



TEKNİK REHBER

Debriyaj Hortumu: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyonda debriyaj hortumu kaçak yapmadan da bitebilir: basınç altında şişip pedal strokunun bir kısmını yutar ve debriyaj tam ayrılmaz. Teşhis ve değişim.

Şoför debriyaja basar, pedal her zamankinden derine iner ve vites zorla girer. Rampada kalkışta debriyaj tam ayrılmaz, dişliden ses gelir. Servise geldiğinde ilk bakılan yer çoğu zaman baskı-balata takımı olur; oysa arızanın kaynağı çoğu kez çok daha küçük ve çok daha ucuz bir parçadır: debriyaj hortumu. Ağır ticari araçta debriyaj kumandası, üst merkezden alt merkeze ya da debriyaj servosuna kadar uzanan esnek bir hat üzerinden çalışır. Bu hat şişerse, içten kabarırsa veya mikro kaçak yaparsa pedaldaki kuvvet sisteme tam olarak iletilemez. Bu rehber, debriyaj hortumunu saha diliyle ele alıyor: ne iş yapar, nasıl bozulur, arızası baskı-balata arızasından nasıl ayrılır, nasıl değiştirilir ve ömrü nasıl uzatılır.

E-E-A-T notu: Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç debriyaj kumanda sistemleri üzerindeki saha ve ürün tecrübesi esas alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler tipik referans aralıklarıdır; araç ailesine, kumanda mimarisine ve üretim yılına göre değişir. Kesin tork, basınç ve boşluk değerleri için daima araç üreticisinin güncel servis kılavuzunu esas alın. **Son güncelleme: Eylül 2026.**

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

Debriyaj Hortumu Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Debriyaj hortumu, debriyaj kumanda sisteminde sabit metal borular ile motor/şanzıman üzerindeki hareketli bileşenler arasında kalan ve hidrolik basıncı (bazı uygulamalarda basınçlı havayı) sızdırmadan, esneyerek ileten takviyeli esnek bağlantı elemanıdır.

Çalışma mantığı sistemin bütününe bakıldığında netleşir. Pedala basıldığında debriyaj üst merkezi (master silindir) hidrolik akışkanı basınçlandırır. Bu basınç, sabit boru hattı ve esnek hortum üzerinden alt merkeze (slave silindir) ya da ağır ticari araçlarda çok yaygın olan pnömatik takviyeli debriyaj servosuna ulaşır. Servo, hidrolik sinyali alır ve araç hava sisteminden aldığı basınçla kuvveti çoğaltarak debriyaj çatalını iter. Şoförün ayağıyla ürettiği kuvvet tek başına ağır bir baskı grubunun yaylarını yenmeye yetmez; sistemi yaşanabilir kılan bu takviyedir.

Peki neden esnek hortum? Çünkü motor ve şanzıman şase üzerinde takozlarla asılıdır ve sürüş boyunca titreşimle, tork tepkimesiyle sürekli hareket eder. Sabit çelik boruyu doğrudan şanzımana bağlarsanız birkaç bin kilometrede yorulma çatlağı alırsınız. Hortum bu göreceli hareketi soğurur. Karşılığında da kendisi sistemin en yorulan halkası hâline gelir: iç lastik tabaka akışkanla, dış tabaka ısı, yağ, tuz ve taş darbesiyle mücadele eder.

- **İç tabaka (astar):** Kullanılan akışkana dayanıklı elastomer ya da PTFE; hidrolik sistemlerde fren hidroliği (DOT sınıfı) ile uyumlu olmak zorundadır.
- **Takviye örgüsü:** Poliester, aramid veya çelik tel örgü; hortumun basınç altında şişmesini sınırlar. Debriyaj hissini belirleyen asıl katman budur.
- **Dış kılıf:** Ozon, yağ, ısı ve aşınmaya dayanıklı kauçuk; bazı uygulamalarda ilave spiral koruma veya körük kullanılır.
- **Uç bağlantıları (rakor / banjo):** Somunlu, banjo civatalı ya da hızlı geçmeli (push-in) tip olabilir; sızdırmazlık pul, O-ring veya konik yüzeyle sağlanır.
- **Braket ve sabitleme klipsi:** Hortumu şase veya motor üzerinde konumlandırır; kopması hortumun sürtünerek delinmesine yol açar.

- **Sızdırmazlık elemanları:** Bakır/alüminyum pullar ve O-ringler; kural olarak tek kullanımlıktır.

Hidrolik debriyaj hortumu

Fren hidroliği taşıyan, en yaygın tiptir. Sistem çalışma basıncı frenle kıyaslandığında düşüktür ancak hortum yine de yüksek basınç sınıfında üretilir; çünkü asıl kritik parametre patlama basıncı değil, *hacimsel genişlemesidir*. Basınç altında fazla şişen bir hortum, pedal strokunun bir kısmını yutar ve debriyaj tam ayrılmaz. Bu yüzden kaçak yapmayan bir hortum bile "bitmiş" olabilir.

Pnömatik takviyeli sistemlerde besleme hortumu

Debriyaj servosuna hava besleyen hat genellikle poliamid (PA) boru veya takviyeli hava hortumudur. Bu tarafta arıza kendini basınç kaybı, hava kaçağı sesi ve pedalın ağırlaşması olarak gösterir. Hidrolik tarafın aksine burada hidrolik seviyesi düşmez — bu ayrım, teşhiste zaman kazandırır.

Merkezi debriyaj rulmanlı (CSC — concentric slave cylinder) uygulamalar

Bazı modern şanzımanlarda alt merkez, giriş mili çevresine oturan merkezi ayırma rulmanı (CSC) biçimindedir. Bu araçlarda hortum kampana içine giden bir bağlantı ağzına bağlanır ve kaçak dışarıya değil, kampana içine olur. Belirti daha sinsidir: yerde leke görmezsiniz ama hidrolik seviyesi düşer.

Kumanda mimarisi	Tipik akışkan	Hortumun konumu	Öne çıkan arıza eğilimi
Pnömatik takviyeli debriyaj servolu çekici/kamyon (Knorr-Bremse veya WABCO mimarisi)	Fren hidroliği (DOT 4 sınıfı)	Şase borusu ile servo girişi arasında	İç kabarma, banjo pulu kaçağı, ısı yorulması
Doğrudan hidrolik alt merkezli hafif/orta ticari	Fren hidroliği	Şase ile şanzıman gövdesi arasında	Dış çatlak, braket kopması, sürtme aşınması
Merkezi ayırma rulmanı (CSC) kullanan şanzıman (ZF tipi uygulama)	Fren hidroliği	Kampana giriş bağlantısına kadar	Kampana içine gizli kaçak, hidrolik seviye düşüşü
Servo hava besleme hattı	Basıncılı hava	Hava tankı/valf hattından servoya	Rakor kaçağı, PA boru kırılması, ısı deformasyonu
Otobüs / körüklü otobüs uzun kumanda hattı	Fren hidroliği + hava	Uzun şase güzergâhı, çoklu braket	Titreşim yorulması, güzergâh sürtünmesi

Parça numarası doğrulaması şart. Debriyaj hortumları dışarıdan neredeyse aynı görünür; farkı uzunluk, uç tipi (banjo / somun / hızlı geçme), dış ölçüsü, banjo açısı ve braket konumu yaratır. Birkaç santim kısa bir hortum, süspansiyon salınımında gerilir ve uç bağlantısından yırtılır; uzun olan ise şaseye sürtüp delinir. Sipariş öncesi sökülen parçanın üzerindeki OE numarasını, araç şase numarasını ve uç konfigürasyonunu birlikte doğrulayın.

Uygulama tarafında genel eğilim şudur: **Mercedes-Benz Actros** ve **Atego**, MAN TG serisi, Volvo FH, DAF XF, Scania R/S sınıfı çekici ve ağır kamyonlarda pnömatik takviyeli servo mimarisi yaygındır; burada esnek hortum, şase üzerindeki sabit hattı hareketli servo girişine bağlar. Daha hafif tonajlı ve hidrolik frenli ticari araçlarda ise doğrudan alt merkezli, servo takviyesiz kumanda daha sık görülür ve hortum şase ile şanzıman gövdesi arasında kalır. OE numarasını ararken hortum

gövdesinin üzerindeki baskı/etiket şeridine, kelepçe altına ve metal braket ya da uç rakoru üzerine vurulmuş damgaya bakın; numara çoğu zaman kirle kapandığı için bezle silmeden okunmaz. Referans eşleştirmede kısa form (yalnızca sayı grubu) ile uzun form (araç üreticisinin ön ek/son ek ilaveli tam numarası) aynı parçayı işaret edebilir; bu yüzden aramada iki formu da deneyin ve nihai kararı uzunluk, uç tipi ve banjo açısı ölçüsüyle birlikte verin.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Debriyaj hortumu arızası çoğu zaman "debriyaj bitmiş" teşhisiyle karıştırılır ve gereksiz yere kampana açılır. Doğru sıra şudur: önce kumanda hattını doğrula, sonra mekanik gruba geç. Aşağıdaki tablo sahada en sık karşılaşılan belirtileri ve ayırt edici kontrolleri veriyor.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Pedal yumuşadı, tabana yakın çalışıyor; vites zor giriyor	Hortumun iç takviyesi yorulmuş, basınç altında aşırı şişiyor	Yardımcıya pedala bastırıp hortumu gözle ve elle izleyin; belirgin çapsal genleşme veya yerel balonlaşma varsa hortum bitmiştir
Hidrolik deposu seviyesi sürekli düşüyor, yerde leke yok	Kampana içine ya da servo gövdesine gizli kaçak; hortum ucunda mikro sızıntı	Bağlantıları kurularak temiz kâğıtla sarın, birkaç çevrimden sonra kontrol edin; kampana altı drenaj deliğini inceleyin
Pedal yere kadar iniyor ve geri gelmiyor	Sistemde ciddi kaçak veya hava; hortum patlağı	Hattı baştan sona takip edin; ıslak bölge, damlama izi ve toz üzerinde koyu leke arayın
Debriyaj soğukta normal, ısınınca ayırmıyor	Egzoz/turbo ısısına maruz kalan hortumun yumuşayıp genleşmesi	Isınma sonrası aynı testi tekrarlayın; hortumun ısı kaynağına mesafesini ve ısı kalkanını kontrol edin
Pedalda süngerimsi his, hava alma sonrası kısa süre düzeliyor tekrar bozuluyor	Emiş tarafında hava çeken bağlantı ya da hortum ucu	Hava alma işlemini tekrarlayıp çıkan akışkanda kabarcık izleyin; bağlantı pullarını yenileyerek testi yineleyin
Sürüş sırasında ısıklık/tıslama sesi, pedal ağırlaştı	Servo hava besleme hattında kaçak veya boru çatlağı	Sistem basınçlıyken sabun köpüğü ile rakor ve boru boyunca kontrol yapın
Hortum yüzeyinde çatlak ağ, kabarma veya örgü görünmesi	Ozon ve ısı yaşlanması, dış kılıf aşınması	Hortumu elle bükerek yüzey çatlaklarını açığa çıkarın; örgü görünüyorsa kilometreye bakmadan değiştirin
Vites boşta iken şanzımandan ses, debriyaj basılıyken azalıyor	Kumanda hattı kaynaklı eksik ayırma (hortum kaynaklı strok kaybı)	Alt merkez / servo itici strok mesafesini ölçün, kılavuz değeriyle karşılaştırın

Şişme testi: en hızlı ve en kesin kontrol

Debriyaj hortumunun en tipik arızası kaçak değil, iç takviyenin yorulmasıdır. Motor durmuş, sistem dolu ve havası alınmışken bir kişi pedala kuvvetlice basın; siz hortumu elinizle kavrayın. Basınçla birlikte hissedilir bir genleşme, yerel bir balon veya yumuşama varsa teşhis tamamdır. Aynı testi ısınmış motorda tekrarlamak da faydalıdır; bazı hortumlar yalnızca sıcakken açığa çıkar.

Strok ölçümü: kaç milimetre kaybediyoruz

Alt merkez ya da servo iticisinin pedal tam basılıyken kat ettiği mesafeyi ölçün ve servis kılavuzundaki değerle karşılaştırın. Ölçülen strok düşükse ve mekanik ayar doğruysa, kaybedilen hareket büyük olasılıkla hattaki genleşmeye gidiyordur. Bu ölçüm, "hortum mu, balata mı" tartışmasını rakamla bitirir.

Kaçak mı, hava mı? Ayırt etme mantığı

Hidrolik seviyesi düşüyorsa sistemde mutlaka bir kaçak vardır — hidrolik buharlaşmaz. Seviye sabit ama pedal süngerimsiyse sisteme hava girmiştir ya da hortum şişiyordur. Hava alma sonrası his birkaç gün içinde tekrar bozuluyorsa, sistemin bir yerinden vakumla hava çekilen bir bağlantı vardır; hortum uçları ve pulları ilk bakılacak yerdir.

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: Aracı düz zemine alın, el frenini çekin, tekerlek takozlarını yerleştirin ve kontağı kapatın. Fren hidroliği cilt ve göz için tahriş edicidir, ayrıca boyayı hasarlar: nitril eldiven, koruyucu gözlük ve emici bez kullanın. Pnömatik takviyeli sistemlerde hava hattına dokunmadan önce sistem basıncını kılavuzun tarif ettiği şekilde boşaltın; basınç altındaki bir rakoru gevşetmek ciddi yaralanmaya yol açar. Kabin devrilecekse devirme kilidinin oturduğunu doğrulayın. Sökülen hidrolik atık malzemedir; kanalizasyona dökmeyin.

- 1 Arızayı doğrulayın ve kaydedin:** Değişim kararından önce şişme testi, strok ölçümü ve kaçak kontrolünü yapıp not alın. Montaj sonrası karşılaştırma için bu kayıt gerekir.
- 2 Aracı ve sistemi emniyete alın:** Takozlar yerinde, kontak kapalı, gerekiyorsa akü şalteri kesili. Pnömatik hatta müdahale edilecekse hava basıncını boşaltın.
- 3 Güzergâhı fotoğraflayın:** Hortumun braketlerden geçiş sırasını, kıvrım yönünü ve klips konumlarını sökmeden önce fotoğraflayın. Yanlış güzergâh, yeni hortumun en yaygın erken ölüm sebebidir.
- 4 Hidrolik seviyesini düşürün ve altını kaplayın:** Depodan bir miktar akışkanı çekerek taşmayı önleyin; boya yüzeylerini bez veya naylonla koruyun, altına toplama kabı yerleştirin.
- 5 Bağlantıları doğru sırayla sökün:** Önce üst (basınç) tarafı, sonra alt tarafı gevşetin. Somunlarda mutlaka açık ağızlı yerine boru anahtarı veya uygun rakor anahtarı kullanın; karşı yüzeyi ikinci anahtarla tutun.
- 6 Hortumu brakete zarar vermeden çıkarın:** Klipsleri kırmadan alın, paslanmış braket saplamalarını penetran yağla gevşetin. Açıkta kalan tüm portları hemen tapalayın.

- 7 Yeni parçayı eski parçayla birebir karşılaştırın:** Uzunluk, uç tipleri, dış ölçüsü, banjo açısı ve braket delik konumu aynı olmalı. En küçük farkta monte etmeyin, referansı yeniden doğrulayın.
- 8 Yeni sızdırmazlık elemanlarıyla montaj yapın:** Banjo pullarını ve O-ringleri yenileyin — eski pul tekrar kullanılmaz. Dişleri temizleyip önce elle çevirerek kavramayı doğrulayın, ardından kılavuz torkunda sıkın.
- 9 Güzergâhı ve serbest hareketi doğrulayın:** Hortum hiçbir noktada gergin olmamalı, egzoz ve turbo bölgesine temas etmemeli, dönen veya hareket eden parçaya sürtmemeli. Direksiyonu kilitten kilide çevirip, süspansiyonu yükleyip boşaltarak hareket aralığında kontrol edin.
- 10 Sistemin havasını alın:** Depoyu üreticinin belirttiği sınıf akışkanla doldurun ve hava alma prosedürünü uygulayın. Alt merkez veya servo üzerindeki hava alma nipelinden kabarcıksız akışkan gelene kadar devam edin; işlem boyunca depo seviyesinin altına düşmesine izin vermeyin.
- 11 Test edin ve tekrar kontrol edin:** Pedal hissini, vites geçişlerini ve rölantide vites girişini deneyin. Motor çalışırken tüm bağlantıları kaçak açısından gözden geçirin, kısa bir yol testi sonrası tork ve sızdırmazlık kontrolünü tekrarlayın.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

Hortumu burularak sıkmayın. Banjo veya somunu sıkarken hortum gövdesi kendi ekseninde dönerse, örgü katmanı içeriden burulur ve ilk aylarda uç bölgesinden yorulma yırtığı verir. Hortumu daima düz duracak şekilde konumlandırın, karşı yüzeyi ikinci anahtarla tutarak sıkın ve sıkma sonrası dış kılıf üzerindeki üretici çizgisinin burulmadığını gözle doğrulayın.

Yanlış akışkan sistemi bitirir. Debriyaj hidrolik sistemine mineral yağ veya uyumsuz sınıf akışkan konması, iç lastik tabakanın şişip dağılmasına yol açar; birkaç hafta içinde tüm sızdırmazlık elemanları ve merkezler gider. Depo kapağındaki sınıf bilgisini esas alın, karışım yapmayın ve sistemi doldurmadan önce kabin ağzının açık kaldığı süreyi kısa tutun — fren hidroliği havadaki nemi hızla emer.

- **Eski bakır pulu tekrar kullanmak:** Bir kez ezilmiş pul ikinci sıkmada aynı sızdırmazlığı vermez; ilk ısınma çevriminde damlar.
- **Aşırı tork uygulamak:** Banjo civatasında aşırı sıkma pulu keser veya civatayı uzatır. Tork anahtarı kullanın, "sıkı olsun" mantığıyla hareket etmeyin.
- **Braketleri boş bırakmak:** Sabitlenmemiş hortum titreşimle salınır ve şaseye sürterek birkaç ayda delinir. Sökülen her klips yerine takılmalıdır.
- **Isı kalkanını takmadan bırakmak:** Egzoz ve turbo çevresindeki radyan ısı, dış kılıfı yaşlandırır ve hortumu sıcakken şişmeye açık hâle getirir.
- **Yalnızca hortumu değiştirip merkezleri kontrol etmemek:** Kaçağın kaynağı üst veya alt merkez keçesi ise arıza hemen geri döner. Hattı bütün olarak değerlendirin.

- **Hava almayı eksik yapmak:** Sistemde kalan hava, hortum arızasının aynısını taklit eder ve gereksiz parça değişimine yol açar.
- **Hortumu keskin köşede kıvrırmak:** Minimum bükülme yarıçapının altına inen her kıvrım, o noktada iç kesit daralması ve erken yorulma demektir.
- **Yıllarca aynı hidrolikle devam etmek:** Nem emmiş akışkan, korozyon ve kaynama noktası düşüşü ile hem hortumu hem merkezleri yorar.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari araç debriyaj kumanda sistemlerinde *tipik / genel referans* aralıklarıdır. Araç ailesine, kumanda mimarisine ve üreticiye göre değişir; kesin değer için servis kılavuzu esastır.

Parametre	Tipik referans aralığı	Not
Hidrolik hat çalışma basıncı (pedal tam basılı)	yaklaşık 20 – 50 bar ($\approx$ 290 – 725 psi)	Servo takviyeli sistemlerde hidrolik yalnızca kumanda sinyali üretir; kuvveti hava çoğaltır
Hortum anma patlama basıncı	çalışma basıncının tipik olarak 4 katı ve üzeri	Ürün sınıfına göre değişir; asıl kritik parametre genleşme davranışdır
Servo hava besleme basıncı	yaklaşık 8 – 12,5 bar ($\approx$ 115 – 180 psi)	Regülatör kesme basıncı araç ailesine göre değişir; düşük basınç pedali ağırlaştırır
Sürekli çalışma sıcaklığı aralığı	yaklaşık -40 °C ile +100 °C	Egzoz yakınında kısa süreli tepe değerler daha yüksek olabilir; mesafe ve kalkan şart
Fren hidroliği (DOT 4 sınıfı) kuru kaynama noktası	tipik olarak 230 °C üzeri	Nem emdikçe belirgin şekilde düşer; periyodik değişim ihmal edilmemeli
Debriyaj pedalı serbest boşluğu	yaklaşık 5 – 20 mm	Araç ailesine göre değişir; ayarsız boşluk hortum arızasını taklit eder
Alt merkez / servo itici stroku	üretici değeri; ölçüm ile kılavuz farkı %10'u geçmemeli	Düşük strok, hatta genleşme veya sistemde hava işaretidir
Minimum bükülme yarıçapı	hortum dış çapının yaklaşık 6 – 10 katı	Montajda güzergâhın en dar kıvrımı bu değer inmemeli

Bağlantı noktası	Tipik tork aralığı	Uyarı
Hidrolik hat rakor somunu (M10 × 1)	yaklaşık 12 – 18 Nm	İnce diş; karşı yüzeyi tutarak sıkın
Hidrolik hat rakor somunu (M12 × 1,5)	yaklaşık 18 – 25 Nm	Aşırı tork koniyi ezer, kaçağı büyütür
Banjo cıvatası (M10)	yaklaşık 20 – 30 Nm	Yeni pul zorunlu, iki taraflı
Banjo cıvatası (M12 – M14)	yaklaşık 30 – 45 Nm	Banjo açısını sıkmadan önce sabitleyin
Hortum braket cıvatası / somunu (M8)	yaklaşık 18 – 25 Nm	Braket boşta kalırsa hortum sürtünerek delinir

Bağlantı noktası	Tipik tork aralığı	Uyarı
Hava alma nipel	yaklaşık 8 – 14 Nm	Pirinç gövdede zorlamayın; kapağını takmayı unutmayın

Saha ipucu: Hortumu değiştirdikten sonra pedal hissini bir hafta boyunca kayıt altına alın. İlk gün mükemmel olup üçüncü günde süngerleşen bir pedal, hortumu değil sistemde kalan havayı ya da bir merkez keçesini işaret eder. Aynı şekilde soğuk sabah ile öğle sıcaklığındaki pedal davranışını karşılaştırmak, ısı kaynaklı genleşmeyi ortaya çıkarır.

- Hortumun tüm boyunu elle takip edip yağ, hidrolik ıslaklığı ve toz üzerinde koyu iz arayın.
- Dış kılıfı bükerek yüzey çatlaklarını kontrol edin; örgü görüldüğü an parça ömrünü doldurmuştur.
- Braket ve klipslerin tamamının yerinde ve sağlam olduğunu doğrulayın.
- Uç bağlantılarının çevresini kurularak birkaç gün sonra tekrar bakın; mikro kaçak ancak böyle yakalanır.
- Hidrolik deposu seviyesini periyodik kaydedin; sessiz düşüş her zaman bir kaçıktır.
- Egzoz, turbo ve intercooler borularına olan mesafeyi gözle ölçün; temas noktası varsa güzergâhı düzeltin.
- Montajdan sonraki ilk 24 saat içinde, araç soğukken depo seviyesini işaretleyip aynı koşulda tekrar okuyun; mikro kaçak en erken bu karşılaştırmada yakalanır.
- Yeni montajdan sonra ilk 500 – 1.000 km'de bağlantı torklarını ve sızdırmazlığı tekrar kontrol edin.

Bakım ve Ömür

Debriyaj hortumu kilometreyle değil, koşulla yaşlanan bir parçadır. İçeriden akışkanın kimyasal etkisi ve basınç çevrimleri, dışarıdan ısı, ozon, tuz, taş darbesi ve titreşim birlikte çalışır. Bu yüzden şehir içi dağıtımda çalışan bir aracın hortumu, uzun yol çekicisinininkinden çok daha erken yorulabilir: kalkış-duruş sayısı yani basınç çevrimi kat kat fazladır.

- Görsel kontrolü periyodik bakıma dahil edin:** Her yağ bakımında hortumun tüm boyunu, uçlarını ve braketlerini gözden geçirin. Bu iş birkaç dakikadır, karşılığı yolda kalmamaktır.
- Hidroliği zamanında yenileyin:** Fren hidroliği nem emer; kaynama noktası düşer ve iç korozyona zemin hazırlar. Üreticinin belirttiği periyoda uyun.
- Isı kaynaklarından uzak tutun:** Yerinden çıkmış ısı kalkanını geciktirmeden takın; radyan ısı hortum ömrünü en çok kısaltan etkidir.
- Yıkama ve kimyasal temasına dikkat edin:** Yüksek basınçlı yıkamayı hortum uçlarına doğrudan tutmayın; motor temizleyici gibi agresif kimyasallar dış kılıfı yaşlandırır.
- Debriyaj ayarını ihmal etmeyin:** Yanlış pedal boşluğu, hem hortumu sürekli basınç altında tutar hem de baskı grubunu ve rulmanı yorar.

- **Set mantığıyla çalışın:** Hortum değişiminde pullar, O-ringler ve gerekiyorsa merkez tamir takımı birlikte yenilenmeli; tek parça değişimi arızayı geri getirir. VADEN ORIGINAL kataloğunda debriyaj hortumları OE referansına göre ayrı ayrı listelenir; birlikte yenilenmesi gereken sızdırmazlık elemanları için aynı katalogdaki üst merkez ve alt merkez tamir takımlarına bakabilirsiniz.
- **Filo araçlarında yaş takibi yapın:** Kilometresi düşük ama yaşı ilerlemiş araçlarda hortum, hiç zorlanmadan da ozon yaşlanmasıyla bitebilir.
- **Yedek bulundurun:** Kritik güzergâhta çalışan filolarda hortum, düşük maliyetli ama yolda kalma riski yüksek bir kalemdir; stokta bulundurmak en ucuz sigortadır.

Pratikte iyi güzergâhlanmış, braketleri tam ve ısı kaynağından uzak tutulmuş bir debriyaj hortumu, aracın büyük bakım aralıklarına yakın bir ömür verebilir. Buna karşılık sürtünen, gerilen veya egzoz ısısına maruz kalan aynı hortum bir yılı zor tamamlar. "Kaç kilometre gider" sorusunun cevabı, kilometreden çok montaj kalitesinde ve çalışma ortamındadır.

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