



TEKNİK REHBER

Kompresör Valf & Tahliye: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyonda kompresör bir türlü kesilmiyor ya da rölantide ısıklık gibi kaçak duyuluyorsa sorun emme-basma valflerinde ya da tahliye ünitesinde olabilir.

Ağır ticari araçta hava basıncı düşük kalıyorsa, kompresör sürekli çalışıp bir türlü kesilmiyorsa ya da motor rölantiye düştüğünde emiş bölgesinden ısıklık benzeri bir kaçak duyuyorsanız, ilk bakılacak yerlerden biri kompresörün valf ve tahliye (unloader) grubudur. Sahada çoğu şoför ve tamirci sorunu doğrudan kompresöre ya da kurutucuya yükler; oysa emme-basma valfleri ile yük boşaltma (unloader) tertibatı, kompresörün "havayı ne zaman basacağını" ve "ne zaman boşta döneceğini" belirleyen kritik ara elemandır. Bu rehber, bu grubun görevini, tipik arızalarını, teşhis yöntemini, değişim adımlarını ve bakım aralıklarını sahada uygulanabilir bir dille anlatır.

Bu doküman, VADEN teknik ekibi tarafından ağır ticari araç hava fren sistemleri saha deneyimi ve OE üretici dokümantasyonu referans alınarak hazırlanmıştır. Buradaki basınç, tork ve sıcaklık aralıkları **tipik/genel referans** değerlerdir; kesin değerler için mutlaka aracın ve kompresörün güncel OE servis kılavuzu esas alınmalıdır. Son güncelleme: Eylül 2026.

Ağır ticari araç hava fren sistemleri ECE R13 (BM/AB fren yönetmeliği) ve ISO 611 çerçevesinde tasarlanır.

Kompresör Valf & Tahliye (Unloader) Nedir? Görevi ve Çalışma Prensipleri

Kompresör valf & tahliye (unloader) grubu; hava kompresörünün emme ve basma valfleri ile yük boşaltma (unloader) tertibatını kapsayan, kompresörün havayı basıp basmayacağını sistem basıncına göre kontrol eden ara elemandır.

Ağır ticari araçta kompresör, motordan (dişli, kayış veya doğrudan tahrik) sürekli döner; ancak sisteme her zaman hava basmaz. Hava tankı basıncı, basınç regülatörünün (governor) ayarladığı üst sınıra ulaştığında, unloader tertibatı devreye girer ve kompresör "boşta" (yüksüz) dönmeye başlar. Basınç alt sınıra düştüğünde tahliye devre dışı kalır ve kompresör yeniden havayı basmaya başlar. Bu döngü sayesinde hem gereksiz enerji tüketimi hem de aşırı ısınma önlenir.

Emme ve basma valfleri ise her strokta havanın tek yönde ilerlemesini sağlar: emme valfi silindire havayı alır, basma valfi sıkıştırılmış havayı kurutucuya/tanka yollar ve geri kaçıışı engeller. Valf yaprakları (lamel) çok küçük hareketlerle yüksek frekansta çalıştığından, aşınma ve yorulmaya en açık parçalardır.

- **Emme valfi (lamel/yaprak):** Silindire hava alışı kontrol eder.
- **Basma valfi (lamel/yaprak):** Basılan havayı iletir, geri kaçıışı önler.
- **Valf plakası / valf oturma yüzeyi:** Lamellerin oturduğu, sızdırmazlığı belirleyen yüzey.
- **Unloader pistonu/pimleri:** Governor sinyaliyle emme valfini açık tutarak yükü boşaltır.
- **Yaylar ve keçeler/O-ringler:** Valf dönüşü ve sızdırmazlık için.
- **Conta seti:** Silindir kapağı ile blok arasında sızdırmazlık.

Yük Boşaltma (Unloading) Nasıl Gerçekleşir?

Governor, tank basıncını sürekli izler. Üst kesme basıncına (tipik olarak yaklaşık 12–13 bar aralığı, sisteme göre değişir) ulaşıldığında, governor kontrol havasını unloader pistonuna gönderir. Piston

emme valfini açık konumda kilitler; böylece kompresör havayı sıkıştırılmaz ve yüksüz döner. Basınç alt kesme değerine indiğinde governor havayı boşaltır ve kompresör tekrar yüklenir.

Emme-Basma Valflerinin Rolü

Valf grubu sağlıklı değilse, unloader kusursuz çalışsa bile kompresör verimi düşer. Sızdıran bir basma valfi, basılan havanın silindire geri kaçmasına ve kompresörün sürekli çalışmasına yol açar. Bu da hem yağ taşımalarını hem de aşırı ısınmayı tetikler.

Kompresör Tipine Göre Farklılıklar

Tek silindirli, çift silindirli, su soğutmalı veya hava soğutmalı kompresörlerde valf ve unloader düzeni farklılık gösterir. Aşağıdaki tablo, yaygın kompresör tipleri ile grup özelliklerini genel olarak karşılaştırır.

Kompresör Tipi / Uygulama	Tipik Tahrik	Soğutma	Unloader Düzeni	Yaygın Kullanım
Tek silindirli (düşük debi)	Dişli / kayış	Hava veya su	Tekli emme valfi boşaltma	Orta segment kamyon, otobüs yardımcı
Çift silindirli (yüksek debi)	Dişli / doğrudan	Genellikle su soğutmalı	Çift emme valfi / piston boşaltma	Çekici, ağır kamyon, otobüs
Su soğutmalı yüksek performans	Dişli	Motor devri suyu	Piston + governor kontrollü	Uzun yol çekicileri, ağır vinç
Enerji tasarruflu (ESS/kesintili)	Dişli	Su	Elektronik/pnömatik boşaltma	Yeni nesil EURO 6 araçlar

Parça numarası doğrulaması: Kompresör valf ve unloader setleri kompresör markasına, modeline ve silindir sayısına göre birebir eşleşmelidir. Sipariş öncesi kompresör üzerindeki OE numarasını (örn. Knorr-Bremse, Wabco, Bosch muadili/tipi kompresörler) ve varsa araç şasi/motor kodunu VADEN ürün ailesiyle karşılaştırarak doğrulayın. Görsel benzerlik yeterli değildir; lamel ölçüsü ve oturma yüzeyi geometrisi kritiktir.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Valf ve unloader arızaları genellikle "kompresör bozuldu" olarak yorumlanır; ancak belirtiler dikkatle okunursa arızalı grup ayırt edilebilir. Aşağıdaki tablo, sahada en sık karşılaşılan belirtileri olası nedenleri ve kontrol yöntemleriyle eşleştirir.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Kompresör sürekli çalışıyor, kesmiyor	Sızdıran basma valfi veya unloader kilitlenmesi; sistem kaçağı	Tank dolum süresini ölç; governor kesme basıncını manometreyle izle; sistem kaçağını sabunlu su ile ara
Basınç yavaş yükseliyor / geç doluyor	Aşınmış emme-basma lamelleri, düşük kompresör verimi	O'dan çalışma basıncına dolum süresini kronometreyle ölç, OE değeriyle kıyasla

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Emiş/kapak bölgesinden hava kaçağı sesi	Hasarlı valf plakası contası veya sızdıran emme valfi	Rölantide kapak çevresini ve emiş girişini dinle; sabunlu su ile kabarcık kontrolü
Sistemde aşırı yağ / kurutucuda yağ taşması	Isınma nedeniyle yağ buharı taşınması, sürekli yüklü çalışma	Kurutucu kartuşu ve hava hattı yağ izini kontrol et; kompresör çıkış sıcaklığını gözle
Kompresör boşa geçmiyor (yük atmıyor)	Unloader pistonu sıkışması, governor sinyali gelmiyor	Governor çıkış hattını ve unloader kontrol havasını test portundan kontrol et
Kompresör yüke girmiyor (hep boşta)	Unloader pistonu açık kalmış, governor sürekli sinyal veriyor	Governor ayar/çıkışını kontrol et; unloader pistonunun serbest dönüşünü doğrula
Anormal tıkırtı / vuruntu sesi	Kırık lamel, gevşek valf plakası, hasarlı yay	Kompresörü söküp valf plakasını görsel muayene et

Dolum Süresi Testi

En güvenilir saha testlerinden biridir. Tanklar boşaltıldıktan sonra motor sabit devirde çalışırken, basıncın belirli bir değere (örn. sıfırdan çalışma basıncına) ulaşma süresi ölçülür. Süre OE referansından belirgin uzunsa, valf verimi düşmüş demektir. Kesin süre değeri kompresör debisine ve tank hacmine bağlıdır; servis kılavuzu esastır.

Kesme (Cut-out) ve Yükleme (Cut-in) Kontrolü

Manometreden governor'ın kesme ve yeniden yükleme basınçları izlenir. Kesme basıncına ulaşıldığında kompresörün boşa geçtiğini (emiş sesinin kesilmesi) doğrulayın. Boşa geçmiyorsa unloader veya governor tarafına odaklanın.

Kaçak İzolasyonu

Sürekli çalışma her zaman valf kaynaklı değildir; sistem kaçaqları da aynı belirtiyi verir. Önce hava hatlarını, kurutucuyu ve valfleri izole ederek kaçağı daraltın. Kaynağı doğrulamadan kompresör grubu sökmeyin.

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. airbrakecompressor.com adresindeki resimli başvuru kaynağı. Somut değerleri her zaman yürürlükteki mevzuat ve araç üreticisinin servis verileriyle teyit edin.

Türkiye'de aracın donanım ve teknik uygunluk koşulları **Karayolları Trafik Yönetmeliği** ile belirlenir; araç üzerinde yapılan aksam değişikliği ve tadilatların onayı ise **Araçların İmal, Tadil ve Montajı Hakkında Yönetmelik (AİTM)** kapsamındadır.

Değişim / Kurulum Adımları

Kişisel koruyucu ekipman ve güvenlik: İşe başlamadan önce motoru durdurun, aracın hareket etmemesi için tekerlekleri takozlayın ve **hava tanklarındaki basıncı tamamen boşaltın**. Basınç altındaki sistem ciddi yaralanmaya yol açar. Kompresör sıcak olabilir; soğumasını bekleyin. Koruyucu gözlük ve eldiven kullanın. Su soğutmalı kompresörlerde soğutma suyu hattını da güvenli biçimde boşaltın.

- 1 Basıncı boşaltın:** Tüm hava tanklarını boşaltma valflerinden tahliye edin ve manometreden sıfır basıncı doğrulayın.
- 2 Bağlantıları işaretleyin:** Hava, governor kontrol, soğutma suyu ve yağ hatlarını sökmeden önce fotoğraflayıp etiketleyin; yanlış montajı önler.
- 3 Hatları sökün:** Basma hattı, emiş hattı, unloader kontrol hattı ve (varsa) su/yağ hatlarını dikkatle ayırın; açık uçları kapatarak kir girişini önleyin.
- 4 Silindir kapağını sökün:** Kapak civatalarını çapraz sırayla ve kademeli olarak gevşetin; kapağı zorlamadan kaldırın.
- 5 Valf plakasını çıkarın:** Valf plakasını, lamelleri ve eski contaları çıkarın. Oturma yüzeylerini ve unloader pistonunu görsel muayene edin.
- 6 Yüzeyleri temizleyin:** Blok ve kapak sızdırmazlık yüzeylerindeki eski conta artıklarını, yüzeyi çizmeden temizleyin. Yüzey düzlüğünü kontrol edin.
- 7 Yeni set ile yenileyin:** Yeni valf lamelleri, plaka, unloader elemanları ve conta setini yönlerine dikkat ederek yerleştirin. Lamel yönü ve oturma tek yönlüdür.
- 8 Contaları doğru yerleştirin:** Conta setini üreticinin belirttiği sıralamayla monte edin; conta üzerine gereksiz sızdırmazlık macunu sürmeyin (belirtilmedikçe).
- 9 Kapağı torklayın:** Kapak civatalarını çapraz sırayla, kademeli ve OE tork değerine göre sıkın. Tek seferde tam tork uygulamayın.
- 10 Hatları bağlayın:** Tüm hava, kontrol, su ve yağ hatlarını etiketlerine göre geri bağlayın; rakor sızdırmazlığını kontrol edin.
- 11 Test edin:** Motoru çalıştırın, sistemi doldurun; dolum süresini, kesme/yükleme basınçlarını ve kaçakları kontrol edin. Kapak çevresini sabunlu su ile test edin.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

En kritik hata: Basıncı tam boşaltmadan sökme işlemine başlamak. Sistemde kalan basınç, hem güvenlik riski oluşturur hem de parçaların fırlamasına yol açar. İkinci kritik hata ise valf lamellerini **ters yönde** takmaktır; ters lamel kompresörü tamamen verimsiz bırakır.

- Conta setini eksik veya yanlış sırayla monte etmek — hava/yağ kaçağına yol açar.

- Kapak civatalarını tek hamlede sıkmak — plaka çarpılması ve conta ezilmesi yapar; çapraz ve kademeli torklama şarttır.
- Eski oturma yüzeylerini temizlemeden yeni conta koymak — sızdırmazlık sağlanmaz.
- Kompresör verimini düşüren asıl nedeni (kurutucu, governor, sistem kaçağı) atlamak ve sadece valf değiştirmek.
- Yanlış parça numarası / farklı silindir sayısına ait set kullanmak.
- Yağ ve emiş hattı temizliğini ihmal etmek — yeni valfe kir taşınır.
- Unloader pistonunu ve pimlerini kontrol etmeden sadece lamel değiştirmek — sorun tekrar eder.

Değişim sonrası ilk çalıştırmada kompresör çıkış sıcaklığını ve dolum süresini not alın. Bu değerleri servis kaydına yazmak, sonraki bakımda kıyas için değerli bir referans oluşturur.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler ağır ticari araç hava kompresörleri için **tipik/genel referans** aralıklarıdır. Kompresör markası, model ve araç tipine göre değişir; kesin değerler için OE servis kılavuzu esastır.

Parametre	Tipik Referans Aralığı	Not
Governor kesme (cut-out) basıncı	~12,0–13,0 bar (≈174–189 psi)	Sisteme ve araca göre değişir
Governor yükleme (cut-in) basıncı	~10,0–11,5 bar (≈145–167 psi)	Kesme ile arasında ~1,5–2 bar fark tipiktir
Çalışma basıncı bandı	~8–12 bar	Fren sistemi çalışma aralığı
Kompresör çıkış sıcaklığı (normal)	Genellikle ~180 °C altı	Sürekli yüksek sıcaklık yağ taşıması riski
Emme havası ön filtre durumu	Temiz / tıkanıksız	Tıkalı filtre verimi düşürür
Dolum süresi (tank+sistem)	OE referansına göre	Belirgin uzama = valf verimi düşük

Kapak ve valf plakası civataları için tork, kompresör modeline göre değişir. Aşağıdaki tablo yalnızca genel bir referanstır; kesin tork değeri kompresör üreticisinin talimatıyla teyit edilmelidir.

Bağlantı	Tipik Tork Aralığı (genel referans)	Uygulama Notu
Silindir kapağı civataları	~20–35 Nm	Çapraz, kademeli sıkma
Valf plakası / ara civatalar	~10–20 Nm	Model bazlı değişir
Hat rakorları	Üretici değeri	Aşırı sıkma diş/rakor hasarı yapar

Tork değerlerini her zaman kalibre torkmetre ile uygulayın. "El hissi" ile sıkma, çift silindirli kompresörlerde plaka çarpılmasına ve tekrar eden conta kaçağına neden olan en yaygın hatadır.

Saha kontrol noktaları:

- Governor kesme ve yükleme basınçlarını manometreyle doğrulayın.
- Kesme anında kompresörün boşa geçtiğini emiş sesinden teyit edin.

- Kapak çevresini ve emiş girişini sabunlu su ile kaçak yönünden kontrol edin.
- Dolum süresini ölçüp OE referansı ile kıyaslayın.
- Kurutucu kartuşunda ve hatlarda yağ taşımaya olup olmadığına bakın.
- Su soğutmalı modellerde soğutma hattı akışını ve kaçığı kontrol edin.

Bakım ve Ömür

Valf ve unloader grubunun ömrü; hava kalitesine, çalışma sıcaklığına, yağ taşımaya ve sistemin genel bakımına bağlıdır. Kompresör hiçbir zaman tek başına düşünülmemeli; kurutucu, governor ve hava hatlarıyla birlikte bir sistem olarak ele alınmalıdır. Kurutucusu görevini yapmayan bir araçta valfler çok daha hızlı aşınır.

- Emme havası ön filtresini periyodik kontrol edin ve temiz tutun; kirli hava valf aşınmasını hızlandırır.
- Kurutucu kartuşunu üreticinin önerdiği aralıkta değiştirin; yağ ve nem taşımaya valfleri bozar.
- Tank boşaltma valflerinden düzenli su tahliyesi yapın; sistemde biriken nem korozyon yaratır.
- Dolum süresini periyodik ölçerek verim düşüşünü erken yakalayın.
- Aşırı ve sürekli yüksek kompresör sıcaklığının nedenini araştırın (sürekli yüklü çalışma, kaçak).
- Valf grubunu ayrı ayrı değil, komple set olarak yenilemeyi tercih edin; lamel, plaka, unloader ve conta birlikte değişmelidir.

Düzenli hava sistemi bakımı yapılan araçlarda valf ve unloader grubu uzun süre sorunsuz çalışır; ihmal edilen sistemlerde ise erken arıza, sürekli çalışan kompresör ve artan yakıt tüketimi kaçınılmazdır. Belirtiler ortaya çıktığında grubu komple yenilemek, tek tek parça denemekten hem daha güvenli hem daha ekonomiktir.