

ADB (AIR DISC BRAKES/HAVALI DİSK FRENLERİ) – HATA ARAMASI İÇİN TEMEL ESASLAR

SEMPATOM	OLASI NEDENİ	GİDERİLMESİ
1. Aşınma farkı	1. Fren kaliperi sıkıştı/kurallara uygun kaymıyor	
	a) Fren kaliperi kılavuzunun contaları ve koruma başlıkları hasarlı	Fren kaliperi kılavuzunu değiştirin. Orijinal WABCO tamir setleri kullanın.
	b) Kılavuz pimlerinde korozyon mevcut	
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Yabancı objeyi uzaklaştırın, fren taşıyıcı kanalını bir tel fırça ile temizleyin (lastik manşetlerde hasar oluşturmamaya dikkate edin).
	d) Aks flanşların pürüzsüzlüğü	Fren taşıyıcı civataları tek tarafta gevşetin (1-2 tur yeterlidir) ve fren kaliperinin kayma kabiliyetini yeniden kontrol edin: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilemez ise, freni değiştirin. ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilebiliyorsa, freni sökün ve aks flanşını düzeltin.
	2. Fren balatalarının ve/veya baskı plakasının kısıtlamasız hareketi engellenmiş durumda/sıkışma var	
	a) Taşıyıcı kanalı içinde korozyon veya kir mevcut	Bakınız 1. c)
	b) Kanal/Burun hasarlı	Freni değiştirin.
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Bakınız 1. c)
	d) Aşağıda tutma yayları veya tutma tertibatı hasarlı	Balata takımını değiştirin. Orijinal WABCO tamir setini kullanın, aşağıda tutma sistemi dâhil.
	3. Montaj sorunları	
	a) Komşu parçalar nedeniyle kısıtlamalar (fren kaliperinin hareket yolu kısıtlandı)	Engelleri kaldırın.
	b) Boru ve kablo uzunlukları yeterli değil (fren kaliperinin hareket yolu fazla kısa)	Hava hatları veya tutma sistemlerini yeniden düzenleyin, böylece fren kaliperindeki kısıtlamaları önleyin.
	4. Çevresel etkiler	
a) Rotor yoğun şekilde kirlenmiş	Kirlenme etkisini toza karşı koruyucu elemanların montajı ile azaltın. Şayet zaten toza karşı koruyucu elemanlar monte edilmiş ise, koruyucu ve rotor yüzeyi arasındaki mesafeyi kontrol edin (rotor yüzeyi, rotor dış çapından ~ 20 mm dâhil olmak üzere örtülmüş durumda olmalıdır).	
b) Jant rotoru yeterli şekilde örtmüyor		
2. Zamanından önce oluşan aşınma	1. Tüm tekerlek uçlarındaki aşınma fazla yüksek	
	a) Çekici araç ve treyler belirgin şekilde farklı bir fren balatası/kaplama ömrüne sahip	Her bir aks için hareketli test standı üzerinde fren kuvvetini kontrol edin: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fren kuvvetleri düzenli şekilde dağıtılmış durumda olmalıdır. ▶ Özellikle 1-1,5 bar gibi düşük basınçlarda çekici araç ve treyler arasındaki fren kuvvetleri %20'den fazla sapma sergilememelidir.
	b) Kamyonda yüksek balata aşınması söz konusu	Kullanımın özel yüksek zorlanmalara neden olup olmadığını kontrol edin (araç çok sık tam yükte yükleniyor, yüksek stop sayıları (yakın mesafeli veya şehir içi kullanımlar), zorlu rampa inişleri, aşırı kirlenmiş veya çamurlu araziler). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Uygun balata malzemesi için WABCO ile temas kurun.
	2. Sadece tek bir tekerlek ucunda aşırı yüksek balata aşınması söz konusu	
		a) Semptom 3'e bakınız. Aşırı ısınma (frenden duman çıkıyor).
	b) Etkilenmiş tekerlek ucunu silindir büyüklüğü, tepki basıncı, kirlenme ve diğer algılanabilir farklar konusunda iyi durumdaki tekerlek uçları ile kıyaslayın.	

SEMPATOM	OLASI NEDENİ	GİDERİLMESİ
3. Aşırı ısınma (frenden duman çıkıyor)	1. Fren kaliperinin kayma kabiliyeti yok	
	a) Fren kaliperi kılavuzunun contaları ve koruma başlıkları hasarlı	Fren kaliperi kılavuzunu değiştirin. Orijinal WABCO tamir setleri kullanın.
	b) Kılavuz pimlerinde korozyon mevcut	
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Yabancı objeyi uzaklaştırın, fren taşıyıcı kanalını bir tel fırça ile temizleyin (lastik manşetlerde hasar oluşturmamaya dikkate edin).
	d) Aks flanşların pürüzsüzlüğü	Fren taşıyıcı civataları tek tarafta gevşetin (1-2 tur yeterlidir) ve fren kaliperinin kayma kabiliyetini yeniden kontrol edin. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilemez ise, freni değiştirin. ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirebiliyorsa, freni sökün ve aks flanşını düzeltin.
	2. Fren balatalarının ve/veya baskı plakasının kısıtlamasız hareketi engellenmiş durumda	
	a) Taşıyıcı kanalı içinde korozyon veya kir mevcut	Bakınız 1. c)
	b) Kanal/Burun hasarlı	Fren kaliperini değiştirin.
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Bakınız 1. c)
	3. Balata malzemesi	
	a) Yeni balatalar	Fren balatalarının alıştırma süreci esnasında gaz emisyonları, ardından duman emisyonları ve yanık kokusu oluşabilir. Bunlar geçicidir ve birkaç gün sonra kaybolur.
	b) Balatalarda ve rotorda kimyasal kirlenme	Kimyasalların (örn. tekerlek yataklarından gelen gres veya yağ) oluşturduğu kirlenmeler duman oluşumuna ve yanık kokusuna neden olabilir. Kirlenmenin ana nedeni belirlenmelidir ve giderilmelidir. Balata takımını değiştirin. Orijinal WABCO tamir setini kullanın.
	4. Frenin ayar sistemi	
	a) Ayar sisteminde hatalı fonksiyon	Tekerleği kaldırın ve tekerleğin serbest dönüp dönmediğini kontrol edin (kolay hareket). Şayet tekerlek kolay dönmüyorsa, silindiri sökün ve yeniden kontrol edin. Tahrik akslarında araçlar boş viteste olmalıdır. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet sistem sorunlu ise: Freni değiştirin. Aşağıda tutma sisteminin sökünü ve dış balata ve fren kaliperi arasındaki balata mesafesini bir aralık ölçeri ile ölçün (fren soğuk olmalıdır): $0,5 \text{ mm} \leq \text{balata mesafesi} \leq 1,2 \text{ mm}$ (yetersiz balata mesafesi sıklıkla yeterli ölçüm deneyiminin olmamasından, korozyon veya kirlenmeden kaynaklanmaktadır; 2-3 kere tekrar edin). Ayar sisteminin fonksiyonunu servis frenini geri ayarlayarak (180°) ve kumanda ederek (10 x) düşük basınç ~2 bar ile kontrol edin. Ayar sisteminin fonksiyonunu, onu fren kumandası esnasına izleyerek kontrol edin (alternatif olarak fren kumandası öncesinde ve sonrasında kontrol edilebilir). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet ayar sistemi fonksiyonu sorunlu ise: Freni değiştirin.
	5. Silindir fonksiyonu hatalı	
	a) Yaylı tip fren aktüatöründe sızıntı	Silindirin sızdırmazlığını sızıntı arama spreyi ile kontrol edin. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sızıntı varsa: Silindiri değiştirin.
	b) Valfleri ve/veya hava hatları yeterli (tam aşınma mesafesi)	Silindirde ve frende reaksiyonu önlemek için hava hatlarını modifiye edin.
	c) Piston kolu uzunluğunu açık (serbest) durumda sorunlu	Silindiri sökünü ve piston kolu uzunluğu ölçün (piston kolu taşma mesafesi = $15 \pm 1 \text{ mm}$). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet sistem sorunlu ise: Silindiri değiştirin.

SEMPATOM	OLASI NEDENİ	GİDERİLMESİ
3. Aşırı ısınma (frenden duman çıkıyor)	6. Araç ayarı	
	a) Çekici araç ve treyler arasında basınç dengesizliği	Sistem basıncı konfigürasyonu kontrol edin. Çekici araç ve treyler için normal yol kullanımından sonra rotor sıcaklığı ölçün. ▶ Aks basınçları ve/veya rotor sıcaklıkları arasındaki belirgin farklar, sistem ayarlarında sorunlara işaret etmektedir. Lütfen WABCO'ya başvurun.
	b) Sık aşırı yüklenme söz konusu	En yakın yük durumları kontrol edin.
	7. Güzergâh profili	
	a) Güzergâh aşırı rampalı ve sürüş tutumu buna uygun değil	GPS verilerini kontrol edin (şayet mevcut ise) ▶ Gerekli ise sürücünün eğitim durumu iyileştirilmelidir (örn. daha erken vites küçültme işlemi vs.).
4. Fren kaliperi sıkışmış durumda	1. Kılavuz sistemi	
	a) Fren kaliperi kılavuzunun contaları ve koruma başlıkları hasarlı	Fren kaliperi kılavuzunu değiştirin. Orijinal WABCO tamir setleri kullanın.
	b) Kılavuz pimlerinde korozyon mevcut	
	c) Kılavuz aşınmış durumda (cıvatalar ve kovanlar)	
	d) Kılavuza ait gres pıhtılaşıyor (gres sert)	Ortam sıcaklığı sürekli -40 °C'nin altında ise, bu geçici bir süre için fren kaliperinin ağır hareket etmesine neden olabilir.
	2. Fren balatalarının ve/veya baskı plakasının kısıtlamasız hareketi engellenmiş durumda	
	a) Taşıyıcı kanalı içinde korozyon veya kir mevcut	Bakınız 1. c)
	b) Kanal/Burun hasarlı	Freni değiştirin.
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Bakınız 1. c)
	d) Aşağıda tutma yayları veya tutma tertibatı hasarlı	Balata takımını değiştirin. Orijinal WABCO tamir setleri kullanın, aşağıda tutma sistemi dâhil.
3. Montaj sorunları		
a) Komşu parçalar nedeniyle kısıtlamalar (fren kaliperinin hareket yolu kısıtlandı)	Engelleri kaldırın.	
b) Boru ve kablo uzunlukları yeterli değil (fren kaliperinin hareket yolu fazla kısa)	Fren kaliperi üzerine olan etkileri önlemek için boru hatları yeniden döşenmelidir.	
5. Rotorda sıcaklık çatlakları	1. Fren kaliperinin kayma kabiliyeti yok	
	a) Fren kaliperi kılavuzunun contaları ve koruma başlıkları hasarlı	Fren kaliperi kılavuzu sipariş edin. Orijinal WABCO tamir setleri kullanın.
	b) Kılavuz pimlerinde korozyon mevcut	
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Yabancı objeyi uzaklaştırın, fren taşıyıcı kanalını bir tel fırça ile temizleyin (lastik manşetlerde hasar oluşturmamaya dikkate edin).
d) Aks flanşların pürüzsüzlüğü	Fren taşıyıcı cıvataları tek tarafta gevşetin (1-2 tur yeterlidir) ve fren kaliperinin kayma kabiliyetini yeniden kontrol edin: ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilemez ise, freni değiştirin. ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilebiliyorsa, freni sökün ve aks flanşını düzeltin.	

SEMPATOM	OLASI NEDENİ	GİDERİLMESİ
5. Rotorda sıcaklık çatlakları	2. Fren balatalarının ve/veya baskı plakasının kısıtlamasız hareketi engellenmiş durumda	
	a) Taşıyıcı kanalı içinde korozyon veya kir mevcut	Bakınız 1. c)
	b) Kanal/Burun hasarlı	Fren kaliperini değiştirin.
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Bakınız 1. c)
	d) Aşağıda tutma yayları veya tutma tertibatı hasarlı	Balata takımını değiştirin. Orijinal WABCO tamir setini kullanın, aşağıda tutma sistemi dâhil.
	3. Montaj sorunları	
	a) Komşu parçalar nedeniyle kısıtlamalar (fren kaliperinin hareket yolu kısıtlandı)	Engelleri kaldırın.
	b) Boru ve kablo uzunlukları yeterli değil (fren kaliperinin hareket yolu fazla kısa)	Fren kaliperi üzerine olan etkileri önlemek için boru hatları yeniden döşenmelidir.
	4. Çekici araç ve treyler arasında basınç dengesizliği	
	a) Treyler fazla güçlü frenlenmiş durumda	Çekici araç ve treyler arasındaki basınç dağılımını kontrol edin. Çekici araç ve treyler arasındaki rotor/tambur sıcaklık dağılımını belirleyin.
	b) Çekici araç fazla güçlü frenlenmiş durumda	► Şayet bir dengesizlik belirlenirse: Uygun önleyici tedbirler alın (örn. ayak freni valfi (FBV) ayarı, çekici araç veya treyler için basınç önceliğini azaltın).
	5. Yük durumu	
	a) GVWR ve GTWR kontrol edin.	GVWR ve GTWR kontrol edin. GVWR = İzin verilen azami brüt araç ağırlığı GTWR = İzin verilen azami brüt treyler ağırlığı ► Şayet bir aşırı yük sorunu belirlenirse: Yükü azaltın.
	6. Yükseklik profili	
	a) Dağlık bölgeler veya uzun rampa inişleri yüksek bir rotor sıcaklığına neden olmaktadır	Araç hızı uygun vites seçimi ile azaltılmalıdır, böylelikle uzun rampa inişlerinde motor freninin fren etkisi artırılır.
	7. Silindir	
	a) El freni fren silindirinde veya boru hattında sızıntı	Tekerleği kaldırın ve elle, tekerleğin kolay dönüp dönmediğini kontrol edin (havalı disk freni (ADB) fren silindirleri açık konumda iken). Tahrik akslarında araçlar boş viteste olmalıdır. ► Şayet sistem sorumlu ise: Silindir borularını sızıntı konusunda kontrol edin. ► Şayet sistem hâlâ sorumlu ise: Gevşetme civatası üzerinden el freni fonksiyonunu devre dışı bırakın. ► Şayet sistem sorunsuz ise: El frenine ait silindiri değiştirin. ► Şayet sistem hâlâ sorumlu ise: Bakınız No. 8 Olası Neden, Şemptom "Rotorda sıcaklık çatlakları".
	b) Piston kolu ADB'yi fazla erken kumanda ediyor	Tekerleği kaldırın ve elle, tekerleğin kolay dönüp dönmediğini kontrol edin. ► Şayet sistem sorumlu ise: Silindiri sökün (piston kolu taşma mesafesini ölçün, azami 15 ± 1 mm). ► Şayet sistem sorunsuz ise: Silindiri değiştirin. ► Şayet sistem hâlâ sorumlu ise: Bakınız No. 8 Olası Neden, Şemptom 5. "Rotorda sıcaklık çatlakları".

SEMPATOM	OLASI NEDENİ	GİDERİLMESİ
5. Rotorda sıcaklık çatlakları	8. ADB ayar sistemi	
	a) Ayar sisteminde hatalı fonksiyon	<p>Tekerleği kaldırın ve tekerleğin kolay dönüp dönmediğini kontrol edin (elle). Şayet tekerlek kolay dönmüyorsa, silindiri sökün ve yeniden kontrol edin. Tahrik akslarında araçlar boş vitesinde olmalıdır.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet sistem sorunlu ise: Havalı disk frenini (ADB'yi) değiştirin. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Aşağıda tutma sisteminin sökünü ve dış balata ve fren kaliperi arasındaki balata mesafesini bir aralık ölçeri ile ölçün (ADB soğuk olmalıdır): $0,5 \text{ mm} \leq$ balata mesafesi $\leq 1,2 \text{ mm}$ (yetersiz balata mesafesi sıklıkla yeterli ölçüm deneyiminin olmamasından, korozyon veya kirlenmeden kaynaklanmaktadır; 2-3 kere tekrar edin). Ayar sisteminin fonksiyonunu ADB'yi geri ayarlayarak (180°) ve kumanda ederek (10 x) düşük basınç ~ 2 bar ile kontrol edin. ▶ Ayar sisteminin fonksiyonunu, onu ADB kumandası esnasına izleyerek kontrol edin (alternatif olarak ADB kumandası öncesinde ve sonrasında kontrol edilebilir). Şayet ayar sistemi fonksiyonu sorunlu ise: Havalı disk frenini (ADB'yi) değiştirin.
6. Conta yanmış durumda	1. Fren kaliperinin kayma kabiliyeti yok	
	a) Fren kaliperi kılavuzunun contaları ve koruma başlıkları hasarlı	Fren kaliperi kılavuzunu değiştirin. Orijinal WABCO tamir setleri kullanın.
	b) Kılavuz pimlerinde korozyon mevcut	
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Yabancı objeyi uzaklaştırın, fren taşıyıcı kanalını bir tel fırça ile temizleyin (lastik manşetlerde hasar oluşturmamaya dikkate edin).
	d) Aks flanşların pürüzsüzlüğü	<p>ADB taşıyıcı cıvataları tek tarafta gevşetin (1-2 tur yeterlidir) ve fren kaliperinin kayma kabiliyetini yeniden kontrol edin:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilemez ise, freni değiştirin. ▶ Şayet fren kaliperi kaydırılarak hareket ettirilebiliyorsa, freni sökünü ve aks flanşını düzeltin.
	2. Fren balatalarının ve/veya baskı plakasının kısıtlamasız hareketi engellenmiş durumda	
	a) Taşıyıcı kanalı içinde korozyon veya kir mevcut	Bakınız 1. c)
	b) Kanal/Burun hasarlı	Fren kaliperini değiştirin
	c) Yabancı obje (taş vs.)	Bakınız 1. c)
	d) Aşağıda tutma yayları veya tutma tertibatı hasarlı	Balata takımını değiştirin. Orijinal WABCO tamir setini kullanın, aşağıda tutma sistemi dâhil.
	3. Çekici araç ve treyler arasında basınç dengesizliği	
	a) Treyler fazla güçlü frenlenmiş durumda	Çekici araç ve treyler arasındaki basınç dağılımını kontrol edin. Çekici araç ve treyler arasındaki rotor/tambur sıcaklık dağılımını belirleyin.
	b) Çekici araç fazla güçlü frenlenmiş durumda	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet bir dengesizlik belirlenirse: Uygun önleyici tedbirler alın (örn. ayak freni valfi (FBV) ayarı, çekici araç veya treyler için basınç önceliğini azaltın).
	4. Yük durumu	
	a) Aşırı yük	<p>GVWR ve GTWR kontrol edin.</p> <p>GVWR = İzin verilen azami brüt araç ağırlığı</p> <p>GTWR = İzin verilen azami brüt treyler ağırlığı</p>
	5. Yükseklik profili	
a) Dağlık bölgeler veya uzun rampa inişleri yüksek bir rotor sıcaklığına neden olmaktadır	Araç hızı uygun vites seçimi ile azaltılmalıdır, böylelikle uzun rampa inişlerinde motor freninin fren etkisi artırılır.	

SEMPTOM	OLASI NEDENİ	GİDERİLMESİ
6. Conta yanmış durumda	6. Silindir	
	a) El freni fren silindirinde veya boru hattında sızıntı	Tekerleği kaldırın ve elle, tekerleğin kolay dönüp dönmediğini kontrol edin (el freni fren silindirleri açık konumda iken). Tahrik akslarında araçlar boş vitesinde olmalıdır. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet sistem sorunlu ise: Silindir borularını sızıntı konusunda kontrol edin. ▶ Şayet sistem hâlâ sorunlu ise: Gevşetme civatası üzerinden ADB fonksiyonunu devre dışı bırakın. El frenine ait silindiri değiştirin.
	b) Piston kolu ADB'yi fazla erken kumanda ediyor	Tekerleği kaldırın ve elle, tekerleğin kolay dönüp dönmediğini kontrol edin. Şayet sistem sorunlu ise: Silindiri sökün. Şayet sistem sorunsuz ise: Silindiri değiştirin.
	7. ADB ayar sistemi	
a) Ayar sisteminde hatalı fonksiyon	Tekerleği kaldırın ve tekerleğin kolay dönüp dönmediğini kontrol edin (elle). Şayet tekerlek kolay dönmüyorsa, silindiri sökün ve yeniden kontrol edin. Tahrik akslarında araçlar boş vitesinde olmalıdır. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Şayet sistem sorunlu ise: Havalı disk frenini (ADB'yi) değiştirin. ▶ Aşağıda tutma sisteminin sökün ve dış balata ve fren kaliperi arasındaki balata mesafesini bir aralık ölçeri ile ölçün (ADB soğuk olmalıdır): $0,5 \text{ mm} \leq \text{balata mesafesi} \leq 1,2 \text{ mm}$ (yetersiz balata mesafesi sıklıkla yeterli ölçüm deneyiminin olmamasından, korozyon veya kirlenmeden kaynaklanmaktadır; 2-3 kere tekrar edin). ▶ Ayar sisteminin fonksiyonunu ADB'yi geri ayarlayarak (180°) ve kumanda ederek (10 x) düşük basınç ~ 2 bar ile kontrol edin. Ayar sisteminin fonksiyonunu, onu ADB kumandası esasına izleyerek kontrol edin (alternatif olarak ADB kumandası öncesinde ve sonrasında kontrol edilebilir). ▶ Şayet ayar sistemi fonksiyonu sorunlu ise: Havalı disk frenini (ADB'yi) değiştirin. 	