkar. Bu rehber, ağır dizel araçlar için egzoz manifoldunun çalışma mantığını, arıza teşhisini, doğru değişim pratiğini ve güvenli teknik değerleri saha diliyle bir araya getirir.

Bu rehber, ağır ticari araç motor ve egzoz sistemlerinde üretim ve saha servis deneyimine sahip VADEN teknik ekibi tarafından hazırlanmış ve teknik doğruluğu kontrol edilmiştir. Buradaki değerler yaygın ağır ticari sistemler için genel ve güvenli referanslardır; araç ve motor modeline özel kesin değerler (özellikle tork ve sıkma sırası) için daima ilgili OE servis kılavuzunu esas alın. Son güncelleme: Temmuz 2026. Bileşen boyutlandırması ilgili uluslararası norm ailesine (ISO/EN/DIN/SAE) ve üreticinin OE spesifikasyonuna dayanır.

Egzoz Manifoldu Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Egzoz manifoldu, ağır dizel motorda her silindirin egzoz portundan çıkan yanmış gazları tek bir kanalda toplayıp turboşarjın türbin girişine ileten, yüksek sıcaklığa ve ısıl döngüye dayanacak şekilde dökme demir veya döküm çelikten üretilen parçadır. Görevi basit görünse de koşulları serttir: manifold, soğuk motorda birkaç dakikada birkaç yüz dereceye ısınır, motor durunca hızla soğur ve bu ısınma-soğuma döngüsü her sefer tekrarlanır. Bu sürekli genleşme ve büzülme, malzemede ısıl yorulmaya (thermal fatigue) yol açan asıl etkindir.

Ağır ticari motorlarda manifold, düşük devirde bile turboşarjı beslemek ve egzoz enerjisini korumak üzere tasarlanır. Uluslararası kullanımda parça Almanca *Abgaskrümmer* veya kısaca *Krümmer*, İngilizce *exhaust manifold* olarak geçer. VADEN ürün ailesi de bu OE tipi tasarımların yerine geçecek şekilde, aynı bağlantı ölçüleri ve ısıl dayanım hedefleriyle üretilir.

Manifoldun tek parça bir döküm gibi görünmesine rağmen, ağır dizelde tasarım çoğu zaman ısıl gerilmeyi yönetmek üzere özelleşmiştir. Ana bileşen ve tasarım unsurları şunlardır:

- **Döküm gövde (tek parça veya segmanlı):** Uzun sıralı 6 silindirli motorlarda manifold genellikle 2–3 parçalı (segmanlı) dökülür; böylece her segman kendi başına genleşir ve toplam ısıl gerilme düşer.
- **Genleşme boşlukları / kayar (slip) bağlantılar:** Segmanlar arasındaki kızak conta veya kayar bilezikler, parçaların birbirine göre ısıl genleşmesine izin vererek çatlamayı önler.
- **Manifold contaları:** Silindir kapağı ile manifold arasındaki, yüksek sıcaklığa dayanıklı metal/kompozit contalar gaz sızdırmazlığını sağlar.
- **Saplama, civata ve somunlar:** Manifoldu silindir kapağına bağlayan, sıcak ve korozyif ortamda çalışan bağlantı elemanları.
- **Turbo flanşı:** Manifold çıkışının turboşarj türbin gövdesine bağlandığı, contalı arayüz.

Neden segmanlı döküm ve genişleme boşluğu?

Uzun bir 6 silindir sırasında tek parça bir manifold, uçtan uca ısındığında santimetre mertebesinde uzar. Bu uzama engellendiğinde malzeme kendini çatlatarak "rahatlar". Segmanlı tasarım ve segmanlar arasındaki kayar contalar tam da bunu önler: her parça serbestçe genişler, toplam gerilme birkaç noktaya dağılır. Bu yüzden montajda bu genişleme boşluklarına ve kayar contaların doğru yerleşimine dikkat etmek, çatlamayı önlemenin anahtarıdır.

Malzeme: dökme demir mi, döküm çelik mi?

Klasik ağır dizel manifoldları gri dökme demir veya küresel grafitli (nodüler/SG) dökme demirden üretilir; bunlar iyi ısıl kütle ve titreşim sönümlerine sağlar. Daha yüksek egzoz sıcaklıklarına (özellikle EGR ve yüksek yükte çalışan modern EURO motorlarda) maruz kalan uygulamalarda ise ısıya dayanıklı döküm çelik (ör. SiMo tipi alaşımlar) tercih edilir. Malzeme seçimi doğrudan ısı yorulma ömrünü etkiler; muadil parçada malzeme sınıfının OE ile uyumlu olması kritiktir.

Tek parça mı, çok parçalı mı? Motor eşleştirilmesi

Doğru manifold seçiminde belirleyici olan; motor ailesi, silindir sayısı ve dizilimi, segman yapısı (tek/çok parçalı) ve turbo flanş tipidir. Aşağıdaki tablo, yaygın ağır ticari platformlar için yön verici bir eşleştirmedir.

Araç ailesi (örnek)	Motor ailesi	Tipik manifold yapısı	Malzeme eğilimi
Mercedes-Benz Actros / Antos	OM 470 / OM 471	Segmanlı (çok parçalı), kayar contalı	SiMo döküm çelik / nodüler dökme demir
Volvo FH / FM, Renault T	D11 / D13	Çok parçalı, genişleme boşluklu	Isıya dayanıklı döküm demir / çelik
Scania R / S	DC13 / DC16	Segmanlı döküm	Nodüler dökme demir / SiMo
MAN TGX / TGS	D26 (D2676)	Çok parçalı, kayar bilezikli	Döküm demir / döküm çelik
DAF XF / CF	MX-11 / MX-13	Segmanlı, genişleme boşluklu	Isıya dayanıklı döküm
Iveco Stralis / S-Way	Cursor 11 / 13	Çok parçalı döküm	Nodüler dökme demir

Bu tablo yalnızca yön vericidir. Aynı araçta bile motor varyantı, üretim yılı ve emisyon sınıfı (EURO 5 / EURO 6) farklı bir manifold, farklı conta veya farklı saplama seti gerektirebilir. Kesin muadili; aracın motor kodu ve sökülen orijinal manifoldun OE parça numarasıyla doğrulamadan sipariş vermeyin.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Egzoz manifoldu arızaları üç ana başlıkta toplanır: **çatlak (ısıl yorulma)**, **conta kaçağı** ve **saplama/cıvata kopması**. Kritik nokta şudur: aynı belirti (örneğin tıslama sesi veya güç kaybı) hem manifold çatlağından, hem conta kaçağından, hem de kopmuş bir saplamadan kaynaklanabilir. Bu yüzden teşhis, parçayı sökmeden önce sesin kaynağını ve kaçağın yerini soğuk-sıcak farkıyla izleyerek yapılmalıdır.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Soğuk çalıştırmada "tık-tık / puf-puf" sesi, ısınınca azalıyor	Manifold contası kaçağı veya küçük çatlak (soğukta boşluk açık, ısınınca genişli ve kapanıyor)	Motor soğukken kulakla ve elle (dikkatli, mesafeli) kaçak noktasını arayın; ısındıkça sesin değişimini gözleyin
Sürekli tıslama (hışırtı) sesi, egzoz kokusu	Conta kaçağı, gevşemiş/kopmuş saplama, gövde çatlağı	Motor rölantide iken bağlantı çevresinde is/kurum izi ve kaçak sesi arayın
Güç kaybı, turbo geç basıyor (turbo lag), tepki düşük	Turbo öncesi basınç kaçağı — çatlak veya conta kaçağı egzoz enerjisini kaçırıyor	Boost basıncını ve turbo tepkisini değerlendirin; manifold-turbo arayüzünü kontrol edin
Egzoz gaz sıcaklığı (EGT) beklenenden yüksek	Kaçak nedeniyle turbo verimi düşük, motor telafi için daha çok yakıt basıyor	EGT okumasını referansla karşılaştırın; yakıt tüketimi artışını sorgulayın
Bağlantı bölgesinde is/kurum birikmesi, siyah iz	Contadan sızan sıcak gazın bıraktığı kurum izi (kaçağın görsel kanıtı)	Manifold-kapak ve manifold-turbo yüzeylerinde kuru kurum çizgisi arayın
Titreşimli metalik ses, gevşek his	Kopmuş veya gevşemiş saplama/cıvata; manifold tam oturmuyor	Tüm saplama/somunları görsel ve tork anahtarıyla kontrol edin; eksik/kopmuş var mı bakın
Motor bölmesinde görünür çatlak veya renk değişimi	Isıl yorulma çatlağı, aşırı ısınmış bölge	Soğukken gövdeyi temizleyip çatlak (özellikle port köşeleri ve flanş) yönünden inceleyin

Çatlak (Isıl yorulma) belirtisini ayırt etme

Manifold çatlaklarının en tipik işareti, soğuk çalıştırmada belirginleşip motor ısındıkça hafifleyen "tık-tık" sesidir. Soğukken çatlak/boşluk açıktır ve gaz oradan kaçır; malzeme genişince boşluk kısmen kapanır ve ses azalır. Bu davranış, çatlağı sabit bir mekanik gürültüden ayırır. Çatlaklar en sık silindir portlarının köşelerinde ve segman/flanş geçişlerinde başlar. Emin olmak için gövdeyi soğukken temizleyip gözle inceleyin; ince çatlaklar kurum çizgisiyle kendini belli eder.

Conta kaçağını ayırt etme

Conta kaçağı genellikle sürekli bir tıslama ve bağlantı yüzeyinde kuru, siyah kurum çizgisi bırakır. Manifold ile silindir kapağı arasındaki yüzeyde iz varsa conta; manifold ile turbo arasındaki flanşta iz varsa turbo flanş contası şüphelidir. Kaçak çoğu zaman gevşemiş bir saplama veya çarpılmış (warped) flanş yüzeyiyle birlikte gelir; bu yüzden yalnızca contayı değiştirmek çözmez, yüzey düzlüğü ve bağlantı elemanları da kontrol edilmelidir.

Saplama / cıvata kopmasını ayırt etme

Sıcak ve korozyon ortamında saplamalar zamanla gevrekleşir ve kopar; kopan bir saplama manifoldun o bölgede kapağı tam oturmamasına, dolayısıyla kaçağı ve titreşimli metalik sese yol açar. Tüm somunları tork anahtarıyla kontrol ederken bir veya birkaçının "boşta döndüğünü" ya da yerinde kopuk saplama olduğunu fark edebilirsiniz. Kopmuş saplamayı zorlayarak sökmeye çalışmak dişleri sıyrabilir; ısı, penetran yağ ve doğru teknikte çıkarılmalıdır.

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

Aşağıdaki adımlar ağır dizel (kamyon/çekici/otobüs) için genel bir sıralamadır; her zaman aracın ve motorun servis kılavuzundaki tork ve prosedür değerlerini esas alın.

Kişisel koruyucu ekipman kullanın: koruyucu gözlük ve ısıya dayanıklı eldiven takın. Egzoz manifoldu, turboşarj ve egzoz hattı çalışmadan sonra saatlerce yanık oluşturacak kadar sıcak kalabilir; işlemlere daima motor tamamen soğukken başlayın. Kopmuş saplama sökerken kullanılan ısıtma (torç) ve penetran yağ yangın riski taşır — yakıt/yağ hatlarından uzak durun ve yangın söndürücü bulundurun.

- 1 Motoru soğutun ve emniyete alın:** Aracı düz zeminde durdurun, takozlayın, akü kutup başını (gerekiyorsa) sökün ve motorun tamamen soğumasını bekleyin. Sıcak manifolda asla müdahale etmeyin.
- 2 Erişimi açın:** Turboşarj, egzoz borusu bağlantısı, ısı kalkanları (heat shield), EGR bağlantıları ve engel olan hava/yakıt hatlarını kılavuza göre sökün veya yana alın. Söktüğünüz her şeyi fotoğraflayıp etiketleyin.
- 3 Turbo ve egzoz bağlantısını ayırın:** Manifold-turbo flanşını ve varsa egzoz freni/klapesini sökün. Açık ağızları kapatarak sisteme yabancı madde kaçmasını önleyin.
- 4 Saplama/somunları değerlendirin:** Manifoldu tutan somunları gevşetmeden önce penetran yağ uygulayın. Sıralı ve dıştan içe doğru kademeli gevşetin; korozyonlu veya kopmuş saplamaları not edin.
- 5 Eski manifoldu ve contayı alın:** Somunları sökün, manifoldu destekleyerek indirin. Segmanlı tiplerde parçaların birbirine göre konumunu ve kayar contaların yönünü not edin. Eski contaları çıkarın.
- 6 Kopan saplamaları çıkarın:** Kopmuş saplamaları ısı + penetran yağ + sökücü (extractor) ile, dişleri sıyırmadan çıkarın. Gerekirse yeni saplama seti kullanın. Diş yuvası hasarlıysa helicoil/diş tamiri uygulayın.
- 7 Yüzeyleri temizleyin ve çatlak kontrolü yapın:** Silindir kapağı ve manifold flanş yüzeylerindeki eski conta artıklarını, kurumu ve pürüzü temizleyin. Kapak yüzeyinin düzlüğünü (warp) cetvel/sentille kontrol edin. Yeni manifold değil de mevcut parça takılıyorsa çatlak yönünden inceleyin.
- 8 Yeni conta ve saplamaları yerleştirin:** Daima yeni conta kullanın; contayı doğru yönde ve kuru olarak (üretici aksini belirtmedikçe silikon/salmastra sürmeden) yerleştirin. Saplamaların dış kısmına, üretici izin veriyorsa yüksek sıcaklık anti-seize (tutukluk önleyici) sürün — bu bir sonraki sökümü kolaylaştırır.

- 9 **Manifoldu takın, genleşme boşluğuna dikkat edin:** Segmanlı tiplerde parçaları ve kayar contaları doğru yönde birleştirin; ısı genleşme boşluklarının serbest kalmasına özen gösterin. Manifoldu yerine oturtup somunları elle başlatın.
- 10 **Torku sıra ve kademeye uygulayın:** Somunları üretici torkuna **merkezden dışa doğru, kademeli (ör. %50 – %100)** sıkın. Bu sıra, flanşın düzgün oturmasını ve conta sızdırmazlığını sağlar; yanlış sıra çarpılmaya ve erken kaçağa yol açar.
- 11 **Turbo, egzoz ve kalkanları bağlayın:** Turbo flanş contasını yenileyerek bağlayın, ısı kalkanlarını, EGR ve egzoz hattını geri takın. İlk çalıştırmada rölantide kaçak (ses/kurum) kontrolü yapın; kısa bir ısınma sonrası soğutup torku üreticinin öngördüğü şekilde yeniden kontrol edin (re-torque).

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

Torku yanlış sırada veya tek seferde tam değere sıkma en sık yapılan ve en pahalı hatadır. Manifold somunları daima merkezden dışa doğru, kademeli sıkılmalıdır. Rastgele veya uçtan başlayan sıkma, flanşı çarpıtır, contayı ezip erken kaçağa ve hatta gövdede çatlağa yol açar. Kopmuş saplamayı zorla söküp dış yuvasını sıyırmayın ve genleşme boşluklarını sıkıştırmayın. Segmanlı manifoldu "sağlam olsun" diye tüm boşluklarını kapatacak şekilde zorlamak, ısındığında parçanın çatlamasına neden olur — bu boşluklar tasarımın parçasıdır.

- **"Ses ısınınca kesiliyor, önemli değil" yanılgısı:** Soğukta gelip ısınınca azalan tık-tık sesi çoğu zaman gerçek bir çatlağın veya conta kaçağının ilk işaretidir; ertelemek kaçağı ve güç kaybını büyütür.
- **Sadece contayı değiştirip yüzey düzlüğünü kontrol etmemek:** Çarpılmış flanş yüzeyine yeni conta koymak kısa sürede yine kaçırır. Yüzey düzlüğü ve saplama durumu mutlaka kontrol edilmeli.
- **Eski/korozyonlu saplamaları yeniden kullanmak:** Isı-korozyon döngüsünden geçmiş saplamalar gevrekleşir; değişimde yeni saplama/somun seti kullanmak arıza tekrarını önler.
- **Anti-seize'i atlamak:** Dış kısmına yüksek sıcaklık anti-seize sürülmemiş saplamalar bir sonraki serviste koparak işi katlar. (Üreticinin sürtünme/tork şartına dikkat edin.)
- **Turbo flanş contasını yenilememek:** Manifoldu sökünce turbo arayüz contası da yenilenmeli; eski conta yerine takıldığında turbo öncesi kaçak sürer.
- **Yanlış conta/parça numarası:** EURO 5 ve EURO 6 ya da farklı motor varyantı, farklı manifold/conta gerektirebilir; OE numarasıyla doğrulamadan takmayın.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler yaygın ağır ticari araç motorları için genel/güvenli referanslardır. Tork, sıkma sırası ve egzoz sıcaklığı gibi kritik değerler **araç ve motor modeline göre değişir**; kesin rakam için daima ilgili servis kılavuzunu esas alın.

Parametre	Tipik / Güvenli Referans	Not
Manifold yüzey sıcaklığı (yükte)	Yüksek — birkaç yüz °C mertebesi	Motor yükü ve devre göre değişir; ısı döngü asıl yıpratıcıdır
Egzoz gaz sıcaklığı (EGT, turbo öncesi)	Genel referans ~500–700 °C bandı	Modele göre değişir; ani yükseliş kaçak/verim düşüşü işareti
Flanş yüzey düzlüğü (warp)	Üretici toleransı içinde (çok düşük sapma)	Sentille kontrol; tolerans dışıysa yüzey işlenmeli/parça değişmeli
Manifold-turbo arayüz basıncı	Kaçaksız olmalı	Kaçak, boost düşüşü ve turbo lag olarak kendini gösterir
Görünür çatlak / kurum izi	Olmamalı	Port köşeleri ve flanş geçişleri en riskli bölgeler
Genleşme boşluğu / kayar conta	Serbest hareket edebilmeli	Sıkışmış boşluk = çatlak riski

Yukarıdaki EGT bandı ve sıcaklık ifadeleri yalnızca yön verici genel referanslardır; modern EURO 6 motorlarda EGR ve yük durumuna göre değerler belirgin biçimde farklılaşır. Egzoz emisyon ve sızdırmazlık açısından AB'de yürürlükteki tip onayı çerçevesi (ör. EURO 6 / (AB) 595/2009 ve ilgili uygulama yönetmelikleri) esas alınır. Bölgesel yönetmelik ve araç üreticisi değerleri her zaman önceliklidir.

Tipik somun/saplama torku ve sıkma sırası

Manifold somunlarının torku; saplama ölçüsüne, sınıfına ve flanş tasarımına göre değişir. Aşağıdaki değerler yalnızca **genel referanstır**; kesin tork ve sıkma sırası için mutlaka araç/motor kılavuzunu kullanın.

Saplama/somun (ölçü / sınıf)	Tipik tork aralığı	Not
M8 / 8.8	~20–25 Nm	Genel referans; anti-seize kullanımı torku etkiler
M10 / 8.8	~40–50 Nm	Genel referans
M10 / 10.9	~55–65 Nm	Yüksek mukavemet
M12 / 8.8	~75–90 Nm	Genel referans
M12 / 10.9	~100–120 Nm	Yüksek mukavemet

Manifold somunlarını daima **merkezden dışa doğru** ve kademeli (ör. %50 – %100) sıkın. Bu sıra, uzun manifold flanşının düzgün oturmasını ve conta sızdırmazlığını sağlar. Anti-seize kullanıyorsanız üreticinin "yağlı tork" değerini uygulayın; kuru tork değeriyle karıştırmayın. İlk ısınmadan sonra, üretici öngörüyorsa soğukken re-torque yapın.

Sahada hızlı kontrol noktaları

- Motor soğukken ilk çalıştırmada tık-tık / tıslama sesini dinleyin; ısındıkça değişimini gözleyin (çatlak vs. sabit kaçak ayrımı).
- Manifold-kapak ve manifold-turbo yüzeylerinde kuru siyah kurum çizgisi arayın; bu kaçağın en net görsel kanıtıdır.

- Boost basıncı ve turbo tepkisini değerlendirin; geç basma manifold öncesi kaçağa işaret edebilir.
- Tüm somunları tork anahtarıyla tarayın; boşta dönen somun veya kopuk saplama olup olmadığını doğrulayın.
- Gövdeyi soğukken temizleyip port köşeleri ve flanş geçişlerinde çatlak arayın.

Bakım ve Ömür

Egzoz manifoldunun ömrü büyük ölçüde iki şeye bağlıdır: ısı döngüsünün şiddeti ve bağlantı elemanlarının sağlığı. Manifold "aşınan" bir parça değildir; onu bitiren şey tekrarlayan ani ısınma-soğuma ile korozyondur. Bu yüzden koruyucu bakım, parçanın kendisinden çok çevresindeki conta, saplama ve turbo arayüzünü düzenli izlemekten geçer.

- **Periyodik görsel kontrol:** Bakımlarda manifold gövdesini, flanşları ve turbo arayüzünü kurum izi ve çatlak yönünden gözden geçirin.
- **Bağlantı elemanları:** Somun torklarını periyodik kontrol edin; gevşeme, tek bir noktadan başlayan kaçağın habercisidir.
- **Isı kalkanları:** Isı kalkanlarının (heat shield) yerinde ve sağlam olması, çevredeki hat ve sensörleri korur ve ısı yönetimi destekler.
- **Conta yenileme disiplini:** Turbo veya manifold her söküldüğünde ilgili contaları yenileyin; eski conta yeniden kullanılmaz.
- **Soğutma-ısınma alışkanlığı:** Ağır yük sonrası motoru bir süre rölantide çalıştırarak turbo ve manifoldun kademeli soğumasına izin vermek, ısı şoku azaltır.

Görünür çatlak, ısınınca kesilen tık-tık sesi, kalıcı kurum izi ve boost kaybı birlikte görülüyorsa manifold değişim zamanı gelmiş demektir. Çatlamış bir dökme manifoldun kaynakla tamiri ağır dizel uygulamada çoğu zaman kalıcı bir çözüm olmaz; ısı döngü kaynak bölgesinde yeniden çatlağa yol açar. Bu nedenle ağır ticari kullanımda komple değişim genellikle daha güvenilir ve toplamda ekonomiktir. Manifoldu yenilerken conta setini ve korozyonlu saptamaları da birlikte değiştirmek, arıza tekrarını önleyerek en uzun ömrü verir.