



TEKNİK REHBER

Mekanik Seviye Ayar Valfi: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyon ve çekicide şasi yüksekliği sürekli oynuyor ya da bir taraf alçak duruyorsa, aks-şasi mesafesini algılayan valf kolunun bağlantısı gevşemiş olabilir.

Ağır ticari araçta körüklü (havalı) süspansiyona sahip bir çekici, otobüs ya da dorsede aracın bir tarafının diğerine göre alçak durduğunu, yükü boşta şasi yüksekliğinin sürekli oynadığını veya rampa/bordür seviyesinin tutmadığını fark ettiyseniz, ilk bakılması gereken bileşenlerden biri seviye ayar valfidir. Kamyon, çekici, otobüs ve römork havalı süspansiyon sistemlerinde bu valf, aksın yükü ne olursa olsun şasiyi sabit bir sürüş yüksekliğinde tutar; körüklere hava basar ya da körükten hava boşaltır. Almanca teknik dokümantasyonda geçen adıyla *Niveauregelventil*, sahada çoğu zaman "yükseklik valfi", "seviye valfi" ya da "körük ayar valfi" olarak anılır. Bu rehber, mekanik seviye ayar valfinin çalışma mantığını, sık görülen arızalarını, doğru değişim adımlarını ve saha kontrol noktalarını ağır ticari araç bakımçıları için derledi.

Editör notu (E-E-A-T): Bu teknik rehber, VADEN teknik ekibi tarafından ağır ticari araç havalı süspansiyon sistemleri saha deneyimi ve OE üretici dokümantasyon pratiği esas alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler tipik referans aralıklarıdır; araca özel kesin sürüş yüksekliği, tork ve basınç değerleri için daima ilgili aracın güncel OE servis kılavuzu esas alınmalıdır. *Son güncelleme: Eylül 2026.* Bileşen boyutlandırması ilgili uluslararası norm ailesine (ISO/EN/DIN/SAE) ve üreticinin OE spesifikasyonuna dayanır.

Mekanik Seviye Ayar Valfi Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Mekanik seviye ayar valfi, aks ile şasi arasındaki mesafeyi bir kol ve bağlantı çubuğu üzerinden mekanik olarak algılayıp, hava körüklerine hava basarak ya da körükten hava boşaltarak aracın sürüş yüksekliğini yükten bağımsız sabit tutan pnömatik bir kumanda valfidir.

Çalışma prensibi bir "geri besleme" mantığına dayanır. Valf gövdesi şasiye sabitlenir; valfin kumanda kolu ise bir dikey bağlantı çubuğu (link) ile aksa ya da denge koluna bağlanır. Araca yük binip şasi aksa yaklaştığında (körük sıkışır) kol yukarı döner, valf içindeki giriş supabı açılır ve depodan gelen hava körüklere dolarak şasiyi tekrar yukarı, nominal yüksekliğe kaldırır. Yük boşaldığında şasi yükselir, kol aşağı döner, bu kez egzoz supabı açılır ve körükteki fazla hava atmosfere boşalır; şasi tekrar nominal seviyeye iner. Kol tam yatay/nötr konuma geldiğinde her iki supap da kapanır ve valf "denge" (nötr bant) konumunda kalır; boşuna hava tüketmez.

Bu sürekli düzeltme sayesinde araç, boş ya da tam yüklü olsun aynı şasi yüksekliğinde durur. Sabit sürüş yüksekliği yalnızca konfor değil; far açısı, kardan açısı, kapı/rampa hizası ve süspansiyon geometrisi açısından da kritiktir. Çoğu valfte ani yük değişiminde sistemin "pompalama" yapmasını önlemek için bir *gecikme (damping) bandı* bulunur; kısa süreli yol darbelerinde valf tepki vermez, yalnızca kalıcı seviye farkında devreye girer.

- **Gövde:** Genellikle alüminyum alaşım döküm; besleme, körük (delivery) ve egzoz portlarını barındırır.
- **Kumanda kolu (aktüatör kolu):** Şasi-aks mesafesini algılayan, bağlantı çubuğuna bağlanan mekanik kol.
- **Kam / eksantrik mekanizma:** Kol hareketini giriş ve egzoz supaplarına aktaran iç mekanizma.
- **Giriş ve egzoz supabı:** Körüğe hava basan ve fazla havayı boşaltan çift etkili supap grubu.
- **Gecikme/damping elemanı:** Kısa darbelerde gereksiz düzeltmeyi önleyen sönümler.
- **Bağlantı çubuğu (link) ve mafsallar:** Valf kolunu aksa bağlayan, küresel mafsallı dikey çubuk.

- **O-ring ve sızdırmazlık contaları:** Portlar arası iç kaçağı önleyen elastomer elemanlar.

Tek Yönlü ve Çift Yönlü (Çift Körük) Valf Farkı

Basit uygulamalarda tek çıkışlı bir valf, aksın her iki körüğünü ortak besler. Viraj devrilme kontrolü ve daha hassas denge istenen otobüs ve bazı çekicilerde ise sağ ve sol körüğü **ayrı ayrı** kumanda eden çift çıkışlı (twin/duplex) valfler ya da bir aksa iki adet valf kullanılır. Çift körük düzeni, aracın viraja girişte içe yatmasını sınırlar ve sağ-sol seviye farkını bağımsız düzeltir. Valf seçiminde port sayısı ve düzeni bu nedenle araca özeldir.

Gecikmeli (Damped) ve Gecikmesiz Tipler

Gecikmesiz (anlık) valfler seviye farkına hemen tepki verir; hafif römork ve bazı basit uygulamalarda kullanılır. Gecikmeli valfler ise kalıcı seviye değişimini bekleyip devreye girer; bu, hava tüketimini azaltır ve yol darbelerinde körüğü sürekli doldurup boşaltarak valfi ve kompresörü yormayı önler. Otobüs ve ağır çekicilerde çoğunlukla gecikmeli tip tercih edilir.

Sistemde Konumu ve Manuel Kaldırma İlişkisi

Seviye ayar valfi tipik olarak süspansiyon aksının yakınında, şasiye sabit ve kolu aksa link ile bağlı olacak şekilde monte edilir. Aracda kaldırma-indirme (kneeling) veya manuel yük seviye kolu varsa, bu fonksiyon çoğunlukla ayrı bir kumanda valfi ya da seviye valfinin bypass edilmesiyle sağlanır; mekanik seviye valfinin görevi ise sürüş sırasında otomatik ve sabit yüksekliği korumaktır.

Sabit kalan bu şasi yüksekliği, çekici ile dorse arasındaki bağlantı yüzeyinin yüksekliğini de belirler; takma ve sökme sırasındaki kontroller için **beşinci teker arıza, değişim ve bakım** rehberine bakabilirsiniz.

Tipik Uygulama ve Eşleştirme

Uygulama / Segment	Örnek Kullanım	Öne Çıkan Özellik
Çekici arka aks (havalı süspansiyon)	Sürüş yüksekliği sabitleme	Tek/çift çıkış, gecikmeli tip
Otobüs / midibüs	Yolcu yükünde seviye sabitleme + viraj kontrolü	Sağ-sol ayrı kumanda (çift valf)
Römork / dorse (havalı)	Yükte şasi yüksekliği koruma	Basit, dayanıklı tek çıkış
Kneeling/kaldırma donanımlı araç	Otomatik seviye + manuel kaldırma	Ek kumanda valfiyle entegre
EBS/ECAS donanımlı araç	Elektronik seviye kontrolü (yedek/ilave mekanik)	ECAS ile birlikte veya yerine

Parça numarası doğrulaması: Seviye ayar valfleri dış görünüş olarak birbirine çok benzese de nötr (denge) bandı açısı, gecikme miktarı, port sayısı/düzeni, kol yönü ve besleme basıncı tipe göre değişir. Yanlış tip valf, hatalı sürüş yüksekliği, sürekli hava tüketimi ya da tek taraflı alçalmaya yol açabilir. Montaj öncesi mutlaka aracın OE parça numarası, port yapısı, kol tarafı (sağ/sol) ve varsa ECAS uyumluluğu ile eşleştirmeyi doğrulayın; görsel benzerliğe güvenmeyin.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Seviye ayar valfi arızaları genellikle "araç bir tarafa yatık duruyor" ya da "sürekli hava kaçıyor gibi" şeklinde başlar. Aşağıdaki tablo, sahada en sık karşılaşılan belirtileri olası nedenleri ve doğrulama yöntemleriyle birlikte özetler.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Araç bir tarafa yatık / bir köşe sürekli alçak duruyor	Valf körüğe hava basmıyor (giriş supabı sıkışmış) veya link kopuk	Kolu elle nötrden yukarı kaldırın; körük dolup şasi kalkıyor mu gözleyin
Araç park halinde yavaşça çöküyor, sabahları alçak	Valf iç kaçağı ya da egzoz supabı tam kapanmıyor	Egzoz portundan sabun köpüğü ile kaçak arayın; körük ve hat kaçağını ekarte edin
Şasi olması gerekenden yüksek, körükler aşırı şişik	Egzoz supabı açılmıyor, kol/link ayarı yanlış veya kol eğilmiş	Nominal yükseklikte kolun yatay/nötr olup olmadığını ölçün
Sürekli hava tüketimi, kompresör çok çalışıyor	Valf denge bandında kapanmıyor, iç kaçak veya link boşluğu	Motor çalışırken egzoz ve körük portunda sürekli hava kaçağı dinleyin
Yük bindiğinde seviye düzelmiyor, araç alçak kalıyor	Besleme portu kısıtlı, giriş supabı yapışmış, damping tıkalı	Besleme basıncını ve körüğe giden basıncı manometre ile kıyaslayın
Seviye çok geç düzeliyor ya da aşırı düzeltiyor (pompalama)	Gecikme elemanı arızalı, yanlış tip valf veya link ayarı bozuk	Kol açısını ve valf tipini (gecikmeli/gecikmesiz) araç spesifikasyonu ile karşılaştırın
Soğukta seviye tutmuyor, düzensiz çalışma	Sistemde nem/su, valf içinde buzlanma	Hava kurutucu ve depo tahliyesini kontrol edin; nem kaynağını arayın

Kol Testi ile Fonksiyon Kontrolü

En hızlı saha teşhisi kol testidir. Bağlantı çubuğunu valf kolundan ayırın. Kolu nötr konumdan *yukarı* doğru bastırıp tutun: sağlam bir valf körüklere hava basmalı ve o köşe yükselmelidir. Kolu *aşağı* bastırın: valf körükten havayı egzozdan boşaltmalı, köşe alçalmalıdır. Kol nötre bırakıldığında her iki hareket de durmalıdır. Kaldırınca hava gelmiyorsa giriş tarafı, indirince boşalmıyorsa egzoz tarafı arızalıdır.

Kaçak Testi ve İç Kaçak Ayrımı

Motor çalışır ve sistem nominal basınçta iken egzoz ağzından sabun köpüğüyle kaçak aranır. Kol nötrdeyken egzozdan sürekli hava gelmesi, iç supabın (giriş supabı) tam kapanmadığını veya körük tarafından geri kaçak olduğunu gösterir. Burada dikkat: aracın alçalmasının nedeni her zaman valf değildir — önce hava körüğünün, hortum ve rakorların kaçak yapmadığını doğrulamak gerekir. Körük ve hatlar sağlamısa ve alçalma sürüyorsa, iç kaçak valfi işaret eder.

Sürüş Yüksekliği ve Kol Açısı Doğrulaması

Araç boş ve düz zeminde, nominal basınçta iken şasi–aks referans ölçüsü (sürüş yüksekliği) OE değeriyle karşılaştırılır. Bu konumda valf kolu üreticinin belirttiği nötr açıda (çoğunlukla yataya yakın) olmalıdır. Kol açısı yanlışsa araç ya sürekli yüksek ya da alçak kalır; bu genellikle link

uzunluğu veya kol ayarı sorunudur, valfin kendisi sağlam olabilir. Bu nedenle valfi değiştirmeden önce link ve ayar mutlaka kontrol edilmelidir.

Standartlar ve ileri okuma

Bu konu, havalı frenli ticari araçların donanım kurallarına tabidir. ABD'de federal havalı fren standardı **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** uyumlu bir sistemin sağlaması gereken hava depolarını, korumayı ve zamanlamayı tanımlar; Avrupa ise BM/AEK (UNECE) 13 No.lu Regülasyon'un eşdeğer sınırlarını uygular. Ayrıntı için bkz. **49 CFR 393.52** kapsamındaki yolda frenleme performansı gerekliliği. Somut değerleri her zaman yürürlükteki mevzuat ve araç üreticisinin servis verileriyle teyit edin.

Türkiye'de aynı konu ulusal mevzuatta düzenlenir: araçların fren donanımına ve teknik uygunluğuna ilişkin esaslar **Karayolları Trafik Yönetmeliği**'nde, bunların yasal dayanağı ise **2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu**'nda yer alır.

Değişim / Kurulum Adımları

Kişisel koruyucu ekipman (KKE) ve güvenlik: Basıncı hava ve yüklü süspansiyon yaralanmaya yol açabilir. İşe başlamadan önce aracı düz zeminde sabitleyin, takozlayın, motoru durdurun ve **süspansiyon devresinin hava basıncını boşaltın**. Şasi ağırlığının körüklere değil, uygun sehpa/kaldırma ekipmanına güvenli şekilde bindiğinden emin olun; körük boşalırken şasi ani inebilir. Koruyucu gözlük ve eldiven kullanın.

- 1 Aracı emniyete alın:** Düz zemine park edin, tekerlekleri takozlayın, motoru kapatın ve kontağı kapalı konuma getirin.
- 2 Referans ölçüsünü kaydedin:** Değişimden önce mevcut sürüş yüksekliğini (şasi-aks mesafesi) ve kol açısını not edin; yeni valfin ayarında referans olacaktır.
- 3 Basıncı boşaltın:** Süspansiyon devresini/körükleri güvenli şekilde tahliye edin; şasiyi sehpayla destekleyin ve manometreden basıncın düştüğünü doğrulayın.
- 4 Bağlantı çubuğunu ayırın:** Valf kolunu aksa bağlayan link mafsalı sökün; mafsallık ve lastik burçların durumunu inceleyin, hasarlıysa değiştirin.
- 5 Hatları işaretleyin:** Besleme, körük (sağ/sol) ve egzoz hatlarını sökmeden önce etiketleyin veya fotoğraflayın; yanlış bağlantı en sık yapılan hatadır.
- 6 Hava hatlarını sökün:** Rakorları uygun anahtarla gevşetin; hortum ve boruları zorlamadan ayırın, port ağzıklarını geçici kapatarak kir girişini önleyin.
- 7 Eski valfi sökün:** Braket/montaj civatalarını çözerek valfi yerinden alın; şasi üzerindeki bağlantı noktasının ve braketin durumunu kontrol edin.
- 8 Montaj yüzeyini ve braketi hazırlayın:** Kir, pas ve eski conta artıklarını temizleyin; çatlak veya eğik braket varsa değiştirin.

- 9 Yeni valfi konumlandırın:** Doğru tip ve doğru kol tarafındaki valfi, port yönleri araç düzenine uygun olacak şekilde braketine sabitleyin; cıvataları üreticinin belirttiği torka kademeli sıkın.
- 10 Hatları geri bağlayın:** Etiketlere göre besleme, körük ve egzoz hatlarını doğru portlara takın; rakorları aşırı sıkmadan sızdırmaz bağlayın. Egzoz ağzının aşağı/serbest baktığından emin olun.
- 11 Link ve kol açısını ayarlayın:** Sistemi nominal basınca doldurun, aracı OE sürüş yüksekliğine getirin ve bu konumda valf kolu nötr (yatay) olacak şekilde link uzunluğunu ayarlayıp bağlayın. Ardından kaçak testi yapın, aracı yükleyip boşaltarak seviyenin doğru düzeldiğini ve dengede kaldığını doğrulayın.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

En kritik hata — kol/link ayarını atlamak: Yeni valfi takıp link ayarını yapmadan bağlamak, aracın kalıcı olarak yüksek ya da alçak kalmasına veya sürekli hava tüketmesine yol açar. Valf kolu, araç nominal sürüş yüksekliğindeyken mutlaka üreticinin belirttiği nötr açığa ayarlanmalıdır.

Alçalmayı hemen valfe bağlamak: Aracın çökmesinin en yaygın nedeni her zaman valf değildir. Önce hava körüğü, hortum, rakor ve boru kaçakları ekarte edilmelidir. Sağlam körük/hat doğrulanmadan valf değiştirmek çoğu zaman sorunu çözmez.

- Görsel benzerliğe güvenip farklı nötr bandı/gecikmeye ya da yanlış kol tarafına sahip valf takmak — hatalı seviye ve pompalama.
- Link mafsalları/burçları boşluklu ya da yanlış uzunlukta bağlamak — titreşimli, geç ya da yanlış düzeltme.
- Egzoz ağzının yukarı bakması veya tıkanması — su/kir birikimi ve kışın donma.
- Basıncı boşaltmadan ve şasiyi desteklemeden çalışmak — ani şasi inişi, ciddi yaralanma riski.
- Eski, sertleşmiş O-ring ve contaları yeniden kullanmak — iç kaçak.
- Montaj sonrası yük/boş seviye ve kaçak testini atlamak — yolda seviye kaybı ya da tek taraflı yatma.
- Hava kurutucu/nem sorununu çözmeden valfi değiştirmek — yeni valf de kısa sürede etkilenir.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari araç havalı süspansiyon sistemleri için **tipik / genel referans** aralıklarıdır. Araca ve valf tipine göre değişir; kesin değerler için OE servis kılavuzu esastır.

Parametre	Tipik Referans Aralığı	Not
Sistem besleme basıncı	~8–12,5 bar (≈116–181 psi)	Araç ve devreye göre değişir
Körük (süspansiyon) çalışma basıncı	Yüke göre değişken, tipik ~0,5–8 bar	Boş/yüklü duruma göre

Parametre	Tipik Referans Aralığı	Not
Nötr (denge) bant açısı	Nominal yükseklikte kol $\approx$ yatay ($\pm$ birkaç derece ölü bant)	OE spesifikasyonu esastır
İzin verilen iç kaçak	Pratikte "sıfır" hedeflenir; ölçülebilir kaçak = arıza	Sabun testinde sürekli kabarcık olmamalı
Çalışma sıcaklık aralığı	~ -40 °C ile $+80$ °C arası	Elastomer ve donma sınırı
Seviye düzeltme davranışı	Kalıcı yük değişiminde kademeli ve dengeli düzeltme	Gecikmeli tipte kısa darbelere tepki vermez

Bağlantı torkları da tipe ve cıvata boyutuna göre değişir; aşağıdaki değerler yalnızca genel referanstır.

Bağlantı	Tipik Tork Aralığı	Not
Gövde/braket montaj cıvatası (M8)	$\sim 20-30$ Nm	Kademeli ve çapraz sıkın
Gövde/braket montaj cıvatası (M10)	$\sim 40-55$ Nm	OE değeri esastır
Kol kelepçe/sıkma cıvatası	Üretici spesifikasyonuna göre (tipik $\sim 8-15$ Nm)	Kol açısı ayarı sonrası sıkın
Hava hattı rakoru	Üretici spesifikasyonuna göre	Aşırı sıkmayın; dişi sıyırmayın

Saha ipucu: Seviye ayar valfini değiştirmeden önce link mafsallarını, lastik burçları ve kol açısını kontrol edin. "Araç yatık" şikayetlerinin önemli bir kısmı boşluklu ya da eğilmiş bir bağlantı çubuğundan, kaçırın bir körükten ya da yanlış ayarlanmış koldan kaynaklanır; valf çoğu zaman suçsuzdur.

- Araç boş ve nominal basınçta iken sürüş yüksekliği OE değerinde mi?
- Bu konumda valf kolu nötr (yatay) açıda mı?
- Link mafsalları ve burçlar boşluksuz, çubuk doğru uzunlukta mı?
- Kol yukarı bastırılınca körük doluyor, aşağı bastırılınca boşalıyor mu?
- Egzoz ağzı serbest, aşağı bakıyor ve nötrde hava kaçağı yok mu?
- Sağ-sol seviye farkı OE toleransı içinde mi (çift körük/çift valf düzeninde)?

Bakım ve Ömür

Mekanik seviye ayar valfi, temiz ve kuru hava ile beslendiğinde ve mekanik bağlantıları sağlam tutulduğunda uzun ömürlüdür. Asıl düşmanları nem, kir ve mekanik yıpranmadır: donma, körük/link darbeleri ve titreşim valfin kolunu, mafsalını ve iç supaplarını yıpratır. Periyodik bakımda valfi ayrı bir bileşen olarak değil, tüm havalı süspansiyon ve hava hazırlama devresinin bir parçası olarak değerlendirmek gerekir.

- Hava kurutucu kartuşunu üretici aralığında değiştirin; nemi kaynağında kesin.

- Hava depolarını periyodik olarak (özellikle kış öncesi) tahliye edin, biriken su ve yağı boşaltın.
- Bağlantı çubuğu mafsallarını, lastik burçları ve kolu boşluk/çatlak açısından düzenli kontrol edin.
- Egzoz ağzını ve varsa susturucuyu temiz, açık ve aşağı bakar konumda tutun.
- Periyodik bakımda boş/yüklü sürüş yüksekliğini ve sağ-sol dengeyi ölçün.
- Belirti veren valfi zorlamak yerine, seviye ve süspansiyon güvenliği kritik olduğu için tip uygunsa komple değiştirmeyi tercih edin.

Sağlıklı bir seviye ayar valfi genellikle aracın uzun servis ömrü boyunca sorunsuz çalışır; ancak nemli sistemlerde, boşluklu bağlantılarda veya bakımı ihmal edilen araçlarda ömür kısalmır. Seviye sorunlarına zamanında müdahale, hem sürüş konforu ve far/rampa hizasını korur hem de tek taraflı yatmadan kaynaklanan lastik aşınması ve süspansiyon zorlanmasını önler.

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