



TEKNİK REHBER

Retarder (Yavaşlatıcı): Nasıl Çalışır, Arıza ve Bakım

Kamyon ve otobüste retarder nasıl çalışır? Hidrolik ve elektromanyetik tipler, retarder ile egzoz freni farkı, arıza tespiti ve bakım adımları.

Uzun bir yokuş inişinde ağır ticari araç sürücüsünün en büyük müttefiki, servis freni değil retarderdir. Yüklü bir çekici ya da otobüs onlarca kilometrelik bir eğimi yalnızca balata ve diskle tutmaya çalıştığında disk sıcaklığı hızla yükselir, balata "fade" olur (kavrama gücünü kaybeder) ve fren mesafesi tehlikeli biçimde uzar. Retarder tam bu noktada devreye girer: aşınan bir parçaya dokunmadan, aracın kinetik enerjisini ısıya çevirerek sürekli ve güvenli bir yavaşlatma sağlar. Bu rehber, ağır dizel kamyon, çekici ve otobüsler için retarderin çalışma mantığını, arıza teşhisini, doğru değişim pratiğini ve saha kontrol değerlerini bir araya getirir.

İlgili rehber: **Retarder Nedir? Nasıl Çalışır, Ne İşe Yarar?**

Bu rehber, ağır ticari araç yavaşlatma ve fren sistemlerinde üretim ve saha servis deneyimine sahip VADEN teknik ekibi tarafından hazırlanmış ve teknik doğruluğu kontrol edilmiştir. Buradaki değerler yaygın ağır ticari sistemler için genel ve güvenli referanslardır; araç ve retarder modeline özel kesin değerler için daima ilgili OE servis kılavuzunu (ör. Voith, ZF ve Telma servis bültenleri) esas alın. Son güncelleme: Temmuz 2026.

Retarder (Şanzıman Yavaşlatıcı / Yardımcı Fren) Nedir? Görevi ve Çalışma Prensipleri

Retarder, ağır ticari araçta aracın kinetik enerjisini sürtünmeli fren balatalarını kullanmadan ısıya çevirerek aracı yavaşlatan, aşınmasız bir yardımcı frenleme sistemidir. Servis frenine (balata + disk/kampana) yardımcı olur, onun yerine geçmez: özellikle uzun iniş ve sürekli yavaşlatma gerektiren durumlarda devreye girerek servis frenini soğuk ve tam performansta tutar. Retarder tahrikini genellikle şanzıman çıkışından veya kardan miline entegre bir üniteden alır; kumandası kolon üzerindeki bir kademe koluyla veya fren pedalının ilk hareketiyle (pedal entegrasyonu) yapılır.

Retarder, aracı hareket ettiren enerjinin bir kısmını "geri alıp" ısı olarak dağıttığı için, bu ısının güvenli biçimde uzaklaştırılması sistemin kalbidir. Ana bileşenler tip fark etmeksizin şu mantıkta çalışır:

- **Rotor:** Tahrik milinden (şanzıman çıkışı/kardan) dönme hareketi alan, yavaşlatma kuvvetinin üretildiği dönen eleman.
- **Stator / bobin grubu:** Rotora karşı direnç oluşturan sabit eleman; hidrolik tipte kanatlı stator, elektromanyetik tipte elektromıknatıs bobinleri.
- **Kumanda ünitesi:** Kademe kolu/pedal sinyalini alıp yavaşlatma şiddetini ayarlayan elektronik/pnömatik kontrol; ABS/EBS ile haberleşir.
- **Isı atma yolu:** Hidrolik tipte yağ-su eşanjörü ve araç soğutma devresi; elektromanyetik tipte hava ile soğuyan rotor diskleri.

Hidrolik (Voith tipi) retarder nasıl çalışır?

Hidrolik retarderde bir rotor ile bir stator, yağ dolu bir gövde içinde karşılıklı durur. Yavaşlatma istendiğinde gövdeye kumanda basıncıyla yağ doldurulur; hızla dönen rotor yağ statora doğru fırlatır, statorun kanatları yağ geri iter ve bu "yağ direnci" tahrik milini frenler. Sürtünen katı yüzey olmadığı için mekanik aşınma yoktur; ortaya çıkan enerji yağın ısınması olarak görünür ve bir eşanjör aracılığıyla motor soğutma suyuna aktarılıp radyatörden atılır. Yavaşlatma şiddeti,

gövdeye doldurulan yağ miktarıyla kademeli olarak ayarlanır. Bu tip, yüksek ve sürekli yavaşlatma gücü gerektiren ağır çekici ve otobüslerde yaygındır.

Elektromanyetik (Telma/ZF tipi) retarder nasıl çalışır?

Elektromanyetik retarderlerde tahrik miline bağlı bir veya iki rotor diski ile bunların arasında sabit duran elektromıknatıs bobinleri bulunur. Bobinlere akım verildiğinde oluşan manyetik alan, dönen rotor disklerinde girdap (eddy) akımları indükler; bu akımlar diski frenleyen bir karşı kuvvet üretir ve enerji, disklerin ısınması olarak dışarı atılır. Diskler hava akımıyla soğur, bu yüzden ayrı bir sıvı soğutma devresine ihtiyaç duymaz. Yavaşlatma, devreye alınan bobin kademesi sayısı ile ayarlanır. Kompakt yapısı ve bakım kolaylığı nedeniyle şehir içi otobüs ve orta ağırlık uygulamalarında sık tercih edilir.

Retarder, egzoz freni ve motor freni (Jake) farkı nedir?

Bu üç sistem sık karıştırılır ama farklı çalışır. **Egzoz freni**, egzoz hattındaki bir kelebeği kapatarak motora karşı basınç oluşturur; basit ve ucuzdur ama gücü sınırlıdır. **Motor freni (Jake / kompresyon freni)**, silindirlerdeki supap zamanlamasını değiştirip sıkıştırılan havayı üst ölü noktada boşaltarak motoru bir hava kompresörü gibi kullanır ve güçlü, sesli bir yavaşlatma verir. **Retarder** ise motordan bağımsız olarak şanzıman/kardan üzerinden çalışır; sessiz, kademeli ve çok yüksek süreli yavaşlatma gücü sunar. Pratikte modern ağır araçlarda bu sistemler birlikte, EBS tarafından koordineli kullanılır.

Özellik	Hidrolik retarder (Voith tipi)	Elektromanyetik retarder (Telma/ZF tipi)
Çalışma prensibi	Rotor–stator, yağ ile kinetik direnç	Rotor diski + bobin, eddy (girdap) akımı
Soğutma	Yağ – su eşanjörü – araç radyatörü	Rotor disklerinden hava ile
Yavaşlatma gücü eğilimi	Çok yüksek, sürekli iniş için ideal	Yüksek; düşük hızda etki azalır
Tipik montaj	Şanzıman çıkışına entegre (primary/secondary)	Kardan mili üzerinde ayrı ünite
Ağırlık / hacim	Görece kompakt, şanzımanla bütünleşik	Rotor kütlesi nedeniyle ağır olabilir
Tipik kullanım	Ağır çekici, uzun yol otobüsü	Şehir otobüsü, dağıtım/orta ağırlık

Retarder tipi (hidrolik/elektromanyetik), üretici (ör. Voith, ZF, Telma tipi) ve şanzıman/model uyumu araca özeldir. Ana ünite, tamir takımı, solenoid ve kumanda valfi siparişinden önce; sökülen orijinal ünitenin OE parça numarasını, şanzıman kodunu ve araç şasi bilgisini doğrulamadan sipariş vermeyin. Yanlış kademe/uyum, hem yetersiz yavaşlatmaya hem de aşırı ısınmaya yol açar.

Arıza Belirtileri ve Teşhis

Retarder arızalarının çoğu üç ana başlıkta toplanır: **zayıf/eksik yavaşlatma, kademelerin çalışmaması** ve **aşırı ısınma**. Kritik nokta şudur: aynı belirti (örneğin "retarder tutmuyor") hem solenoid/kumanda valfinden, hem elektronik kumandadan, hem de hidrolik tipte yağ/soğutma

tarafından kaynaklanabilir. Bu yüzden teşhis, üniteyi sökmeden önce elektrik/pnömatik kumandayı ve soğutmayı izole ederek yapılmalıdır.

Belirti	Olası Neden	Kontrol / Doğrulama
Retarder hiç yavaşlatmıyor / çok zayıf tutuyor	Solenoid/kumanda valfi arızası, elektrik beslemesi/sigorta, hidrolik tipte yağ dolmuyor, elektromanyetik tipte bobin beslemesi yok	Arıza kodlarını (EBS/retarder ECU) okut; besleme gerilimini ve solenoid sinyalini ölç; hidrolikte kumanda basıncını kontrol et
Bazı kademeler çalışıyor, bazıları çalışmıyor	Tek bir solenoid/bobin grubu arızalı, kademe kolu/sensör hatası, kablo/konnektör teması	Her kademedede akım/basınç çekişini ayrı ayrı ölç; kademe kolu sinyalini osiloskop/tarama cihazıyla izle
Hidrolik tipte yağ sıcaklığı çok yükseliyor, uyarı yanıyor	Eşanjör tıkanması, düşük soğutma suyu/hava kilidi, yağ seviyesi/kalitesi, sürekli maksimum kademe kullanımı	Soğutma devresini ve eşanjörü kontrol et; yağ seviyesi ve rengini incele; sıcaklık sensörü değerini okut
Yavaşlatma başlıyor ama birkaç saniye sonra kayboluyor	Aşırı ısınma nedeniyle koruma (derating) devrede, yağ kaçağı, soğutma yetersiz	Sıcaklık kaynaklı güç kısma kodunu doğrula; soğutma performansını ve yağ kaçağını ara
Elektromanyetik tipte titreşim / vuruntu ile zayıf tutuş	Rotor-bobin hava boşluğu (air gap) bozuk, gevşek montaj, rotor diski deformasyonu	Hava boşluğunu sentille ölç; montaj civatalarını ve rulman boşluğunu kontrol et
Retarder devrede kalıyor / sürüşte sürekli fren hissi	Solenoid/valf kapanmada takılma, kumanda sinyali kesilmiyor, dönüş yayı/mekanizma arızası	Kumanda sinyalinin sıfırlandığını doğrula; valfi sök ve takılma/kirlenme kontrolü yap
Gösterge panelinde retarder uyarı/arıza lambası	Sensör (sıcaklık/hız) arızası, ECU haberleşme hatası, besleme problemi	Tarama cihazıyla hata kodunu oku; CAN/EBS haberleşmesini ve sensör direncini ölç

Zayıf yavaşlatma belirtisini ayırt etme

"Retarder eskisi kadar tutmuyor" en sık gelen şikâyetir ama tek başına üniteyi mahkûm etmez. Önce kumandayı doğrulayın: kademe kolu/pedal sinyali ECU'ya doğru ulaşıyor mu, solenoid/valf o kademedede uyarılıyor mu? Hidrolik tipte yağ gövdeye doluyor ama sıcaklık koruması güç kısıyor olabilir; elektromanyetik tipte bir bobin grubu devre dışı kalmış ve toplam güç düşmüş olabilir. Yol testinde her kademedede beklenen yavaşlamanın alınıp alınmadığını kontrollü biçimde deneyin.

Kademe çalışmama belirtisini ayırt etme

Kademelerin bir kısmının çalışıp bir kısmının çalışmaması neredeyse her zaman kumanda tarafını işaret eder: tek bir solenoidin/bobin grubunun beslenmemesi, kademe kolu kontağının aşınması ya da konnektörde oksitlenme. Bu, mekanik/hidrolik bir arızadan çok elektriksel bir teşhis gerektirir; her kademenin akım çekişini ayrı ölçmek suçluyu hızla daraltır.

Aşırı ısınma belirtisini ayırt etme (özellikle hidrolik)

Hidrolik retarderde yükselen yağ sıcaklığı ve ardından gelen güç kısma (derating), çoğu zaman ünitenin değil **soğutma yolunun** sorunudur: tıkalı/kirli eşanjör, düşük soğutma suyu, sistemde hava kilidi veya doymuş/eski yağ. Sürücünün sürekli maksimum kademedede iniş yapması da

normal bir koruma tepkisini "arıza" gibi gösterebilir. Sıcaklık sensörü değerini okuyup gerçek aşırı ısınma ile sensör/haberleşme hatasını ayırın.

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

Aşağıdaki adımlar ağır dizel (kamyon/çekici/otobüs) için genel bir sıralamadır; her zaman aracın, şanzımanın ve retarderin servis kılavuzundaki tork ve prosedür değerlerini esas alın.

Kişisel koruyucu ekipman kullanın: koruyucu gözlük ve eldiven takın. Retarder gövdesi, eşanjör ve rotor diskleri çalışmadan hemen sonra yanık oluşturacak kadar sıcak olabilir; yüzeyler soğumadan çıplak elle temas etmeyin. Hidrolik tipte gövdedeki yağ basınçlı ve sıcaktır; soğutma devresi de basınçlıdır — işlemlere sistem soğuduktan ve basınç boşaltıldıktan sonra başlayın. Araç akünün eksi kutbunu ayırarak elektrikli kumanda ve solenoidleri emniyete alın.

- 1 Aracı emniyete alın:** Düz zeminde durdurun, takozlayın, motoru durdurun ve el frenini uygulayın. Elektrikli kumandayı devre dışı bırakmak için akü eksi kutbunu ayırın; sistemin soğumasını bekleyin.
- 2 Bağlantıları belgeleyin:** Elektrik konnektörlerini, solenoid/kumanda valfi hatlarını, hava/pnömatik hatları, hidrolik tipte soğutma suyu ve yağ hatlarını fotoğraflayıp etiketleyin. Kardan mili flanşına konum işareti (balans için) koyun.
- 3 Sıvıları boşaltın:** Hidrolik retarderde yağı uygun kaba tam boşaltın; soğutma devresinden ünite kısmını kurallara göre tahliye edin. Sıvıları çevre kurallarına uygun toplayın.
- 4 Elektrik ve pnömatik bağlantıları sökün:** Kumanda konnektörlerini, solenoid/valf bağlantılarını ve hava hatlarını ayırın. Açık uçları kapatarak kir/nem girişini önleyin.
- 5 Tahrik/kardan bağlantısını çözün:** Kardan mili flanşını veya şanzıman çıkış bağlantısını işaretlerine göre sökün. Elektromanyetik ayrı üniteli tiplerde rotorun mile bağlantısını dikkatle ayırın.
- 6 Üniteyi destekleyin ve sökün:** Retarder ünitesini uygun kaldırma/travers ile destekleyin, montaj civatalarını sökün. Retarder üniteleri ağırdır; kesinlikle elle taşımaya çalışmayın, sertifikalı kaldırma kullanın.
- 7 Montaj yüzeyini ve soğutma yolunu kontrol edin:** Flanş yüzeyindeki eski conta artıklarını temizleyin. Hidrolik tipte eşanjörü ve hatları tıkanma/kalıntı açısından mutlaka kontrol edin; kirli eşanjör yeni üniteye de aşırı ısınmaya yol açar.
- 8 Yeni üniteyi ve yeni conta/O-ring'leri takın:** Daima yeni conta ve sızdırmazlık elemanı kullanın. Üniteyi yerine oturtup montaj civatalarını üretici torkuna kademeli ve çapraz sırayla sıkın (tipik aralıklar için "Teknik Değerler" bölümüne bakın).

- 9 **Elektromanyetik tipte hava boşluğunu ayarlayın:** Rotor ile bobin arasındaki hava boşluğunu (air gap) sentil ile üretici değerine ayarlayın. Yanlış boşluk hem zayıf tutuşa hem aşırı ısınmaya neden olur.
- 10 **Hat ve sıvıları geri bağlayın:** Elektrik, solenoid/valf, hava ve soğutma/yağ hatlarını doğru bağlayın. Hidrolik tipte doğru cins ve miktarda yağ doldurun; soğutma devresini doldurup hava kilidini alın.
- 11 **İlk çalıştırma ve fonksiyon testi:** Aküyü bağlayın, hata kodlarını silin. Motoru çalıştırın; tüm bağlantılarda kaçak (yağ/su/hava) kontrolü yapın. Kontrollü yol testinde her kademenin yavaşlatmasını ve sıcaklık davranışını doğrulayın.

Dikkat Edilecekler (Sık Hatalar)

Hidrolik retarderde soğutma yolunu (eşanjör ve hatlar) kontrol etmeden yeni ünite takmak en pahalı hatadır. Tıkalı bir eşanjör veya hava kilidi, yeni üniteyi de kısa sürede aşırı ısıtıp güç kısmı korumasına sokar. Ünite değişiminde soğutma devresini mutlaka temizleyin, gerekiyorsa eşanjörü yenileyin.

Sistemde basınç ve ısı varken hiçbir bağlantıyı sökmeyin. Sıcak yağ ve basınçlı soğutma sıvısı ciddi yanıklara yol açar. Sökmeden önce sistemi soğutun, basıncı boşaltın ve koruyucu gözlük kullanın.

- **"Tutmuyor = ünite bitti" yanılgısı:** Zayıf yavaşlatmanın en sık nedeni solenoid/kumanda valfi veya elektrik beslemesidir. Ana üniteyi değiştirmeden önce kumandayı ve arıza kodlarını doğrulayın; çoğu vaka tamir takımı veya valf ile çözülür.
- **Hava boşluğunu (air gap) ölçmeden montaj:** Elektromanyetik tipte yanlış hava boşluğu, ünite sağlam olsa bile zayıf tutuş ve aşırı ısınma yaratır. Sentil ile üretici değerine ayarlamak şarttır.
- **Yanlış yağ cinsi/seviyesi (hidrolik):** Retarder üreticisinin belirttiği dışında yağ veya yanlış seviye, yavaşlatma gücünü ve soğutmayı bozar. Daima onaylı spesifikasyonu kullanın.
- **Kardan/şanzıman balans işareti atlamak:** Flanşı işaretlemeden sökmek, geri montajda titreşim ve rulman ömrü kaybına yol açar.
- **EBS/ABS entegrasyonunu göz ardı etmek:** Retarder tekerlek kilitlenmesinde EBS tarafından geri çekilir. Kumanda/haberleşme doğru bağlanmazsa güvenlik fonksiyonu devre dışı kalabilir; kurulum sonrası mutlaka arıza kodu ve fonksiyon testi yapın.
- **Soğutma suyunu havasız dolduramamak:** Hidrolik tipte hava kilidi, ısı atmayı engelleyip sürekli aşırı ısınma verir. Doldurmada mutlaka hava tahliyesi yapın.

Teknik Değerler ve Kontrol Noktaları

Aşağıdaki değerler yaygın ağır ticari araç retarder sistemleri için genel/güvenli referanslardır. Tork, hava boşluğu ve sıcaklık gibi kritik değerler **araç, şanzıman ve retarder modeline göre değişir**; kesin rakam için daima ilgili servis kılavuzunu esas alın.

Parametre	Tipik / Güvenli Referans	Not
Hidrolik retarder yağ çalışma sıcaklığı	Normal bölge; ~140–150 °C üzeri kritik	Modele göre değişir; aşımında güç kısma (derating) devreye girer
Yavaşlatma gücü eğilimi (ağır çekici)	Servis freninin yükünü belirgin azaltacak düzeyde	Kademe/hıza bağlı; düşük hızda elektromanyetikte etki azalır
Elektromanyetik rotor–bobin hava boşluğu	~1,0–1,5 mm tipik aralık	Kesin değer üreticiye özel; sentil ile ölçülür
Solenoid/bobin besleme gerilimi	Araç sistemi (tipik 24 V) toleransında	Düşük gerilim zayıf tutuşa yol açar
Soğutma suyu seviyesi/durumu (hidrolik)	Tam ve havasız, temiz	Eşanjör performansı için kritik
Retarder yağı (hidrolik)	Üretici onaylı cins ve seviye	Yanlış yağ soğutma ve gücü bozar

Retarder, aracın fren sisteminin bir parçası olarak tip onayına tabidir; AB’de ağır araç frenleme ve dayanıklılık (endurance) freni gereklilikleri ECE R13 / (AB) 2015/68 çerçevesinde tanımlanır ve belirli araç sınıflarında uzun inişlerde servis freni kullanmadan hızı sabit tutabilen bir dayanıklılık freni (retarder/motor freni kombinasyonu) beklenir. Yukarıdaki sıcaklık ve hava boşluğu değerleri Voith, ZF ve Telma tipi ünitelerin servis bültenlerindeki yaygın aralıklarla uyumludur. Bölgesel yönetmelik ve araç üreticisi değerleri her zaman önceliklidir.

Tipik montaj torku ve sıkma sırası

Retarder ve flanş montaj cıvatalarının torku; cıvata ölçüsüne, sınıfına (8.8/10.9) ve bağlantı tasarımına göre değişir. Aşağıdaki değerler yalnızca **genel referanstır**; kesin tork ve sıkma sırası için mutlaka araç/şanzıman/retarder kılavuzunu kullanın.

Cıvata (ölçü / sınıf)	Tipik kuru tork aralığı	Not
M10 / 8.8	~43–48 Nm	Genel referans
M10 / 10.9	~60–65 Nm	Yüksek mukavemet cıvatası
M12 / 8.8	~75–85 Nm	Genel referans
M12 / 10.9	~105–115 Nm	Yüksek mukavemet cıvatası
M14 / 10.9 (flanş/kardan)	~170–190 Nm	Bağlantı tasarımına göre değişir

Montaj ve flanş cıvatalarını tek seferde değil, kademeli olarak (ör. %50 – %100) ve çapraz sırayla sıkın. Bu, flanş yüzeyinin düzgün oturmasını, conta sızdırmazlığını ve dönen grubun balansını korur. Kardan/flanş cıvatalarında üretici genellikle yeni cıvata ve belirli bir açı/tork prosedürü ister; bunu atlamayın.

Sahada hızlı kontrol noktaları

- Kontrollü bir yol/iniş testinde her kademelerin beklenen yavaşlamayı verip vermediğini deneyin; kademeler arası fark yoksa kumandadan şüphelenin.
- Hidrolik tipte gösterge/tarama cihazından yağ sıcaklığını izleyin; uzun inişte hızlı ve sürekli yükseliyorsa soğutma yolunu kontrol edin.

- Elektromanyetik tipte titreşim veya "vuruntulu" tutuş varsa hava boşluğunu ve montaj cıvatalarını kontrol edin.
- Bağlantılarda yağ/su/hava kaçağı ve konnektörlerde oksit/gevşeklik olup olmadığını gözle tarayın.
- Kurulum ve serviste mutlaka tarama cihazıyla retarder/EBS arıza kodlarını okuyun ve fonksiyon testini kayıt altına alın.

Bakım ve Ömür

Retarder ömrü büyük ölçüde iki şeye bağlıdır: temiz ve etkin ısı atma (soğutma) ile sağlıklı bir kumanda/elektrik tarafı. Aşınmasız çalıştığı için mekanik bakımı görece azdır; ancak hidrolik tipte yağ ve soğutma, elektromanyetik tipte hava boşluğu ve bağlantılar düzenli izlenmelidir. Basit ve düzenli bir rutin, hem üniteyi hem de servis freninin (balata/disk) ömrünü uzatır.

- **Sefer öncesi / günlük:** Retarder fonksiyonunu ve uyarı lambasını gözleyin; hidrolik tipte soğutma suyu ve sızıntı kontrolü yapın. İnış öncesi retarderin devreye girdiğini teyit edin.
- **Periyodik bakımda:** Hidrolik tipte retarder yağını ve gerekiyorsa filtresini üretici aralığında değiştirin; eşanjörü ve hatları tıkanma/kalıntı için kontrol edin. Elektromanyetik tipte hava boşluğunu ölçün, bağlantıları ve rotor durumunu inceleyin.
- **Elektrik/kumanda:** Konnektör ve kabloları oksit, gevşeklik ve sürtünmeye karşı tarayın. Solenoid/kumanda valfini fonksiyon açısından kontrol edin; erken müdahale tamir takımıyla ana ünite değişimini önler.
- **Soğutma sistemi (hidrolik):** Soğutma suyu seviyesi ve kalitesi, retarder aşırı ısınmasının bir numaralı belirleyicisidir. Su kaybı ve hava kilidine karşı düzenli kontrol edin.
- **Sürüş alışkanlığı:** Sürücüyü, inişe girmeden retarderi uygun kademede devreye alması ve servis frenini yedek/acil tutması yönünde bilgilendirin; bu, hem güvenliği hem de bileşen ömrünü artırır.

Tekrarlayan aşırı ısınma, kademelerde kalıcı güç kaybı ve giderilemeyen arıza kodları birlikte görülüyorsa retarder ünitesinin revizyon veya değişim zamanı gelmiş olabilir. Ancak birçok "zayıf yavaşlatma" ve "kademe çalışmama" vakası, ana üniteyi değiştirmeden solenoid/kumanda valfi ya da tamir takımıyla çözülür; doğru teşhis, gereksiz maliyeti önler. Retarderin önündeki kumanda/EBS ile hidrolik tipte arkasındaki soğutma yolu aynı sistemin parçalarıdır; arıza tekrarını önlemek için bu bileşenleri de birlikte değerlendirin.