



TEKNİK REHBER

Debriyaj Merkezi: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Ağır ticari araç debriyaj merkezi: arıza belirtileri, teşhis, adım adım değişim ve bakım. VADEN teknik rehber.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Sürüm: Temmuz 2026 · Ağır ticari araç (kamyon · çekici · otobüs)

Ağır ticari araçta debriyaj sertleşiyorsa, pedal boşa gidiyorsa ya da vites geçmiyorsa suçlu çoğu zaman kavramanın kendisi değil, onu çalıştıran hidrolik-pnömatik zincirin ortasındaki debriyaj merkezidir. Alt servo (kavrama silindiri / clutch booster) ile üst servo (debriyaj ana merkezi / master silindir) arasındaki bu düzen, sürücünün pedala bastığı gücü tırın ağır baskı balatasını ayıracak kuvvete çevirir. Sahada "debriyaj tutmuyor", "pedal yerde kalıyor", "hava kaçırıyor" şikâyetlerinin büyük bölümü bu iki parçada düğümlenir. Bu rehber, servo tipini tanımaktan arıza teşhisine, sökme-takmadan bakım ömrüne kadar sahada işine yarayacak bilgiyi bir araya getirir.

💡 **İPUCU — E-E-A-T notu:** Bu doküman, VADEN teknik ekibi tarafından ağır ticari araç debriyaj hidroliği ve pnömatik servo sistemleri üzerindeki saha deneyimiyle hazırlanmıştır. Aktarılan tork, basınç ve ölçü değerleri tipik referans aralıklarıdır; kesin değerler için mutlaka aracın OE servis kılavuzuna başvurun. Son güncelleme: Temmuz 2026.

Debriyaj Merkezi (Alt/Üst Servo) Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Debriyaj merkezi, sürücünün debriyaj pedalına uyguladığı kuvveti hidrolik basınca çeviren üst servo (ana merkez / master silindir) ile bu basıncı araç hava sisteminden aldığı destekle güçlendirip kavrama çatalına ileten alt servo (kavrama servosu / clutch booster) düzeninin ortak adıdır.

Çalışma prensibi bir kuvvet aktarım zinciridir. Sürücü pedala bastığında üst servo (master silindir) içindeki piston, hidrolik hattı (genellikle DOT tipi fren hidroliği) basınçlandırır. Bu hidrolik basınç boru hattıyla alt servoya taşınır. Alt servo, tek başına yetersiz kalacak bu hidrolik kuvveti, aracın hava tankından gelen 7-9 bar civarındaki basınçlı hava ile birleştirir; içindeki büyük çaplı pnömatik piston hidrolik kuvveti katlar ve debriyaj çatalını (ayırma çatalı) iterek baskı balatasını volandan ayırır. Böylece sürücü, ağır bir kavramayı görece hafif bir pedalla ayırabilir.

- **Üst servo (ana merkez / master silindir):** Pedal kuvvetini hidrolik basınca çevirir; hazne, piston ve keçe grubunu içerir.
- **Alt servo (kavrama servosu / booster):** Hidrolik + pnömatik kuvveti birleştirip çatala aktarır; hidrolik silindir, pnömatik silindir ve kumanda valfini barındırır.
- **Kumanda (röle) valfi:** Hidrolik sinyale orantılı olarak hava akışını açar/kapar.
- **Push-rod (itme çubuğu) ve çatal bağlantısı:** Kuvveti debriyaj ayırma rulmanına taşır.
- **Keçe, o-ring ve manşon takımı:** Hidrolik ve pnömatik tarafların sızdırmazlığını sağlar.

Üst Servo (Ana Merkez) ile Alt Servonun İş Bölümü

Üst servo bir "sinyal üreticisi" gibi düşünülebilir: kuvveti başlatır ve pedal hissini belirler. Alt servo ise "güç yükselticidir"; asıl ağır işi hava desteğiyle o yapar. Bu yüzden pedalın yumuşaması genelde üst servoyu, kavramanın tam ayrılmaması ya da hava kaçağı sesi ise genelde alt servoyu işaret eder. İki parça birbirine bağımlı çalıştığından, birini değiştirirken diğerrinin ve bağlantı hattının durumu da mutlaka kontrol edilmelidir.

Hidrolik-Pnömatik (Kombine) Sistem mi, Tam Hidrolik mi?

Ağır ticari araçların çoğunda kombine (hidrolik komutlu, hava destekli) alt servo kullanılır çünkü kavrama kuvveti tek başına hidrolikle karşılanamayacak kadar yüksektir. Bazı orta segment ve

eski nesil araçlarda ise tam hidrolik ya da doğrudan mekanik bağlantı görülebilir. Servo tipi, doğru yedek parça seçiminin ilk belirleyicisidir.

Tip ve Uygulama Karşılaştırması

Özellik / Tip	Üst Servo (Ana Merkez)	Alt Servo (Kavrama Booster'ı)
Ana görev	Pedal kuvvetini hidrolik basınca çevirmek	Hidrolik + hava kuvvetini birleştirip çatala aktarmak
Çalışma ortamı	Hidrolik (fren hidroliği)	Hidrolik + pnömatik (7-9 bar hava)
Tipik arıza	İç kaçak, pedal boşalması, hidrolik seviye düşüşü	Hava kaçağı, tam ayırmama, dıştan hidrolik sızıntı
Montaj yeri	Pedal grubuna yakın, kabin altı	Şanzıman / kavrama muhafazası yanında
Muadil marka bağlamı	Knorr-Bremse tipi, Wabco tipi	Knorr-Bremse tipi, Wabco tipi, Bendix tipi

⚠ DİKKAT — Parça numarası doğrulaması: Debriyaj servoları araç modeline, şanzıman tipine ve çatal geometrisine göre farklılaşır; görsel olarak benzeyen iki servo, piston çapı, strok veya bağlantı deliği yönünden uyumsuz olabilir. Montaj öncesi mutlaka aracın OE parça numarasını ve VADEN muadil referansını karşılaştırın; şüphede kalırsanız şasi/motor bilgisiyle doğrulama isteyin.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Debriyaj merkezi arızaları çoğunlukla kademeli gelişir: önce pedal hissi değişir, sonra vites geçişleri zorlaşır. Aşağıdaki tablo saha şikâyetlerini olası nedenler ve doğrulama yöntemleriyle eşleştirir.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Pedal yumuşadı, yere kadar iniyor ve yavaş kalkıyor	Üst servo iç keçe kaçağı, hidrolik seviye düşük	Hidrolik hazne seviyesini ve pedal boşluğunu kontrol et; pedalı pompalayınca sertleşiyorsa hava/kaçak var
Vites zor geçiyor, kavrama tam ayrılmıyor	Alt servo strok yetersiz, hava desteği düşük	Motor çalışırken çatal hareketini ve hava basıncını izle; çatal stroku ölçülüp OE değeriyle karşılaştırılır
Debriyaja basınca tıslama / hava kaçağı sesi	Alt servo kumanda valfi veya manşon kaçağı	Sabun köpüğüyle valf ve gövde bağlantılarını kontrol et; basınca basılınca kaçak artıyorsa valf arızalı
Servo gövdesinden hidrolik sızıntısı	Yıpranmış o-ring / keçe, çatlak gövde	Kuru silip tekrar bas; itme çubuğu çevresinde ıslaklık keçe kaçağını gösterir
Hava basıncı düşünce debriyaj sertleşiyor	Alt servo hava desteği devre dışı, valf tıkanıklığı	Manometreyle tank basıncını ve servo besleme hattını kontrol et; hat kısılmış olabilir
Pedal sertleşti, basmak güçleşti	Hava desteği yok / valf kilitli, itme çubuğu sıkışması	Hava besleme hattını ve valf serbestliğini kontrol et; mekanik sürtünme noktalarını izle

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Kalkışta titreme ve kavrama sarsıntısı	Düzensiz servo stroku, çatal boşluğu, hava-hidrolik dengesizliği	Boşta çatal serbest hareketini ölç; strok ve boşluk değerlerini OE aralığıyla karşılaştır

Önce Basit Olanı Ele: Seviye ve Boşluk

Karmaşık bir teşhise girişmeden önce hidrolik seviyesini, pedal serbest boşluğunu ve hava tankı basıncını kontrol edin. Vakaların önemli bölümünde sorun düşük hidrolik seviyesi, ayarsız pedal boşluğu ya da yetersiz hava basıncından kaynaklanır; servo değişmeden çözülebilir.

İç Kaçak mı, Dış Kaçak mı?

Dış kaçak gözle görülür: gövdede ıslaklık, damlama ya da hava sesi vardır. İç kaçak sinsidir; dışarı hiç sızıntı olmadan pedal yavaşça boşalır çünkü hidrolik, keçenin içinden geri kaçır. Pedalı basılı tutunca yavaşça inen bir pedal, tipik olarak üst servo iç kaçağını işaret eder.

Sistemi Bütün Olarak Değerlendir

Debriyaj çalışmıyorsa suçu doğrudan servoya atmadan önce ayırma rulmanı, çatal, baskı-balata ve hidrolik hattı da değerlendirin. Servo sağlamken çatalın eğilmesi ya da rulmanın sıkışması da aynı belirtiyi verebilir. Doğru teşhis, zinciri baştan sona takip etmekle mümkündür.

Değişim / Kurulum Adımları

⚠ DİKKAT — Kişisel koruyucu ekipman (KKE) ve güvenlik: İşleme başlamadan aracı düz zemine alın, motoru durdurun, kontağı kapatın ve tekerlekleri takozlayın. Hava sisteminin güvenli şekilde boşaltın (basıncı hava fışkırması yaralayabilir). Fren hidroliği cilde ve göze zararlıdır, boyayı bozar; eldiven ve gözlük kullanın. Şanzıman/kavrama bölgesi ağır ve keskin kenarlıdır; uygun kaldırma ekipmanı kullanın.

- 1 Hazırlık ve teşhis onayı:** Arızanın gerçekten servoda olduğunu teşhis bölümündeki yöntemlerle doğrulayın; gereksiz sökümünden kaçın.
- 2 Sistemi emniyete al:** Kontak kapatın, hava basıncını boşaltın, aküyü ayırmayı değerlendirin ve çalışma alanını temizleyin.
- 3 Hidroliği boşalt:** Üst servo haznesinden hidroliği uygun kapla boşaltın; hidroliğin toprağa/kanalizasyona dökülmesini önleyin.
- 4 Hava hattını sök:** Alt servonun besleme hava hattını işaretleyerek sökün; rekor ve fittingleri kirlenmeye karşı koruyun.
- 5 Hidrolik boruyu ayır:** Hidrolik giriş/çıkış borularını sökün; damlayan hidroliği bezle kontrol altına alın, hatları tıkaçlayın.
- 6 Mekanik bağlantıyı çöz:** İtme çubuğu ve çatal bağlantısını sökün; ayar ölçüsünü (strok/boşluk) not alın.

- 7 **Eski servoyu çıkar:** Bağlantı civatalarını kademeli gevşetip servoyu yerinden alın; montaj yüzeyini ve dişleri temizleyin.
- 8 **Yeni servoyu kontrol et:** VADEN muadil parçanın numarasını, piston çapını, strokunu ve bağlantı geometrisini eski parçayla karşılaştırın.
- 9 **Yeni servoyu monte et:** Servoyu yerine oturtun, civataları üreticinin belirttiği torkta ve çapraz sırayla sıkın; çatal hizasını kontrol edin.
- 10 **Hatları bağla ve hava al:** Hidrolik ve hava hatlarını bağlayın, hazneyi uygun hidrolikle doldurun ve sistemin havasını tam olarak alın.
- 11 **Ayar ve test:** Pedal serbest boşluğunu ve çatal strokunu OE değerine ayarlayın; motor çalışırken vites geçişlerini ve kaçak yokluğunu doğrulayın.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

⚠ **DİKKAT — Havayı tam almadan yola çıkmayın:** Sistemde kalan hava, pedalın süngerimsi olmasına ve kavramanın tam ayrılmamasına yol açar. Bu durum yeni parçayı arızalı sanmanıza neden olur. Havayı üreticinin tarif ettiği sırayla, tam olarak alın.

⚠ **DİKKAT — Yanlış hidrolik ve strok ayarı:** Sisteme uygun olmayan hidrolik türü keçeleri şişirir veya sertleştirir. Ayrıca strok/boşluk ayarını atlarsanız kavrama ya kavramaz ya da sürekli yarı-basılı kalıp ayırma rulmanını ve balatayı yakar.

- **Kirli montaj:** Hidrolik ve pnömatik hatlara toz/kir kaçırmak valf ve keçe ömrünü kısaltır; bağlantıları temiz tutun.
- **Yalnız bir parçayı değiştirmek:** Yıpranmış alt servoyu değiştirirken sağlığından emin olmadığınız üst servoyu veya hattı bırakmak, sorunu kısa sürede geri getirir.
- **Tork ihmal:** Civataları göz kararı sıkmak gövde çatlağına veya kaçağa yol açar; her zaman tork anahtarı kullanın.
- **Çatal ve rulman kontrolünü atlamak:** Eğilmiş çatal veya sıkışan rulman, yeni servoyu da kısa sürede zorlar.
- **Hava besleme basıncını doğrulamamak:** Düşük tank basıncıyla yapılan test, sağlam servoyu bile "zayıf" gösterir.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari araçlarda tipik/genel referans aralıklarıdır; araç, şanzıman ve servo tipine göre değişir. Kesin değer için mutlaka aracın servis kılavuzu esas alınmalıdır.

Parametre	Tipik / Genel Referans Aralığı	Not
Hava sistemi besleme basıncı	~7-9 bar (≈100-130 psi)	Alt servo hava desteği bu aralıkta çalışır; düşükse ayırma zayıflar

Parametre	Tipik / Genel Referans Aralığı	Not
Hidrolik hat çalışma basıncı	~30-60 bar (tepe değerinde daha yüksek)	Pedal kuvveti ve piston çapına göre değişir
Çatal / itme çubuğu stroku	~25-45 mm	OE değerine ayarlanmalı; strok yetersizse tam ayırmaz
Pedal serbest boşluğu	~5-15 mm	Boşluk yoksa rulman sürekli yüklenir
Çalışma sıcaklık aralığı	~ -40 °C ila +80 °C civarı	Keçe ve hidrolik bu aralık için seçilmelidir
Hava kaçağı toleransı	Basıncıta gözle/köpükle görülür kaçak olmamalı	Statik testte basınç düşüşü izlenir

Montaj cıvataları için tipik tork aralıkları aşağıdadır. Bunlar genel referanstır; cıvata çapı, sınıfı ve OE talimatı önceliklidir.

Bağlantı	Tipik Tork Aralığı	Not
Servo gövde bağlantı cıvataları (M10)	~40-55 Nm	Çapraz ve kademeli sıkın
Servo gövde bağlantı cıvataları (M12)	~70-95 Nm	OE değeri esas alınır
Hidrolik boru rekoru	~15-25 Nm	Aşırı sıkma diş/koni bozar
Hava hattı fittingi	~20-35 Nm	Sızdırmazlık contası kontrol edilir

İPUCU — Saha ipucu: Yeni servo taktıktan sonra motor rölantide çalışırken debriyaja birkaç kez basıp çatal hareketini gözle izleyin. Strok net, geri dönüş hızlı ve kaçak yoksa montaj sağlıklıdır. Süngerimsi pedal, çoğu zaman eksik hava alma işaretidir.

- Hava tank basıncını manometreyle doğrulayın; besleme hattında kısılma olmadığından emin olun.
- Servonun statik ve pedal basılıyken kaçak yapmadığını sabun köpüğüyle kontrol edin.
- Çatal strokunu ve pedal serbest boşluğunu ölçüp OE değerine ayarlayın.
- Hidrolik seviyesini havayı aldıktan sonra tekrar kontrol edip tamamlayın.
- İlk kilometrelerde bağlantı torklarını ve olası sızıntıyı yeniden gözden geçirin.

Bakım ve Ömür

Debriyaj merkezi, doğru bakımla uzun ömürlü çalışan ancak ihmalde ani arıza veren bir gruptur. Ömrünü belirleyen ana etkenler hidrolik kalitesi, hava sisteminin temizliği ve düzenli ayar kontrolüdür. Sistemin havasındaki nem ve yağ, valf ve keçeleri hızla yıpratır; bu yüzden hava kurutucu ve tank drenajı ihmal edilmemelidir.

- Hidrolik kontrolü:** Seviye ve renk düzenli izlenmeli; kararmış/kirlenmiş hidrolik üreticinin önerdiği periyotta yenilenmelidir.
- Hava sistemi bakımı:** Hava kurutucu kartuşu ve tank drenajı düzenli yapılmalı; neme karşı sistem kuru tutulmalıdır.
- Ayar takibi:** Pedal boşluğu ve çatal stroku periyodik ölçülüp OE değerinde tutulmalıdır.

- **Sızdırmazlık gözlemi:** Servo çevresi düzenli olarak hidrolik ve hava kaçağına karşı kontrol edilmelidir.
- **Bağlantı ve tork:** Titreşimle gevşeyebilen bağlantılar bakımlarda kontrol edilmelidir.

İyi bakımlı bir debriyaj servosu uzun yıllar sorunsuz hizmet verir; erken arızaların çoğu kirli hava, yanlış hidrolik ya da atlanmış ayardan kaynaklanır. Düzenli kontrol, hem parçayı hem de ona bağlı ayırma rulmanı ve baskı-balata grubunu korur.

Sık Sorulan Sorular

Debriyaj alt servosu mu üst servosu mu arızalı, nasıl anlarım?

Pedalın yavaşça boşalması, yumuşaması ve hidrolik seviyesinin düşmesi genellikle üst servoyu (ana merkez) işaret eder. Debriyaja basınca hava kaçağı sesi, kavramanın tam ayrılmaması ve hava basıncına bağlı sertleşme ise alt servoyu (booster) gösterir. Kesin ayırım için hidrolik seviyesi, çatal stroku ve hava basıncı birlikte kontrol edilmelidir.

Debriyaj sertleşti, mutlaka servo mu değişmeli?

Her zaman değil. Sertleşmenin sık nedeni düşük hava basıncı, tıkalı besleme hattı ya da kilitlenmiş kumanda valfidir. Önce hava basıncını ve hattı kontrol edin; sorun bunlarda değilse servo değişimi gündeme gelir.

Debriyaj pedalı yere kadar iniyor ve geri gelmiyor, sebebi ne?

En yaygın neden üst servodaki iç kaçak ve hidrolik seviyesinin düşmesidir. Sistemde hava kalması da benzer belirti verir. Hidrolik seviyesini kontrol edip sistemin havasını alın; pedal düzelmiyorsa üst servo iç kaçağı olasıdır.

Yeni servo taktım ama vites hâlâ zor geçiyor, neden?

En sık sebep havanın tam alınmamış olmasıdır; sistemde kalan hava kavramanın tam ayrılmasını engeller. Ayrıca çatal stroku/pedal boşluğu ayarsız olabilir ya da ayırma rulmanı ve baskı-balata yıpranmış olabilir. Havayı tam alın, ayarı yapın ve kavrama grubunu kontrol edin.

Debriyaj servosunda hava kaçağı tehlikeli mi?

Hava kaçağı hem kavrama performansını düşürür hem de aracın hava sistemini zorlayarak fren dâhil diğer pnömomatik fonksiyonları etkileyebilir. Kaçak tespit edilirse ihmal edilmemeli, valf/keçe kontrol edilip gerekiyorsa servo yenilenmelidir.

Debriyaj servosu ne kadar ömürlüdür?

Kesin bir kilometre vermek doğru olmaz; ömür kullanım koşulları, hava sistemi temizliği ve bakım disiplinine bağlıdır. Kuru ve temiz hava, doğru hidrolik ve düzenli ayarla servolar uzun yıllar dayanır; ihmalde ise erken arıza görülür.

Muadil debriyaj servosu OE yerine kullanılabilir mi?

Parça numarası, piston çapı, strok ve bağlantı geometrisi uyumlu olduğu sürece kaliteli muadil servolar OE yerine güvenle kullanılır. Önemli olan doğru referansla eşleştirme yapmaktır; görsel benzerlik tek başına yeterli değildir.

Servo değişiminde hangi hidroliği kullanmalıyım?

Aracın üreticisinin belirttiği hidrolik türü kullanılmalıdır (çoğu sistemde belirli bir DOT sınıfı). Yanlış hidrolik keçeleri bozar ve kaçağa yol açar; karışık kullanımdan kaçının ve servis kılavuzunu esas alın.

Debriyaj merkezinizde arıza tespit ettiyseniz, doğru servo seğimi ömrün ve güvenliğin ilk şartıdır. VADEN ORIGINAL Debriyaj Merkezi (Alt/Üst Servo) ürün ailesi, ağır ticari araçların hidrolik-pnömatik kavrama sistemleri için doğru piston ęapı, strok ve bağlantı geometrisiyle üretilir; aracınızın OE referansı ile eşleştirerek uygun servoyu seğebilir, uzun ömürlü ve güvenli bir kavrama performansına kavuşabilirsiniz.

Bu doküman bilgilendirme amaçlıdır; uygulamada araç üreticisinin güncel servis kılavuzu ve güvenliğ 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.ř. · vadenoriginal.com