



TEKNİK REHBER

Hidrolik Direksiyon Pompası: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyonda park ederken ağırlaşan ama seyirde normal olan direksiyon genelde pompa kavitasyonuna işaret eder; her koşulda ağırsa arıza başkadır.

Ağır ticari bir araçta direksiyonun tek parmakla döndürülebilmesi tesadüf değildir: manevra sırasında ön aksa binen tonlarca yükü sürücü yerine hidrolik basınç taşır. Bu basıncı üreten kalp, motordan tahrik alan hidrolik direksiyon pompasıdır. Binek araçların aksine kamyon, çekici ve otobüslerde direksiyon sistemi çok daha yüksek basınç ve debiyle çalışır; pompa, sıcak, titreşimli ve sürekli yük altındaki bir ortamda görev yapar. Bu rehber, ağır dizel uygulamalarda hidrolik direksiyon pompasının çalışmasını, arıza belirtilerinin doğru teşhisini, sahada uygulanabilir değişim pratiğini ve pompa ömrünü belirleyen hidrolik yağ disiplini; OE marka bağlamı (ZF, Bosch, TRW tipi sistemler) ve motor/şasi üreticisi servis spesifikasyonları ışığında ele alır.

E-E-A-T notu: Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç direksiyon sistemleri saha deneyimi esas alınarak hazırlanmıştır. Prosedürler sektör geneli iyi uygulamalardır; kesin tork, basınç ve yağ değerleri için daima araç OE servis kılavuzu esastır. Son güncelleme: Temmuz 2026. Ağır ticari araç direksiyon sistemleri ECE R79 yönetmeliği kapsamındadır.

Hidrolik Direksiyon Pompası Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Hidrolik direksiyon pompası, motordan tahrik alarak direksiyon yağını basınçlandıran ve bu basıncı direksiyon kutusuna (servo üniteye) ileterek sürücünün direksiyon eforunu büyük ölçüde azaltan hidrolik bir pompadır.

Ağır ticari araçlarda en yaygın tip *paletli (vane) pompadır*, bazı uygulamalarda dişli (gear) veya radyal pistonlu pompalar da kullanılır. Pompa, motor tarafından kayış (poly-V/V-kayış) veya doğrudan dişli ile döndürülür. Rotor dönerken paletler merkezkaç kuvvetiyle kam halkasına yaslanır; emme tarafında büyüyen, basma tarafında küçülen hücreler yağı depodan çekip yüksek basınçla direksiyon kutusuna iter. Sürücü direksiyonu çevirdiğinde kutu içindeki valf, bu basıncı ilgili tarafa yönlendirerek tekerleği döndüren kuvveti oluşturur.

Ağır dizel bir direksiyon pompasının yapısına gövdeden (housing) başlayalım; çoğunlukla döküm alüminyum ya da döküm demirden olan bu gövde, basınç ve emme portlarıyla iç kartuşu barındırır. Basıncı hareketli grup, yani rotor ve paletler (rotor & vanes) üretir. Paletler dönerken kam halkasının (cam ring) oval iç profilini izler; pompanın debi ve basınç karakterini bu profil verir, aşınmaya en açık yer de palet ucunun kam halkasına değdiği bölgedir.

Mil, rulman/burç ve salmastra (shaft, bearing, seal) grubunda rulman ya da burç tahrik milini taşır, salmastra da yağın dışarı sızmasını önler; pompada en sık sızdıran eleman mil salmastrasıdır. Debi kontrol ve basınç tahliye valfi (flow control & relief) çoğu pompada tek kartuştur. Kartuş debiyi devirden bağımsız sabit tutar, tam kilitte de basıncı emniyet sınırında keser. Motordan hareketi alan bağlantı elemanı da kasnak ya da tahrik dişlisidir (pulley/gear).

Sistemdeki Yeri: Pompa – Depo – Kutu Zinciri

Pompa kendi başına çalışan bir parça değil, kapalı bir hidrolik devrenin halkasıdır. Yağ depodan (rezervuar) emilir, pompadan çıkıp basınçlı hatla direksiyon kutusuna gider ve kutudan dönüş hattıyla, çoğu sistemde bir dönüş filtresinden geçerek, yeniden depoya döner. Bu zincirin neresi aksarsa pompa onun bedelini öder; tıkanmış bir dönüş filtresi, çökmüş bir depo ya da daralmış bir hortum pompayı kavitasyona sokar ve erken arızaya sürükler.

Basınç mı, Debi mi?

Direksiyon hissi iki büyüklükten gelir. *Debi* direksiyonun ne kadar hızlı destek verdiğini, *basınç* ise ne kadar ağır bir yükü kaldırabildiğini anlatır; pompa yüksek debiyi park manevrası gibi düşük hızlarda verirken basınç ancak tekerlek bir engele dayandığında ya da direksiyon tam kilide geldiğinde tavan yapar. Teşhis bu ayrıma dayanır. Park ederken ağırlaşır seyirde normale dönen direksiyonda sebep çoğunlukla düşük debidir (pompa ya da kavitasyon), her koşulda ağır kalan direksiyon ise başka bir soruna işaret eder.

Devrenin pompadan sonraki bölümü de pompanın sağlığını etkiler; basınç, dönüş ve emiş hatlarının yapısı ile sızdırmazlık kontrolleri için **direksiyon hidrolik boru ve hat rehberine** bakabilirsiniz.

Tahrik Tipine Göre Karşılaştırma

Özellik	Kayış Tahrikli Paletli Pompa	Dişli Tahrikli Pompa
Yaygın kullanım	Kamyon, çekici, otobüs (çok yaygın)	Bazı ağır motorlar, tandem/çift devre
Tahrik	Poly-V / V-kayış üzerinden	Zaman/yardımcı dişli grubundan doğrudan
Kayış bağımlılığı	Var (gerginlik/hıza kritik)	Yok
Tipik arıza noktası	Palet/kam aşınması, mil salmastrası	İç kartuş aşınması, salmastra
Servis erişimi	Genelde kolay	Motor ön kapağına yakınsa zor

Parça numarasını doğrulamadan pompa değiştirmeyin. Aynı araç ailesinde basınç ayarı, debisi, kasnak tipi ve port yönü birbirinden farklı birden çok pompa varyantı bulunur, bu yüzden "görsel olarak benziyor" demek yetmez. Debisi ya da basınç ayarı yanlış bir pompa direksiyonu ağırlaştırabilir veya kutuyu zorlayabilir; değişimden önce eski pompanın üzerindeki OE numarasını, kasnak/dişli tipini ve port konumlarını VADEN muadil referansı ile birebir eşleştirin.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Direksiyon pompası arızası belirtileri çoğu zaman sesle başlar, performans kaybı arkasından gelir. Aşağıdaki tablo saha teşhisi için hızlı bir referanstır, ayırt edici belirtileri de tablonun ardından açtık. Ama bu belirtilerin çoğunu düşük yağ seviyesi ya da sisteme kaçan hava da taklit edebilir; bu yüzden pompayı suçlamadan önce her seferinde yağın seviyesine ve durumuna bakın.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Direksiyon çevirirken inleme/uğultu (özellikle soğukta)	Sisteme kaçan hava, düşük yağ, emme tarafı kavitasyonu	Yağ seviyesi ve köpük kontrolü; emme hortumu/kelepçe sızdırmazlığı; hava alma
Park/düşük hızda direksiyonun ağırlaşması	Düşük debi, palet-kam aşınması, tıkalı dönüş filtresi	Debi/basınç test cihazıyla ölçüm; filtre ve hat kontrolü
Tam kilitte gıcırta/homurtu ve destek düşmesi	Basınç tahliye valfi zayıf, iç kaçak	Tam kilitte (kısa süreli) basınç ölçümü; valf/kartuş kontrolü

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Pompa gövdesi/kasnak bölgesinden yağ sızması	Mil salmastrası veya port O-ringi aşınması	Temizleyip yeniden çalıştırarak sızıntı kaynağı izleme
Depoda köpüklü, sütlü veya kararmış/yanık kokulu yağ	Hava karışımı veya aşırı ısınma/yağ bozulması	Yağ rengi/koku kontrolü; hava kaynağı ve soğutma araştırması
Yağda metalik parçacık, sistemde tıkırtı	İç aşınma (palet/kam/rulman) ileri evre	Depo dibi ve filtrede talaş kontrolü; pompa yenileme kararı
Destek gelip gitmesi (kesintili), devirle değişen his	Kayış kayması/gevşekliği, debi valfi takılması	Kayış gerginliği ve hizası; valf temizliği/değişimi

Ses Teşhisi: Uğultu, İnleme ve Gıcırıtı Ayrımı

Direksiyonu çevirirken bir *inleme* ya da *uğultu* duyuyorsanız ilk şüpheli sisteme kaçan hava veya düşük yağ seviyesidir, çünkü hava yağın içinde sıkışamayan kabarcıklar oluşturur ve pompa bu kabarcıkları sıkıştırmaya çalıştıkça ses çıkar. Buna kavitasyon denir. Ses soğukta belirginleşip motor ısındıkça hafifliyorsa çoğu durumda emme tarafındaki bir hava kaçağını gösterir. *Tam kilitte* gelen homurtu ise basınç tahliye valfinin devreye girdiği anlamına gelir ve kısa süre duyulması normaldir; ama aynı anda destek de düşüyorsa valften ya da iç kaçaktan şüphelenin. Devirle birlikte frekansı değişen metalik bir *taşlama* sesi, iç mekanik aşınmayı (palet, kam, rulman) düşündürür.

Basınç ve Debi Testi

Teşhisin en sağlam yolu, basınç hattına seri bağlanan bir debi/basınç test cihazıdır; motor rölantideyken ölçülen debi ve tam kilitteki tepe basıncı üreticinin spesifikasyonu ile karşılaştırılır. Ölçüm yaparken iki kurala uyun. Direksiyonu **tam kilitte 5 saniyeden fazla tutmayın**, çünkü aşırı basınç ve ısınma pompaya zarar verir; test cihazının kapama valfini de kısa süreli kullanın. Basınç beklenenin altında kalıyorsa bu pompayı işaret eder, basınç normal olduğu halde direksiyon ağırsa şüphe kutu/valf tarafına kayar.

Yağ Durumu ve Seviye Kontrolü

Teşhisin en basit ve en çok atlanan adımı depoya bakmaktır. Yağ seviyesi düşükse ya da yağ köpüklü, sütlü görünüyorsa sisteme hava veya su karışmış demektir; kararmış, yanık kokan yağ aşırı ısınmayı ve yağın ömrünü doldurduğunu gösterir, dipte metalik talaş görüyorsanız da iç aşınma ilerlemiştir. Bu bulgular yeni pompa takılmadan önce çözülmezse yeni pompa da kısa sürede aynı sonu paylaşıp.

Sesle başlayan bu tablonun sürücü tarafında hangi belirtilerle sürdüğü ve nelere dikkat edilmesi gerektiği **hidrolik direksiyon pompası arızası belirtileri** rehberinde bütün olarak sunuluyor.

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: Sistem basınçlı ve sıcak olabilir; hidrolik yağ deri ve göz için tahriş edicidir. İşleme motor soğukken başlayın, eldiven ve gözlük kullanın, aracı sabitleyin ve tekerlek altına takoz koyun. Basınçlı hidrolik hattı asla motor çalışırken sökmeyin.

Aşağıdaki adımlar ağır dizel bir araçta genel iyi uygulama akışıdır, ama motora ve şasiye özgü tork, hat rekoru tipi ve sökme sırası için üreticinin servis kılavuzu esastır.

- 1 Aracı hazırlayın ve basıncı boşaltın:** Motoru durdurun, kontağı kapatın; direksiyonu birkaç kez çevirerek sistemdeki artık basıncı boşaltın.
- 2 Yağı uygun kapla toplayın:** Depoyu ve mümkünse hatları boşaltın. Hidrolik yağ atık yönetmeliğine göre toplanır; zemine/kanala verilmez.
- 3 Kayış veya tahrik bağlantısını çözün:** Kayış tahrikli sistemde gergiyi gevşetip kayışı çıkarın; çıkarmadan önce kayış güzergâhını fotoğraflayın. Aşınmış kayış ve yorgun gergi rulmanını bu fırsatta değerlendirin.
- 4 Hatları ayırın ve ağızları kapatın:** Basınç ve dönüş hatlarını sökün; içeri kir/toz kaçmasını önlemek için tüm açık ağızları temiz tapa/torba ile hemen kapatın. Hidrolik sistemde en büyük düşman kirdir.
- 5 Eski pompayı sökün:** Bağlantı cıvatarlarını kademeli gevşetin. Farklı boyda cıvata varsa yerlerini işaretleyin.
- 6 Gerekiyorsa kasnağı/dişliyi aktarın:** Yeni pompa kasnaksız geldiyse, kasnağı uygun çektirme/pres ile hasarsız aktarın; darbeyle çakmak mili ve rulmanı bozar.
- 7 Yeni pompayı montaj öncesi doldurun (priming):** Yeni pompayı takmadan önce temiz, doğru tip yağla doldurup mili birkaç tur elle çevirin. *Kuru ilk çalıştırma* paletleri ve kam halkasını saniyeler içinde hasarlar; bu adım atlanmamalıdır.
- 8 Pompayı yerine takın ve torklayın:** Bağlantı cıvatarlarını üretici torkuna, kademeli ve düzgün sırayla sıkın. Alüminyum gövdede aşırı tork çatlak, eksik tork titreşim/kaçak demektir.
- 9 Hatları yeni sızdırmazlık elemanlarıyla bağlayın:** Banjo/rekor bağlantılarında yeni O-ring veya conta kullanın; eski, ezilmiş sızdırmazlığı tekrar kullanmayın. Rekorları üretici torkunda sıkın (aşırı sıkma diş/rekor hasarı yapar).
- 10 Dönüş filtresini yenileyin ve depoyu temizleyin:** Sistemde dönüş filtresi varsa değiştirin; depo dibindeki tortuyu temizleyin. Kirli depo yeni pompayı bitirir.
- 11 Doğru yağla doldurun ve havayı alın:** Üreticinin şart koştuğu yağı depoya doldurun. Motor *çalışmadan* direksiyonu birkaç kez uçtan uca çevirin, seviyeyi tamamlayın; sonra motoru rölantide çalıştırıp yavaşça birkaç kez kilitten kilide çevirerek havayı boşaltın (tam kilitte bekletmeden). Seviye dengelenene ve köpük kesilene dek tekrarlayın.

12

Kaçak, basınç ve his kontrolü yapın: Tüm bağlantıları, mil salmastrasını ve depo seviyesini izleyin; direksiyon hissinin düzgün, sesin temiz olduğunu doğrulayın. İlk sürüşten sonra seviyeyi ve sızıntıyı tekrar kontrol edin.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

Direksiyon pompası değişiminin başarısına montajın kendisinden çok doğru yağ seçimi, temizlik ve hava almadaki disiplin karar verir. En sık yapılan hatalar aşağıda.

Yanlış veya karışık hidrolik yağ kullanmak en pahalı hatadır. ATF (Dexron tipi), CHF (merkezi hidrolik sıvı) ve üreticiye özel direksiyon yağları farklı kimyalardadır; yanlış tip veya karışım, salmastraları şişirip sertleştirebilir, köpürmeye ve iç aşınmaya yol açar. Daima araç üreticisinin onayladığı tek tip yağı kullanın; tipten emin değilseniz sistemi tam boşaltıp doğru yağla doldurun.

Yeni pompayı kuru çalıştırmak (priming atlamak) ve direksiyonu tam kilitte uzun süre tutmak paletli pompanın iki ölümcül düşmanıdır. Kuru ilk çalıştırma palet-kam yüzeyini yağsız aşındırır; tam kilitte bekletmek basıncı tahliye sınırına kilitleyip yağı hızla ısıtarak pompayı ve salmastrayı yorar.

Hava almayı eksik yapmak da sık görülür. Sistemde kalan hava sürekli uğultu, köpük ve kavitasyon yaratır; hava alma sabır ister ve birkaç çevrim sürebilir. Sökerken açık bırakılan hat ve portlardan içeri kaçan toz ve kir, hassas debi/basınç valfini ve palet yüzeyini çizip erken arıza yapar. Dönüş filtresini ve depoyu ihmal etmek de kavitasyon ve aşınma demektir, çünkü tıkalı filtre emme tarafını aç bırakır, kirli depo da yeni pompayı besler.

Kayış gerginliği ve hizası atlanırsa kayan kayış kesintili destek ve gıcırta yapar, aşırı gergin kayış ise mil rulmanına fazla yük bindirip erken arıza yaratır. Son hata, yalnızca pompayı değiştirip kök nedeni aramamaktır. Yağda metalik talaş varsa kir bütün sisteme yayılmıştır ve tek başına pompa değişimi sorunu yeniden üretir; sistem yıkanmalı, hatlar kontrol edilmelidir.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari araçlar için genel referanstır ve tipik aralıkları gösterir; kesin tork, basınç ve debi rakamları araca ve pompa varyantına göre değişir. Modele özel değerlerde üreticinin servis verisi esastır.

Ağır ticari direksiyon sistemleri seyirde ve manevrada normalde orta basınçta çalışır, ama direksiyon tam kilide geldiğinde tepe basınç genel referansla ~120–175 bar (yaklaşık 1.700–2.500 psi) bandına ulaşabilir ve bazı ağır uygulamalarda tahliye ayarı bundan da yüksektir. Kesin tahliye basıncı pompa/kutu spesifikasyonunda belirtilir. Debi (flow) uygulamaya göre değişir ve genel referansla ~8–16 L/dak mertebesinde; debi kontrol valfi bu değeri motor devrinden bağımsız sabit tutmaya çalışır.

Normal çalışmada yağ sıcaklığının tipik olarak ~80–100 °C bandında kalması beklenir. Direksiyon tam kilitte uzun süre bekletilirse ya da soğutma tıkanmışsa sıcaklık ~120 °C üzerine çıkıp orada kalabilir, bu da yağın ömrünü ve salmastrayı hızla tüketir. Yağ tipi araca göre ATF (Dexron tipi), CHF/merkezi hidrolik sıvı ya da üreticiye özel bir direksiyon yağıdır; tip ve onay kodu depo kapağında veya servis kılavuzunda yazar ve farklı tipler karıştırılmaz. Kayış tahrikli sistemlerde

gerginlik üreticinin verdiği değere getirilir, kasnak hizası da düzgün olmalıdır, çünkü gevşek kayış kesintili destek, aşırı gergin kayış ise rulmana fazla yük demektir.

Tipik Tork Referansları (Genel)

Aşağıdaki tork değerleri yalnızca büyüklük fikri veren **genel referanslardır**; gerçek değeri her zaman araç servis kılavuzundan alın.

Bağlantı	Tipik Aralık (genel referans)	Not
Pompa gövde/braket cıvataları	~20–45 Nm	Kademeli, düzgün sıra; alüminyumda aşırı sıkmayın
Basınç hattı banjo/rekor cıvatası	~35–70 Nm	Yeni O-ring/conta ile; dış hasarına dikkat
Dönüş hattı bağlantısı	Kelepçe / düşük tork	Hortum kelepçesi üretici değerinde
Kasnak somunu (varsa)	Üretici değeri esas	Çoğunlukla model-özel; kılavuza bakın

Değişimden sonraki ilk çalıştırmada **tam kilit testini kısa tutun**. Direksiyonu uçtan uca yavaşça birkaç kez çevirerek havayı boşaltın ama hiçbir uçta 5 saniyeden fazla beklemeyin, köpük kesilip ses temizlenene kadar da seviyeyi tamamlamaya devam edin.

Sahada önce depoya bakın; seviye *MIN–MAX* arasında, yağ berrak ve köpüksüz olmalı. Sonra mil salmastrasında, port bağlantılarında ve hatlarda sızıntı arayın, bölgeyi temizleyip yeniden bakın. Rölantide ve manevrada ses temiz, destek dengeli olmalı; kayış gerginliği ve hizası yerinde, gergi rulmanı sağlam, dönüş filtresi yeni, depo temiz olmalı.

Bakım ve Ömür

Bir direksiyon pompasının ömrü büyük ölçüde hidrolik yağın durumuna ve sistemin temizliğine bağlıdır; pompa çoğu zaman kendisi yüzünden değil, ihmal edilen yağ ve kaçan hava yüzünden ölür. Bu yüzden bakım arıza çıkmadan başlar. Yağ seviyesini ve durumunu düzenli izleyin, çünkü rengin kararması, köpük, sütlü görünüm ya da yanık koku içerideki bir sorunun erken habercisidir. Üreticinin belirttiği yağı ve değişim aralığını kullanın, tipleri birbirine karıştırmayın ve dönüş filtresini zamanında yenileyin; tıkanan filtre emme açlığı ve kavitasyon yaratır, pompanın ömründen yer.

Kaçacağı ve hava kaynağını erken bulun. Emme tarafında gevşek bir kelepçe ya da çatlak bir hortum sürekli hava kaçıtır ve bunun karşılığı uğultu ile aşınmadır. Kayışla gergiyi birlikte ele alın; yıpranmış kayış ve zayıf gergi rulmanı yeni bir pompayı bile erken bitirir. Tam kilit alışkanlığı da hesaba girer, çünkü direksiyonu tam kilitle tutarak beklemek, örneğin park sırasında sabit tutmak, pompayı gereksiz yere ısıtır; oysa birkaç derece geri almak ömrü uzatır.

Bu disipline uyulduğunda ağır dizel bir direksiyon pompası yüksek yük altında bile uzun ve öngörülebilir bir ömür verir. Arıza da çoğunlukla bir anda gelmez, sesle başlayan ve izlenebilen belirtilerle yaklaşır; bu yüzden değişimi önceden planlamak mümkündür.

