



TEKNİK REHBER

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Kamyon şanzıman kutusu ventili hava kaçırdığında vites geçişi nasıl etkilenir?
Tamir takımı içeriği ve kutu sızdırmazlığının kontrolü.

Vites atmayan, aralık (range) değiştirmeyen ya da yokuşta boşa düşen bir çekicide ilk suçlanan hep şanzımanın kendisidir. Oysa sahada kutuyu açmadan çözülen arızaların büyük bölümü, şanzıman kutusu üzerindeki pnömatik kumanda ventilinde ve o ventilin altındaki yaşlanmış conta-O-ring grubunda düğümlenir. Birkaç yüz gramlık bir tamir takımı, yerine göre komple şanzıman revizyonunun önüne geçer. Bu rehber, şanzıman kutusu tamir takımı ve ventilinin ne yaptığını, hangi belirtilerle arıza verdiğini, doğru teşhis sırasını, sökme-takma disiplini ve ömrü uzatan bakım alışkanlıklarını servis teknisyeni gözüyle anlatıyor.

Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç şanzıman pnömatiği servis pratiği ve OE üretici dokümantasyonu esas alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler genel referans niteliğindedir; sıkma torku, çalışma basıncı ve kaçak toleransı gibi kesin veriler için aracın motor/şasi kodu ile eşleşen güncel OE servis kılavuzu esastır. Son güncelleme: Eylül 2026.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventili, ağır ticari araç şanzımanının gövdesi üzerindeki pnömatik vites geçiş ve aralık (range) mekanizmalarını sızdırmaz tutan conta, O-ring, keçe, piston ve yay grubu ile vites kumandasını 6–8,5 bar besleme havası üzerinden yöneten ventilden oluşan servis grubudur; tipik servis ömrü kullanım koşuluna göre 300.000–600.000 km aralığındadır.

Ağır ticari araç şanzımanında vitesi sürücünün kol kuvveti tek başına atmaz. Kol ya da elektronik kumanda ünitesi bir istek üretir, bu istek şanzıman kutusu üzerindeki ventile ulaşır, ventil de araç hava sisteminden gelen basıncı doğru silindirin doğru tarafına yönlendirir. Silindir pistonu çatalı iter, senkromeç devreye girer ve geçiş tamamlanır. Yani ventil bir karar organı, tamir takımı ise o kararın havayla kayıpsız uygulanmasını sağlayan sızdırmazlık zinciridir.

Sistemin can damarı basınç kararlılığıdır. Şanzıman pnömatiği, fren devrelerinden sonra gelen yardımcı tüketici devresinden beslenir; ECE R13 çerçevesinde dört devreli koruma ventili fren devrelerine öncelik verdiği için, kompresör veya kurutucu tarafındaki bir zayıflık kendini önce vites geçişlerinde gösterir. Sahada en sık karşılaşılan tablo budur: fren tutuyordur, ama şanzıman geç geçiyordur.

Kumanda ventili ne yapar?

Şanzıman kutusu ventili, gelen sinyali pnömatik akışa çeviren yön kontrol elemanıdır. Mekanik kumandalı kutularda sinyal doğrudan vites kolundan gelen bir pilot havasıdır; elektro-pnömatik kutularda ise şanzıman kontrol ünitesinin enerjilendirdiği selenoid bobin, küçük bir pilot valfi açar ve ana makara (spool) yer değiştirir. Makaranın konumu, silindirin hangi odasının dolup hangisinin boşalacağını belirler. Ventil gövdesindeki egzoz portu ise geçiş bittiğinde karşı odayı hızla boşaltır; bu port tıkanırsa vites "yarım kalır".

Tamir takımı hangi elemanlardan oluşur?

- **Piston O-ringleri ve destek halkaları:** silindir odasını ayıran, kaçağı belirleyen ana elemanlar.
- **Gövde ve kapak contaları:** ventil gövdesi ile şanzıman kutusu arasındaki yağ ve hava sızdırmazlığı.

- **Mil keçeleri ve sıyrıcılar:** çatal mili çıkışında yağın dışarı, tozun içeri gitmesini engeller.
- **Yay grubu:** makaranın ve pistonun nötr konuma dönmesini sağlar; yorulunca geçiş gecikir.
- **Piston ve makara (uygulamaya göre):** yüzeyi çizilmiş veya aşınmış elemanların karşılığı.
- **Filtre eleman ve susturucu:** egzoz portundaki kirlenmeye karşı.
- **Kilit pimi, segman ve emniyet elemanları:** tek kullanımlık olarak değerlendirilmesi gereken küçük parçalar.

Takımdaki elastomerlerin malzeme sınıfı önemlidir. Şanzıman yağı, ısı ve yoğunlaşma suyunun bir arada bulunduğu bir ortamda çalışıldığı için üretimde genellikle NBR veya FKM esaslı, 70–90 Shore A sertlik bandında elemanlar tercih edilir. O-ring ölçü ve tolerans aileleri ISO 3601 / DIN 3771 çerçevesinde tanımlanır; ancak her uygulamanın kendi ölçü tablosu vardır ve kesin karşılık parçanın OE kataloğundan doğrulanmalıdır.

Hangi şanzıman ailelerinde karşımıza çıkar?

Pnömatik kumandalı vites geçişi, ağır ticari araçta neredeyse standarttır; dolayısıyla şanzıman kutusu tamir takımı ve ventili çok geniş bir uygulama yelpazesine yayılır. Aşağıdaki tablo, tip farklarının servis yaklaşımını nasıl değiştirdiğini özetliyor. Marka adları yalnızca uygulama örneğidir; doğru parça marka ile değil, şanzıman tip kodu ve OE numarası ile belirlenir.

Şanzıman kumanda tipine göre tamir takımı ve ventil yaklaşımı (uygulama örnekleri, genel referans)

Şanzıman ailesi / kumanda tipi	Ventil işlevi	Tipik besleme basıncı	Servis notu
Mekanik kumandalı çok kademeli kutular (ZF Ecosplit tipi 16 vitesli uygulamalar)	Splitter ve range yön kontrol ventili, pilot havayla	6–8,5 bar	Tamir takımı çoğu zaman kutu açılmadan uygulanır
Otomatikleştirilmiş kutular (ZF AS Tronic / TraXon tipi)	Solenoid bloklı elektro-pnömatik modül	6–8,5 bar	Değişim sonrası kalibrasyon/öğretme gerekebilir
Mercedes-Benz G / GO serisi uygulamalar	Range ve splitter silindir kumandası	6–8,5 bar	Kapak contası ile birlikte yenilenmesi önerilir
Volvo ve Scania otomatikleştirilmiş kutular	Modül üzerinde entegre valf grubu	6–8,5 bar	Arıza kodu ile pnömatik kaçak birlikte değerlendirilir
Eaton tipi range/splitter üniteli kutular	Ayrık range valfi ve silindir	5,5–8 bar	Silindir kapağı ve piston yüzeyi mutlaka kontrol edilir

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventili aynı görünen ama ölçüsü farklı çok sayıda varyantta üretilir: aynı şanzıman ailesinde bile üretim yılına, aralık grubuna ve elektro-pnömatik donanım seviyesine göre O-ring kesiti ve port dişi değişebilir. Parçayı yalnızca "araç modeli" ile seçmeyin; şanzıman tip etiketindeki kod, üretim numarası ve mümkünse sökülen ventil üzerindeki OE numarası ile doğrulayın. Bir ölçü numarası kayan O-ring ilk günlerde sızdırmaz, birkaç ısınma-soğuma çevriminden sonra kaçırmaya başlar.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil arızası nasıl anlaşılır?

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventil arızaları iki ana başlıkta toplanır: havanın kaçması ve havanın yanlış yere gitmesi. Birincisi geçiş kuvvetini düşürür, ikincisi geçişi tümüyle engeller. Aşağıdaki tablo saha belirtilerini olası nedenlerle ve doğrulama yöntemiyle eşleştiriyor.

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventil arıza belirtileri, olası nedenleri ve doğrulama yöntemleri

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Vites geçişi yavaşladı, kol zorlanıyor ya da geçiş yarım kalıyor	Piston O-ringi yorulmuş, silindir içinde iç kaçak var	Besleme basıncı manometre ile ölçülür; 6 bar civarında tutulup basınç düşüş testi yapılır
Aralık (range) değişmiyor; yüksek gruba veya düşük gruba geçilemiyor	Ventil makarası sıkışmış, egzoz portu tıkalı ya da selenoid beslenmiyor	Sokete besleme gerilimi ve bobin direnci ölçümü; egzoz portundan hava boşalıp boşalmadığının dinlenmesi
Sürekli hava kaçağı sesi, kompresör devreye girme sıklığı artmış	Gövde contası veya mil keçesi yırtılmış, rakor gevşemiş	Motor çalışırken sabun köpüğü ile kaçak taraması; hava kurutucu boşaltma sıklığı takibi
Şanzıman kutusundan yağ sızıntısı, ventil çevresinde yağ izi	Ventil-kutu ara contasında yağ tarafı sızdırmazlığı bitmiş	Yüzey temizlenip kısa yol testi sonrası yeniden gözlem; yağ seviyesinin kontrolü
Soğukta geçiş sorunlu, motor ısınınca düzeliyor	Sertleşmiş elastomer ve sistemde yoğuşma suyu/buzlanma	Hava tankı ve kurutucu boşaltması; kurutucu kartuş yaşının ve çığ noktasının değerlendirilmesi
Gösterge panelinde şanzıman uyarısı, araç limp-home moduna alıyor	Elektro-pnömatik modülde konum/basınç sinyali beklenen değere ulaşmıyor	Teşhis cihazı ile arıza kodu ve canlı veri okuması; silindir konum sensörü verisinin geçiş anında izlenmesi
Rölantide sorun yok, yükte ve rampada geçiş kayboluyor	Besleme basıncı yük altında düşüyor; koruma ventili veya kompresör kapasitesi zayıf	Yük altında dinamik basınç ölçümü; fren devreleri ile yardımcı devrenin ayrı ayrı okunması

Basınç düşüşü (kaçak) testi nasıl yapılır?

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventil kaçağını en dürüst gösteren yöntem statik basınç düşüş testidir. Sistem çalışma basıncına getirilir, motor durdurulur ve şanzıman besleme hattına bağlanan manometre birkaç dakika izlenir; sağlam bir devrede düşüş ölçülemeyecek kadar küçüktür. Belirgin düşüş varsa hat, ventil ve silindir sırayla izole edilerek kaynak daraltılır. Testi sıcak ve soğuk iki koşulda tekrarlayın; sertleşmiş bir O-ring yalnızca soğukta kaçırabilir.

Elektro-pnömatik kutularda arıza kodu ve canlı veri okuma

Otomatikleştirilmiş kutularda teşhis cihazı olmadan yapılan her yorum tahmindir. Arıza kodunu okuduktan sonra kodun kendisine değil, geçiş anındaki canlı veriye bakın: istek sinyali gelmiş mi, selenoid enerjilenmiş mi, konum sensörü hareketi görmüş mü? Sinyal var ama hareket yoksa sorun pnömatik taraftadır ve tamir takımı ile ventil ilk adaydır. Sinyal hiç yoksa önce kablo, soket ve besleme aranmalıdır.

Sökmeden yapılabilecek görsel ve işitsel kontroller

Kutuyu açmadan önce ucuz kontrolleri tüketin. Ventil çevresinde yağ-toz macunu birikmesi conta kaçağının klasik işaretidir. Egzoz portundan sürekli hava geliyorsa iç kaçak vardır. Hava hattı borularında ezik, çatlak veya sürtünme izi arayın; şanzıman üstü titreşimin en yüksek olduğu bölgedir. Son olarak hava tankı tahliye vanasını açıp gelen suya bakın: bol su, kurutucunun görevini yapmadığını gösterir.

Aynı gövdeye civatalanan diğer arayüzler de benzer bir iz bırakabilir; güç alma ünitesinin conta yüzeyini ayırt etmek için **şanzıman PTO arızası, değişimi ve bakımı** rehberine bakabilirsiniz.

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.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil nasıl değiştirilir? Adım adım

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventil değişimi, doğru sırayla yapıldığında yol kenarı müdahalesi değil ama uzun bir atölye işi de değildir. Kritik olan basınç boşaltma disiplini, temizlik ve tork kontrolüdür.

Güvenlik: Araç düz zeminde, motor durmuş, kontak kapalı, el freni çekili ve tekerlekler takozlu olmalıdır. İşe başlamadan önce şanzımanı besleyen hava devresinin basıncı tümüyle boşaltılmalıdır; basınç altındaki bir silindir kapağı söküldüğünde piston ve yay ciddi yaralanmaya yol açacak hızda fırlayabilir. Koruyucu gözlük, kesilmeye dayanıklı eldiven ve iş güvenliği ayakkabısı zorunludur. Sıcak şanzıman yağı yanık riski taşır; müdahaleden önce soğuma bekleyin. Kaldırıcı üzerinde çalışılıyorsa mekanik emniyet kilitlerinin devrede olduğundan emin olun.

- 1 Aracı emniyete alın ve hazırlığı yapın:** takoz, el freni, kontak kapalı. Şanzıman tip etiketini fotoğraflayın; parça doğrulaması bu etiketten yapılır.
- 2 Hava devresini boşaltın:** tankları tahliye edin ve şanzıman besleme hattında basınç kalmadığını manometre ile doğrulayın. "Ses gelmiyor" yeterli kanıt değildir.
- 3 Bağlantıları işaretleyin ve sökün:** hava hortumlarını ve elektrik soketini numaralandırın ya da fotoğraflayın. Ters bağlanan iki hat, ters çalışan bir aralık grubu demektir.
- 4 Çevreyi temizleyin:** ventil ve kapak çevresindeki yağ-toz birikintisini sökmeden önce temizleyin. İçeri kaçan tek bir kum tanesi yeni O-ringi ilk çevrimde çizer.
- 5 Ventili ve kapağı sökün:** civataları çapraz sırayla gevşetin. Kapak yayla yüklü olabilir; kontrollü şekilde ayırın ve altındaki yay, piston, pul dizilimini kaydedin.
- 6 Sökülen parçaları değerlendirin:** silindir iç yüzeyinde çizik, piston üzerinde aşınma, makara yuvasında sıyrık arayın. Yüzey hasarlıysa yalnız O-ring değişimi kalıcı çözüm olmaz.

- 7 **Yuva ve yüzeyleri hazırlayın:** eski conta artıklarını yumuşak kazıyıcı ile alın. Kutu yüzeyine zımpara veya taşlama uygulamayın; düzlemselliği bozarsınız.
- 8 **Yeni takım elemanlarını monte edin:** O-ringleri şanzıman yağı ya da uygun montaj gresi ile hafifçe yağlayın, keskin köşe üzerinden zorlamadan geçirin. Bükülmüş ya da burulmuş bir O-ring kaçıırır.
- 9 **Ventili yerine oturtun ve torklayın:** civataları elle kavratıp çapraz sırayla, iki kademede tork anahtarıyla sıkın. Tork değeri OE kılavuzundan alınmalıdır.
- 10 **Hat ve soket bağlantılarını yapın:** işaretlere göre bağlayın, rakorları aşırı sıkmadan sızdırmaz hale getirin. Kablo demetini titreşimden uzak, sabit noktalara kelepçeleyn.
- 11 **Basınçlandırın, test edin ve tamamlayın:** sistemi çalışma basıncına getirip kaçak testi yapın, yağ seviyesini kontrol edin. Elektro-pnömatik kutularda arıza kodlarını silip gerekiyorsa kalibrasyon/öğretme işlemini uygulayın, ardından tüm vites ve aralık geçişlerini içeren kısa bir yol testi yapın.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil değişiminde sık yapılan hatalar nelerdir?

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventil değişiminde tekrar eden hataların çoğu parçadan değil yöntemden kaynaklanır. Sahada en sık karşılaşılan üç tanesi şunlardır: basınç tam boşaltılmadan kapak sökmek, yalnız kaçıran elemanı değiştirip aynı yaştaki diğerlerini yerinde bırakmak ve tork anahtarı yerine "el hissi" ile sıkmak.

Kaçırılan basıncın maliyeti yüksektir. Silindir kapağını basınç altında sökmek, iş kazasıyla sonuçlanabilecek en ciddi hatadır. Tahliye vanasını açmak her zaman yeterli olmayabilir; koruma ventili yardımcı devreyi bir süre daha kapalı tutabilir. Şanzıman besleme hattında basınç sıfır olarak ölçülmeden hiçbir kapak sökölmemelidir.

Yeni O-ringi eski ve çizik bir silindir yüzeyine monte etmek, arızayı çözmez yalnızca erteler. Piston yüzeyinde tırnakla hissedilen bir çizik varsa, sızdırmazlık elemanı ilk ısınma-soğuma çevrimlerinden sonra yeniden kaçtırmaya başlar. Yüzey hasarlıysa ilgili komple ünite değerlendirilmelidir.

- **Yanlış varyant seçmek:** aynı şanzıman ailesinde ölçüsü farklı takımlar vardır; seçim tip kodu ve OE numarası ile yapılmalıdır.
- **O-ringi kuru monte etmek:** yağlanmamış eleman montajda burulur veya kesilir; ilk gün sorunsuz görünüp kısa sürede kaçıırır.
- **Sızdırmazlık macunu ile takviye etmek:** conta üzerine sürülen macun taşarak hava kanalını ve egzoz portunu tıkayabilir.
- **Aşırı sıkma:** alüminyum kutu gövdesinde diş sıyırmak, contayı ezip kaçak yaratmaktan daha pahalı bir hatadır.
- **Hava hatlarını ters bağlamak:** aralık grubu ters çalışır; sökmeden önce mutlaka işaretleyin.

- **Kirli hava kaynağı ile devam etmek:** kurutucusu bitmiş bir sistemde yeni takım da aynı yaşta ölür.
- **Tek kullanımlık elemanları tekrar kullanmak:** emniyet segmanı, kilit pimi ve pullar takım içinde geldiyse yenilenmelidir.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil teknik değerleri ve kontrol noktaları

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventil için aşağıdaki değerler ağır ticari araç uygulamalarında tipik olarak karşılaşılan bantları gösterir; kesin veri aracın kendi servis kılavuzundadır.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil teknik değerleri (genel referans)

Parametre	Tipik değer aralığı	Not
Sistem hava basıncı (yardımcı devre)	8–10 bar (116–145 psi)	Kesme basıncı kompresör regülatörüne göre değişir
Şanzıman kumanda çalışma basıncı	6–8,5 bar (87–123 psi)	Geçiş kuvvetini belirleyen değer
Güvenilir geçiş için minimum basınç	Yaklaşık 5,5–6 bar	Altına düşünce geçiş yavaşlar veya yarım kalır
Statik kaçak testi (5 dakika)	Ölçülebilir düşüş beklenmez; tipik kabul sınırı 0,2 bar altı	Sınır değeri OE kılavuzundan doğrulanmalıdır
Vites/aralık geçiş süresi	Yaklaşık 0,3–1,2 s	Uzaması iç kaçak veya kısıt işaretidir
Şanzıman yağı çalışma sıcaklığı	80–120 °C, tepe koşulda 130 °C üzeri	Elastomer ömrünü doğrudan etkiler
Elastomer çalışma sıcaklık bandı	Yaklaşık –40 °C ile +120 °C	Malzeme sınıfına göre değişir (NBR / FKM)
O-ring sertliği	70–90 Shore A	Ölçü aileleri ISO 3601 / DIN 3771 çerçevesinde tanımlanır
Solenoid bobin besleme gerilimi	24 V DC sistem	Direnç değeri uygulamaya özgüdür, OE verisi esastır
Basınçlı hava kalitesi	ISO 8573-1 sınıflandırmasına göre kuru ve yağdan arındırılmış	Kurutucu kartuşu periyodik yenilenmelidir

Şanzıman kutusu ventil ve kapak bağlantıları için tipik sıkma torku aralıkları (genel referans, Nm)

Bağlantı	Tipik tork aralığı	Uygulama notu
Ventil gövdesi tespit civatası M6	8–12 Nm	Çapraz sırayla, iki kademedede
Ventil gövdesi tespit civatası M8	20–28 Nm	Alüminyum gövdede üst sınır aşılmamalı
Silindir kapağı civatası M10	40–55 Nm	Yay yüklü kapaklarda kademeli sıkma
Hava hattı rakoru (M12x1,5 / M16x1,5 sınıfı)	15–30 Nm	Port dişi aileleri ISO 6149 / DIN 3852 kapsamındadır

Bağlantı	Tipik tork aralığı	Uygulama notu
Konum/basınç sensörü	25–35 Nm	Aşırı sıkma sensör gövdesini çatlatır
Tahliye/egzoz susturucu elemanı	Elle sıkma + çeyrek tur	Plastik gövdelerde tork anahtarı kullanılmaz

Tork değerleri civata çapı, malzeme sınıfı, diş durumu ve yağlama koşuluna göre değişir.

Yukarıdaki aralıklar yön verici olup, kesin değer için aracın motor/şasi koduyla eşleşen OE servis kılavuzu esas alınmalıdır. Alüminyum şanzıman gövdesinde bir kez sıyrılan diş, helikoil onarımı ya da gövde değişimi gerektirir.

Sahada uygulanabilecek kontrol noktaları:

- Motor rölantideyken şanzıman besleme hattında basıncı okuyun; çalışma bandının altındaysa kaynağa (kompresör, kurutucu, koruma ventili) bakın.
- Motoru durdurup 5 dakikalık statik düşüş testi yapın; belirgin düşüş varsa devreyi izole ederek daraltın.
- Egzoz portunu dinleyin: geçiş dışında sürekli hava geliyorsa iç kaçak var demektir.
- Ventil çevresinde yağ-toz macunu birikmesi olup olmadığını temiz yüzey üzerinden kontrol edin.
- Geçiş süresini ölçün ve önceki bakım kaydıyla karşılaştırın; uzama sessiz bir bozulma göstergesidir.
- Hava tankı tahliyesinden gelen suyu değerlendirin; su varsa kurutucu kartuşunu programa alın.

Şanzıman Kutusu Tamir Takımı & Ventil bakımı ve ömrü nasıl uzatılır?

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventilin ömrünü belirleyen en önemli değişken, kendisi değil beslendiği havanın kalitesidir. Kurutucusu görevini yapan, tankları düzenli tahliye edilen bir sistemde elastomerler üst banda yakın çalışır; aynı parça su ve yağ taşıyan bir sistemde bunun yarısı kadar dayanmaz. Bu yüzden şanzıman pnömatiği bakımı, hava hazırlama grubu bakımıyla aynı defterde tutulmalıdır.

- Hava kurutucu kartuşunu programa bağlayın:** üreticinin önerdiği periyotta, ağır tozlu ve nemli iklimlerde daha erken yenileyin.
- Tankları düzenli tahliye edin:** gelen suyun miktarını kayıt altına almak, kurutucunun durumu hakkında en ucuz veridir.
- Kompresör ve regülatör performansını izleyin:** dolum süresi uzuyorsa şanzıman geçişleri de yakında etkilenir.
- Şanzıman yağını ve seviyesini OE periyodunda kontrol edin:** düşük seviye ve aşırı sıcaklık, keçe ömrünü kısaltan asıl faktörlerdir.
- Hava hatlarını titreşime karşı kelepçeleyn:** şanzıman üstü hatlarda sürtünme izi gördüğünüzde boruyu beklemeden yenileyin.
- Takımı bütün olarak değiştirin:** aynı yaştaki elastomerleri parça parça yenilemek, kısa aralıklarla tekrar eden servis demektir.

- **Servis kaydı tutun:** geçiş süresi, basınç okuması ve değişim kilometresi kaydedildiğinde bir sonraki arıza tahmin edilebilir hale gelir.

Şanzıman kutusu tamir takımı ve ventili, maliyeti düşük ama etkisi yüksek bir bakım kalemidir. Hava sistemi sağlıklı tutulduğunda ve değişim doğru varyantla, doğru torkla ve temiz bir ortamda yapıldığında bu grup, şanzımanın revizyon aralığı boyunca sorunsuz çalışabilir. Ertelenen küçük bir kaçak ise kompresör yükünü artırarak ve geçiş kuvvetini düşürerek çok daha büyük bir onarımın kapısını aralar.

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