



TEKNİK REHBER

Kaliper Taşıyıcı & Kızak: Arıza Belirtileri, Değişim ve Bakım

Ağır ticari araçta taşıyıcı ve kızak aşınması kaliperin serbest hareketini nasıl engeller? Eğik balata aşınması ve taşıyıcı değişimi.

Bir kamyonun freni "tutmuyor" diye servise geldiğinde ilk bakılan yer genelde balata ve disk olur. Oysa sahada en sık karşılaşılan tablo şudur: iç balata dibine kadar yenmiş, dış balata neredeyse yeni gibi duruyor. Bu, kaliperin taşıyıcı üzerinde artık serbestçe kayamadığının klasik işaretidir. Kaliper taşıyıcı ve kızak grubu, disk fren sisteminin en az konuşulan ama arızalandığında hem fren dengesini hem de balata-disk ömrünü bozan parçasıdır. Bu rehber grubun ne iş yaptığını, nasıl arızalandığını, doğru teşhis sırasını, değişim disiplinini ve ömrünü uzatan bakım alışkanlıklarını servis teknisyeni gözüyle anlatıyor.

Bu doküman VADEN teknik ekibi tarafından, ağır ticari araç fren sistemi servis pratiği ve OE üretici dokümantasyonu esas alınarak hazırlanmıştır. Buradaki değerler genel referans niteliğindedir; sıkma torku, kızak boşluğu ve aşınma sınırı gibi kesin veriler için aracın motor/şasi kodu ile eşleşen güncel OE servis kılavuzu esastır. Son güncelleme: Temmuz 2026.

Kaliper Taşıyıcı & Kızak Nedir? Görevi ve Çalışma Prensibi

Kaliper Taşıyıcı & Kızak, ağır ticari araç disk frenlerinde kaliper gövdesini aks flanşına bağlı taşıyıcı braket üzerinde aksel olarak kaydıran ve balataları yuvalarında tutan mekanik gruptur. Taşıyıcı, frenleme momentini akstan alır; kızak pimleri kaliperin tipik olarak 1–3 mm mertebesinde serbest kaymasını sağlar. Kızak onarım takımı, kullanım koşuluna göre genellikle iki ila dört balata setinde bir yenilenir.

Ağır ticari araçlarda yaygın kullanılan hava tahrikli disk fren (air disc brake) mimarisi, yüzer kaliper prensibiyle çalışır. Fren körüğünden gelen kuvvet, kaliper içindeki ayar mekanizması ve baskı pistonları üzerinden yalnızca **iç balatayı** diske bastırır. Diske dayanan iç balata bir tepki kuvveti üretir ve bu kuvvet kaliper gövdesini kızak pimleri üzerinde aksa doğru kaydırır. Kayan gövde, karşı taraftaki tırnağıyla **dış balatayı** diskin öbür yüzüne çeker. Yani frenin iki yüzünü de tek taraflı bir kuvvetle dengeleyen şey, kaliperin serbest kayabilmesidir. Diskin iki yanında karşılıklı piston bulunan sabit kaliperlerde kızak grubu yoktur; bu yüzden yüzer kaliperli bir araçta tek taraflı balata aşınması görüldüğünde ilk şüpheli kızak grubudur.

Taşıyıcı braket iki ayrı iş görür. Frenleme sırasında oluşan teğetsel kuvveti balata sırtından alır ve aks flanşına aktarır; yani sistemin gerçek moment yolu balata yuvalarından geçer. Bunun yanında kızak pimlerinin oturduğu yatakları taşır ve kaliperin aksel hareketini kılavuzlar. Fren bırakıldığında kaliperi geri çeken şey disk salgısı, körük geri dönüşü ve balata yayıdır ve bu kuvvetlerin hepsi küçüktür. Kızakta sürtünme arttığında kaliper geri dönemez ve balata diske hafifçe sürtmeye devam eder.

Grupta çoğunlukla farklı çaplarda **iki kızak pimi** bulunur. Uzun pim ana kılavuzdur ve genellikle çelik ya da bronz bir burcun içinde çalışır. Kısa pim ise imalat ve montaj toleranslarını telafi etmesi için elastik burçla ya da daha geniş bir boşlukla yataklanır. İki pim de körük (toz lastiği) ve kapakla dış ortamdan yalıtılır. Bu sızdırmazlık bozulduğu anda yol tuzu, su ve fren tozu yatağa girer; korozyon başlar ve kaliper adım adım kilitlenir.

Sistem hangi uygulamalarda karşımıza çıkar?

Kaliper taşıyıcı ve kızak grubu, OE fren üreticisinin sistem ailesine göre farklılaşır. Sahada en sık karşılaşılan hava tahrikli disk fren aileleri Knorr-Bremse ve Wabco kaynaklıdır; bu sistemler Mercedes-Benz Actros ve Atego, Volvo FH ve FM, MAN TGS ve TGX, DAF XF ve CF, Scania R ve S

serisi, Iveco Stralis ve S-Way gibi uygulamalarda ve büyük ölçüde römork akslarında kullanılır. Bu isimler yalnızca **uygulama örneği** olarak verilmiştir; aynı çekicinin ön ve arka aksında farklı kaliper boyu, pim çapı ve körük formu bulunabilir. Doğru parça, araç modeliyle değil **aks tipi, kaliper tip kodu ve OE numarası** ile belirlenir.

Standart ve tip onayı çerçevesi

Ağır ticari araç fren sisteminin performans ve denge şartları **ECE R13** (M, N ve O sınıfı araçların frenlemesi) kapsamında tanımlanır; yedek balata ve disk gibi sürtünme elemanlarının onayı ise **ECE R90** çerçevesinde yürütülür, fren terminolojisi ve ölçüm tanımları için **ISO 611** referans alınır. Kaliper taşıyıcı ve kızak takımları bu düzenlemelerde ayrı bir onay kalemi olmasa da, aracın R13 kapsamındaki denge ve verim şartını doğrudan etkiledikleri için OE ölçü ve malzeme sınıfına uygun seçilmelidir. Geçerli norm ve malzeme sınıfı, ilgili OE kataloğundan doğrulanmalıdır.

Grubu oluşturan parçalar

Grubun ana gövdesi taşıyıcı braket, yani kaliper taşıyıcıdır. Aks flanşına cıvatalanan bu parça hem balata yuvalarını hem de pim yataklarını barındırır. Uzun kızak pimi ana kılavuzdur; burç içinde çalışır ve eksenel hareketi belirler. Kısa kızak pimi toleransı telafi eden ikinci kılavuzdur ve genelde elastik burçludur. Pimlerin içinde çalıştığı kılavuz burçları çelik, bronz veya elastomer yataklardır; pimi kaliper gövdesine bağlayan pim cıvataları ise çoğu uygulamada tek kullanımlıdır.

Pim yatağını su, tuz ve fren tozundan koruyan sızdırmazlık elemanları körükler (toz lastiği) ve kapaklardır. Balata tarafında balata yuvası yatakları ile tutucu yay/pim bulunur; balata bunlar sayesinde yuvasına oturur ve titreşmez. Kızak yataklarına özel formülasyonlu yüksek sıcaklık gresini ise üretici takımın içinde verir.

Kaliper taşıyıcı ve kızak grubunun uygulamaya göre tipik özellikleri (genel referans; kesin veri OE kataloğundan doğrulanır)

Uygulama / aks	Kaliper mimarisi	Tipik kızak yapısı	Karakteristik servis notu
Çekici ve kamyon ön aks	Yüzer, tek taraflı baskı	Uzun + kısa pim, çelik/bronz burç	Direksiyon ısınması ve tek taraflı çekme şikâyeti burada görülür
Çekici ve kamyon arka aks (tahrik)	Yüzer, tek taraflı baskı	Uzun + kısa pim, elastik burçlu ikinci pim	Isıl yük yüksek; körük yaşlanması hızlanır
Otobüs aksları	Yüzer	Kısa strok, sık frenleme profiline uygun	Şehir içi dur-kalk kullanımı kızıağı daha çabuk yorar
Yarı römork / römork aksı	Yüzer	Uzun + kısa pim, korozyona açık konum	Uzun park süreleri ve yol tuzu nedeniyle sıkışma en sık burada
Sabit kaliperli uygulamalar	Sabit, karşılıklı piston	Kızak grubu bulunmaz	Tek taraflı aşınma teşhisi farklı yürütülür

Kaliper taşıyıcı ve kızak takımı, aynı marka aracın farklı akslarında bile değişiklik gösterir: pim çapı, pim boyu, körük formu, cıvata dişi ve balata yuva genişliği kaliper tip koduna bağlıdır. Parçayı yalnızca araç modeli ve yılı ile seçmeyin. Kaliper gövdesi üzerindeki tip etiketini, aks tipini ve mümkünse sökülen parçanın OE numarasını birlikte kullanın. Bir milimetrelilik çap farkı, montajda "olur gibi" görünse de kızıağın erken sıkışmasına yol açar.

Kaliper Taşıyıcı & Kızak arızası nasıl anlaşılır?

Kaliper taşıyıcı ve kızak arızalarının neredeyse tamamı aynı sonuca çıkar; kaliper artık serbestçe kayamaz. Bu da iki şekilde kendini gösterir. Ya balata diske sürekli sürter, fren ısınır ve yakıt tüketimi artar ya da dış balata hiç çalışmaz; o zaman balatalar tek taraflı aşınır ve fren verimi düşer. Aşağıdaki tablo sahada görülen belirtileri olası nedenleriyle ve her birinin nasıl doğrulanacağıyla eşleştiriyor.

Kaliper taşıyıcı ve kızak arızalarında belirti–neden–kontrol eşleştirmesi

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
İç balata dibine kadar aşınmış, dış balata neredeyse yeni	Kaliper kızak üzerinde kaymıyor; pim yatağında korozyon veya kurumuş gres	Balata kalınlıklarının ayrı ayrı ölçülmesi; kaliperin el ile eksenel itilerek kayma kontrolü
Dış balata aşınmış, iç balata sağlam	Kaliper geri dönmüyor, dış tırnak sürekli baskıda; kızakta tek yönlü sıkışma	Fren bırakıldıktan sonra kaliperin serbest boşluğunun kontrolü
Tekerlek jantı diğerlerine göre belirgin sıcak, fren kokusu var	Sürekli sürtme (fren sürtmesi); kızak sıkışmış veya körük içine su girmiş	Test sürüşü sonrası kızılötesi termometre ile aks bazında jant/disk sıcaklık karşılaştırması
Frende tek tarafa çekme, düz yolda direksiyonun kaçması	Aynı aksın iki tarafında farklı fren kuvveti; bir tarafta kızak kilitlenmiş	Fren test cihazında (rulo tezgâh) aks bazlı fren kuvveti farkının ölçülmesi
Kızak körüğü yırtık, çatlamış veya şişmiş; pim çevresinde pas akıntısı	Sızdırmazlık kaybı, yatağa su ve tuz girişi, gres yıkanması	Tekerlek sökülerek körüklerin gözle ve parmak ucuyla kontrolü
Bozuk yolda kaliper bölgesinden tıkırtı, frende hafif vuruş	Kızak yatağında aşırı boşluk, burç aşınmış veya balata yuvası ovalleşmiş	Kaliperin el ile radyal/eksenel oynatılması; boşluğun komparatörle ölçülmesi
Balata yenilendiği halde kısa sürede tekrar eşitsiz aşınma	Balata değişiminde kızak takımı yenilenmemiş, sadece balata takılmış	Sökülen balataların aşınma yönü ile kızak sürtünme direncinin birlikte değerlendirilmesi
Disk yüzeyinde tek yüzde mavileşme, ısıl çatlak yoğunluğu	Tek taraflı sürekli temas nedeniyle ısıl aşırı yüklenme	Disk iki yüzünün ayrı ayrı incelenmesi; disk kalınlığının her iki yüzden ölçümü
Taşıyıcı civatalarında gevşeme izi, pas akıntısı veya boya kırılması	Civata torku kaybı ya da tek kullanımlık civatanın yeniden kullanılması	İşaret hattı (marker) kontrolü ve tork anahtarıyla kontrol-sıkma denemesi

Elle kayma testi: en hızlı ve en dürüst yöntem

Kaliperin serbest olup olmadığını anlamanın en pratik yolu, tekerlek söküldükten ve balata baskısı gevşetildikten sonra kaliper gövdesini elle ya da uygun bir manivela ile eksenel doğrultuda ileri geri itmektir. Sağlıklı bir grup zorlanmadan kayar ve bırakıldığında hafifçe geri gelir. Kaliper hiç kımıldamıyorsa yatak kilitlenmiştir; "zorla kımıldıyor" durumu da kabul edilebilir değildir, çünkü fren bırakıldığında kaliperi geri çeken kuvvet elin uyguladığından çok daha küçüktür. Sahada en sık yapılan hata, zorlanarak kayan bir kaliperi sağlam saymaktır.

Balata aşınma deseninin okunması

Sökülen balatalar teşhis için ücretsiz bir veri kaynağıdır. İç ve dış balatanın kalan kalınlığı ayrı ayrı ölçülmelidir. İki balata arasındaki belirgin fark kızak grubunu işaret ederken, tek bir balatanın kendi içinde açılı (bir ucu ince, diğer ucu kalın) aşınması genellikle balata yuvasındaki ovalleşmeyi ya da kaliperin eğik oturduğunu gösterir. Her iki balatanın da eşit ve fazla aşınmış olması ise kızaktan çok, sürekli hafif baskı yapan ayar mekanizması veya geri dönmeyen körük sorununu düşündürür.

Sıcaklık ve fren kuvveti ile doğrulama

Şüphe kalırsa ölçüm devreye girer. Kısa bir test sürüşünün hemen ardından her tekerleğin disk ve jant sıcaklığı kızılötesi termometre ile karşılaştırılır; aynı aksın iki tarafı arasındaki belirgin fark sürten tarafı doğrudan gösterir. Daha kesin sonuç için araç fren test tezgâhına alınır ve aks bazında fren kuvveti dengesi ölçülür. Aks içi denge ECE R13 kapsamında periyodik muayenenin de konusudur; kızak kaynaklı dengesizlik bu nedenle yalnızca konfor değil, yasal uygunluk sorunudur. Kabul sınırı araca ve muayene mevzuatına göre belirlenir.

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.

Kaliper Taşıyıcı & Kızak nasıl değiştirilir? Adım adım

Kaliper taşıyıcı ve kızak grubu üzerinde çalışmak, aracın fren sistemine doğrudan müdahaledir ve hatalı montaj fren kaybına yol açabilir. Kişisel koruyucu ekipman zorunludur: darbe dayanımlı gözlük, kesilmeye dayanıklı eldiven, koruyucu ayakkabı ve fren tozuna karşı toz maskesi. Fren tozu solunmamalı, basınçlı hava ile üflenmemelidir. Araç düz ve sağlam zeminde olmalı, el freni devre dışı bırakılmadan önce tekerlekler takozlanmalı, hava tankları prosedüre göre boşaltılmalı ve yaylı körüklü (park fren) aksta körük mekanik olarak emniyete alınmalıdır. Yaylı körüğün kontrolsüz boşalması ağır yaralanmaya yol açabilir.

- 1 Aracı düz zemine park edip motoru durdurun, tekerlekleri takozlayın ve akü şalterini ayırarak emniyete alın. Kaldırırken uygun kapasitede krik o ve sehpa kullanın; altta çalışırken yalnızca krikoya güvenmeyin. Fren sisteminin ve disklerin soğumasını bekleyin.
- 2 Hava basıncını üreticinin prosedürüne göre boşaltın. Park fren körüğü bulunan akslarda körüğü mekanik boşaltma civatasıyla emniyete almanız gerekir ve bu adım atlanamaz.

- 3 Tekerleği çıkarıp balata tutucu yayını ve pimini alın. Ayar mekanizmasını üreticinin belirttiği yönde geri çevirerek balata baskısını gevşetin, sonra balataları çıkarın. Mekanizmayı zorlamayın, çünkü yanlış yönde çevrilen ayar mekanizmasının içi kalıcı olarak bozulur.
- 4 Kaliperi taşıyıcıdan ayırmak için kızak pim civatalarını sökün, körük kapaklarını alın ve kaliper gövdesini pimlerden dikkatle çekip çıkarın. Kaliperi fren hortumuna ya da körük hattına asılı bırakmayın; askı teliyle şasiye emniyetli biçimde sabitleyin.
- 5 Pim yataklarını, balata yuvalarını ve oturma yüzeylerini uygun fırça ve temizleyiciyle pastan arındırıp grubu inceleyin. Yatak deliğinde derin korozyon çukuru, balata yuvasında belirgin bir basamak ya da taşıyıcı gövdesinde çatlak görürseniz kızak takımı yeterli olmaz; taşıyıcı braketin de yenilenmesi gerekir.
- 6 Taşıyıcı braket değişecekse aks bağlantısını da sökün. Taşıyıcıyı aks flanşına bağlayan civataları üreticinin verdiği sırayla gevşetin, oturma yüzeyini temizleyin ve düzlüğünü kontrol edin. Bu civatalar çoğu uygulamada tek kullanımlıktır, tork + açılı yöntemiyle sıkılır ve yeniden kullanılmaz.
- 7 Yeni kızak takımını ve gerekiyorsa taşıyıcıyı takmadan önce sökülen parçanın yanına koyun; pim çapı ve boyu, körük formu, civata dişi ve balata yuva genişliği bakımından karşılaştırarak doğrulayın. Takımdan çıkan gres, körük ve civataların eksiksiz olduğundan da emin olun.
- 8 Yatakları ve pimleri greslerken yalnızca takımla birlikte gelen ya da üreticinin tanımladığı yüksek sıcaklık fren gresini kullanın; bakır esaslı montaj pastası veya genel amaçlı gres kullanmayın. Gres miktarı da üreticinin belirttiği ölçüde olmalı. Fazla gres körüğün içinde hava yastığı oluşturur ve pimin tam oturmasını engeller.
- 9 Körükleri yuvalarına tam oturtun, kaliperi pimlerin üzerine zorlamadan geçirin ve pim civatalarını üreticinin belirlediği torkta, belirtilen sırayla sıkın. Civatalar tek kullanımlıksa eskisini tekrar takmayın, yenisini kullanın. Sıkma bittiğinde kaliperi elle iterek serbest kaydığını doğrulayın; bu kontrol atlanmamalıdır.
- 10 Disk kalınlığını ve yüzey durumunu ölçün, sınır dışındaysa diski yenileyin. Yeni balataları takıp tutucu yayı ve pimi yerine oturtun; ayar mekanizmasını da prosedüre göre çalıştırarak disk ile balata arasındaki çalışma boşluğunu üreticinin verdiği değere ayarlayın.
- 11 Fonksiyon kontrolü için sistem basıncını yükseltin, birkaç kez fren yapıp bırakın ve kaliperin geri döndüğünü gözleyin. Tekerleği takıp jant somunlarını kademeli ve çapraz sırayla torklayın. Kısa bir test sürüşünden sonra disk sıcaklıklarını aks bazında karşılaştırın. Balatanın oturması için ilk kilometrelerde sert frenden kaçının ve ilk 50–100 km sonrasında jant somun torkunu tekrar kontrol edin.

Kaliper Taşıyıcı & Kızak değişiminde sık yapılan hatalar nelerdir?

Sıkışmış bir pimi zorlayarak yerine oturtmak ya da yatak deliğini raybalayıp genişleterek "kolay kayan" bir grup elde etmeye çalışmak, kaliper taşıyıcı ve kızak grubunda yapılabilecek en tehlikeli hatadır. Genişletilmiş yatakta kaliper eğik oturur ve balata açılı aşınır. Korozyona uğramış bir taşıyıcı temizlenerek kurtarılamıyorsa değiştirilmelidir; fren parçalarında ölçü düzeltilmesi, kaynak ve doğrultma kabul edilebilir bir onarım yöntemi değildir.

Kızak yataklarında genel amaçlı gres, bakır pasta ya da lityum sabunlu standart gres kullanmak sık rastlanan ama pahalıya patlayan bir hatadır. Fren bölgesinde sıcaklık kolaylıkla 200 °C üzerine çıkar. Bu sıcaklıkta uygun olmayan gres sertleşir ya da ayrışır, körük lastiğini şişirir ve birkaç ay içinde yatağı kilitler. Kızak grubunda yalnızca üreticinin bu grup için tanımladığı yüksek sıcaklık fren gresi kullanılmalıdır.

Bu işte sık görülen hatalardan biri, yalnızca balatayı değiştirip kızığı görmezden gelmektir. Sıkışmış bir kızakla çalışan yeni balata kısa sürede yine tek taraflı aşınır; bu yüzden balata değişiminde kızak serbestliği kontrol edilmeden geçilmemelidir. Yırtık körükle grubu kapatmak da yanlıştır. Körük fren tozunu ve suyu tutan tek bariyerdir ve "biraz yırtık, idare eder" yaklaşımı bir sonraki servise kadar yatağı bitirir.

Cıvatalarda da iki yanlış görülür. Tork + açılı yöntemiyle sıkılan cıvatalar akma bölgesinde çalışır; bu tek kullanımlık cıvatalar yeniden kullanıldığında ikinci seferde hedef ön yükü veremez. Taşıyıcı cıvataları yüksek torklu ve dar toleranslı olduğu için tork anahtarı yerine el hissiyle sıkılmamalıdır; eksik sıkma gevşemeye, fazla sıkma cıvata kopmasına yol açar. Greste de ölçü kaçırılmamalı. Aşırı gres pimin tam oturmasını engeller, körüğü şişirir ve dışarı taşarak disk yüzeyini kirletebilir.

Aksın yalnızca bir tarafını yenilemek de hatadır; aynı aksta iki taraf farklı sürtünme direncine sahip olursa fren dengesi bozulur, bu yüzden kızak grubu aks bazında değerlendirilmelidir. Balata yuvasındaki basamak ve ısı yüklenmiş disk de yok sayılmamalı. Ovalleşmiş yuva ve tek yüzü mavileşmiş disk, yeni kızak grubuyla bile gürültü ve düzensiz aşınma üretir. Ayar mekanizmasını zorlamak ise ayrı bir risktir. Yanlış yönde ya da fazla çevrilen ayar mekanizması kaliperin içini kalıcı olarak bozar ve iş kaliper komple değişimine kadar gider. Montaj sonrası kayma kontrolünü atlayıp tekerleği hemen kapatmak da hatalı montajın yolda ortaya çıkması demektir.

Kaliper Taşıyıcı & Kızak teknik değerleri ve kontrol noktaları

Kaliper taşıyıcı ve kızak grubunda kullanılan değerler kaliper tip koduna, aks yüküne ve üreticiye göre değişir. Aşağıdaki tablolarda, ağır ticari araçların hava tahrikli disk fren uygulamalarında sık karşılaşılan genel referans aralıkları yer alıyor. Bunların hiçbirisi belirli bir araç için bağlayıcı değildir; kesin veri için aracın şasi/aks koduyla eşleşen güncel OE servis kılavuzu esastır.

Kaliper Taşıyıcı & Kızak teknik değerleri (genel referans)

Parametre	Tipik aralık (genel referans)	Not
Kaliperin aksel serbest kayma mesafesi	Yaklaşık 1–3 mm	Zorlanmadan kaymalı; değer kaliper tipine özeldir
Disk–balata çalışma boşluğu (toplam)	Yaklaşık 0,6–1,1 mm	Ayar mekanizması ile kurulur; kılavuzdan doğrulanır

Parametre	Tipik aralık (genel referans)	Not
Kızak yatağında kabul edilen radyal boşluk	Genellikle 1 mm altı	Aşıldığında burç ve pim takımı yenilenir
Balata kalan sürtünme malzemesi sınırı	Yaklaşık 2 mm (sırt plakası üzeri)	Üretici sınırı bağlayıcıdır; aks bazında ölçülür
Fren bölgesi çalışma sıcaklığı	Normal kullanımda 100–350 °C	Yokuş inişinde ve ağır yükte daha yükseğe çıkabilir
Kızak gresi sürekli çalışma sıcaklığı	Tipik olarak -30 °C ile +200 °C üzeri	Yalnızca takım içinden çıkan/onaylı gres kullanılır
Aks içi fren kuvveti farkı	Muayene mevzuatında sınırlıdır	ECE R13 kapsamındaki denge şartı esas alınır
Kızak takımı yenileme sıklığı	Genellikle her 2–4 balata setinde bir	Kullanım profili ve iklim koşulu belirleyicidir

Kaliper taşıyıcı ve kızak grubunda tipik tork bantları (genel referans; kesin değer OE servis kılavuzundan alınır)

Bağlantı noktası	Tipik tork bandı (genel referans)	Uygulama notu
Taşıyıcı braket – aks flanşı civatası	Yaklaşık 250–450 Nm + açı	Çoğu uygulamada tek kullanımlık; sıra ve açı değeri kılavuzdan alınır
Kızak pim civatası	Yaklaşık 30–80 Nm	Pim çapına göre değişir; belirtilen sırayla sıkılır
Balata tutucu yay / pim bağlantısı	Yaklaşık 10–30 Nm	Aşırı sıkma tutucu yayı deforme eder
Fren körüğü bağlantı somunları	Yaklaşık 180–260 Nm	Körük sökülmüşse yeniden torklanır
Jant somunu (tekerlek)	Yaklaşık 500–700 Nm	Çapraz sırayla kademeli; ilk 50–100 km sonra kontrol

Tork değerleri yalnızca yön verici bant olarak sunulmuştur. Aynı araçta farklı aks ve kaliper tipleri farklı değerlerle sıkılır; birçok üretici taşıyıcı civatası için tork + açı yöntemi tanımlar ve bu civatanın yeniden kullanımını yasaklar. Uygulamada esas olan, aracın şasi ve aks koduna özel güncel OE servis kılavuzudur; işlem mutlaka kalibreli tork anahtarı ile yapılmalıdır.

- Kaliper elle itildiğinde zorlanmadan kayıyor ve bırakıldığında geri geliyor mu?
- Kızak körükleri sağlam, yuvasına tam oturmuş ve yağ/su sızıntısı yok mu?
- İç ve dış balata kalınlıkları birbirine yakın mı, aradaki fark açıklanabilir mi?
- Balata yuvalarında basamak, ovalleşme veya korozyon birikmesi var mı?
- Taşıyıcı braket gövdesinde çatlak, darbe izi veya deformasyon var mı?
- Taşıyıcı civatalarında gevşeme, pas akıntısı veya işaret hattı kayması görülüyor mu?
- Test sürüşü sonrası aynı aksın iki tarafındaki disk sıcaklıkları birbirine yakın mı?
- Disk kalınlığı ve yüzey durumu her iki yüzde de sınırlar içinde mi?

Kaliper Taşıyıcı & Kızak bakımı ve ömrü nasıl uzatılır?

Kaliper taşıyıcı ve kızak grubunun ömrü tek bir kilometre değeriyle verilemez. Ömrü asıl belirleyen, sızdırmazlığın korunması, doğru gresin kullanılması ve kontrolün balata bakımıyla aynı anda yapılmasıdır. Düzenli bakım gören, körükleri sağlam bir kızak grubu birçok balata setini sorunsuz taşır. Körüğü yırtık, yanlış gres uygulanmış ya da kışın yol tuzuna açık kalmış bir grup ise tek sezonda kilitlenebilir. Sahada en sık karşılaşılan durumda grup kendi başına bozulmaz; balata değişimi sırasında ihmal edildiği için bozulur.

Koruyucu bakımın en ucuzu, her balata değişiminde kazağı kontrol etmektir. Balata sökölüyken kaliperin serbest kayıp kaymadığına ve körüklerin durumuna bakmak birkaç dakika sürer. Çatlamış ya da şişmiş bir körük, yatak henüz sağlamken değiştirilirse bütün grup kurtulur; körüğü zamanında yenilemek bu yüzden işin parçasıdır. Gres tarafında hem doğru ürün hem doğru miktar gerekir; yalnızca üreticinin tanımladığı yüksek sıcaklık fren gresi, belirtilen ölçüde uygulanmalıdır.

Mevsim ve kullanım koşulları da hesaba katılmalı. Yol tuzu ve buzlanma önleyici kimyasallar korozyonu hızlandırdığı için kış sonrası kontrol periyodu öne alınmalıdır. Haftalarca hareketsiz kalan römork ve yedek araçlarda kızak yatakları oturur; bu araçlar periyodik olarak hareket ettirilmeli ve fren birkaç kez çalıştırılmalıdır.

Kızak grubuna aks bazında bakmak gerekir. Bir tarafta kızak sıkışması bulunduyorsa karşı taraf da aynı yaşa ve aynı ısıl geçmişe sahiptir; en azından o taraf da incelenmelidir. Fren dengesi de periyodik olarak ölçülmelidir; fren test tezgâhı verisi kızak sıkışmasını balata daha bitmeden yakalar.

Filo işletmelerinde kızak grubunu bağımsız bir arıza kalemi gibi değil, balata-disk bakımının ayrılmaz parçası olarak planlamak en iyi sonucu veren yaklaşımdır. Balata değişimine giren araçta kızak takımı, körükler ve tek kullanımlık civatalar aynı serviste yenilenirse bunun maliyeti, birkaç ay sonra tekerleği yeniden sökmenin ve balata-diski erken değiştirmenin maliyetinin çok altında kalır. VADEN'in kaliper taşıyıcı ve kızak ürün ailesi de bu mantıkla kurulmuştur. Taşıyıcı braketler, uzun ve kısa kızak pimleri, kılavuz burçları, körükler, kapaklar ve bağlantı elemanları kaliper tip koduna göre birlikte eşleştirilebildiği için fren işine giren araç tek seferde eksiksiz takımla yola çıkar.