

**MAHLE**

Klima kompresörü yağı  
PAG ve PAO yağlar

**BEHR®**

## Birçok yağ var, hangisi önerilir?



Yağ, klima sisteminde önemli bir rol oynar.

*İster klima kompresörü yağını değiştirirken, ister klima servisi sırasında yağ ilave ederken. Tıpkı insan vücudundaki kan gibi, yağ da klima sisteminde "hayati öneme sahip" görevler yerine getirir.*

Bu nedenle, yüksek kaliteli bir kompresör yağının kullanılması, sistemin güvenli ve sürekli işletimi açısından belirleyicidir. Düşük kaliteli veya yanlış yağ kullanımı, tıpkı motorda olduğu gibi, artan bir aşınmaya, klima kompresörünün erken bozulmasına ve garantisinin kaybedilmesine neden olur.

Yanlış bir sınıflandırma, hasarlara yol açabilir. Araca özgü uyarılar ve üretici spesifikasyonları özellikle dikkate alınmalıdır.

## PAG yağ İyi bir klima için üstün performans

### Ürün özellikleri

- PAG yağlar, polialkilen glikol bazlı tam sentetik, higroskopik yağlardır
- Farklı viskozitelerle, birçok araç ve kompresör üreticisi tarafından R134a soğutucu akışkanlı klima sistemlerinde fabrikada kullanılmaktadır
- Yeni özel PAG yağlar 46 YF ve 100 YF, hem R1234yf hem de R134a soğutucu madde için uygundur

### Avantajları/Etkisi

- PAG yağlar, R134a soğutucu maddeyle (46 YF ve 100 YF PAG yağlar ek olarak R1234yf ile) iyi bir şekilde karıştırılabilmektedir ve çoğu binek araç ve ticari araç klima sisteminin yağlanması için uygundur.
- PAG yağların kullanılmasında, viskozite sınıfının doğru seçilmesine dikkat edilmelidir (PAG 46, PAG 100, PAG 150). Bu konuda, araç üreticilerinin spesifikasyonları ve onayları dikkate alınmalıdır.

### Diğer ayrıntılar

PAG yağların dezavantajı, higroskopik olmalarıdır, yani çevre havasındaki nemi çekmeleri ve kendilerine bağlamalarıdır.

Klima sistemindeki nem içeriğinin fazla olması, asitlerin ve korozyon oluşumuna katkıda bulunur. Bu da bileşenlerin hasar görmesine ve sızıntılara yol açabilir.

Bu nedenle, açılan yağ kapları derhal tekrar kapatılmalıdır ve geriye kalan yağ sadece sınırlı bir süre için saklanabilir. Bu, özellikle klima servis cihazındaki yeni yağ kapları için de geçerlidir.



## Ürün portföyüne yeni katılanlar

SANDEN firmasının özel, elektrikli SANDEN klima kompresörleri için SP-A2 PAG yağ.  
Ürün numarası ACPL 9 000P / 8FX 351 213-141

# PAO yağ 68 ve PAO yağ 68 Plus UV

## Ürün özellikleri

- Higroskopik değildir: Diğer yağların aksine, çevre havasındaki nemi çekmez
- Alternatif olarak, farklı PAG yağların yerine kullanılabilir (kullanıma genel bakışı dikkate alın!): 3 yağ yerine, artık 1 yağın stoklanması
- 20 yıldan fazla uygulama deneyimi
- Klima sisteminin performans artışına katkı
- Klima devridaiminin bileşenleri üzerinde olumsuz etkisi yoktur (klima servis istasyonlarında kullanım için de geçerlidir/ASHRAE 97 standardına göre, üretici tarafından Sızdırmaz Tüp Testi ile belgelenmiştir)
- Kontrast madde ilavesiz (PAO yağ 68) veya ilaveli (PAO yağ 68 Plus UV) olarak temin edilebilir
- MAHLE kompresörlerde PAO yağ 68 ve PAO yağ 68 Plus UV kullanılması durumunda tam garanti

## Avantajları ve etkisi

### PAO yağ 68

- Higroskopik olmayan doğası, PAO yağın araç servislerinde kolaylıkla kullanılabilmesi anlamına gelir. Gerekli miktarda yağ, büyük kaplardan da (örn. 5 litre) alınabilir
- Yağ içerisindeki düşük bir soğutucu madde çözünürlüğü, PAO yağın seyreltilmeyeceği ve kompresör içerisinde tam viskozitesini koruyacağı anlamına gelir
- Bileşenlerdeki yağ filmi, kompresör içerisindeki hareketli parçalar arasında daha iyi bir sızdırmazlığa ve daha az sürtünmeye neden olur
- Çalışma sıcaklığının ve aşınmanın azaltılması
- Bu sayede, kompresörün artan işletim güvenliği, gürültülerin azaltılması, daha kısa çalışma süreleri ve daha düşük enerji tüketimi elde edilir



### PAO yağ 68 Plus UV

- PAO yağ 68 ile aynı olumlu özellikler
- UV kaçak arama işlemi için ek olarak bir floresan kontrast madde karıştırılması
- Aşağıda belirtilen avantajlarla, kontrast maddenin düşük hacimsel konsantrasyonu: Olumlu yağ özelliklerinin korunması ve sistem bileşenleri veya servis cihazları üzerindeki olumsuz etkilerin önlenmesi

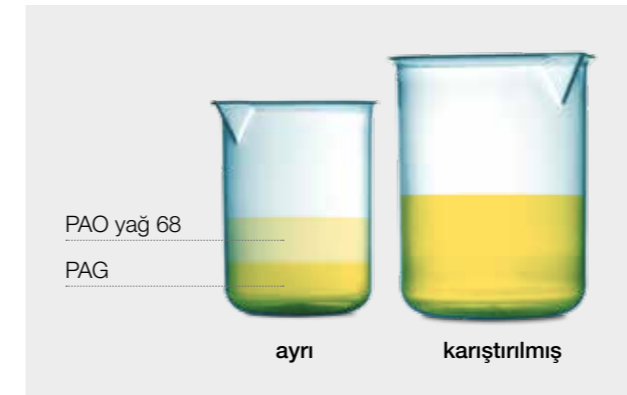
## Diğer ayrıntılar

### PAO yağ 68 diğer yağlarla uyumlu mu?

- PAO yağ 68, hortumlar veya contalar gibi floro-elastomer malzemeleri aşındırmaz.
- PAO yağ 68 diğer pek çok yağlama ve soğutma maddesi ile uyumlu olduğundan, PAO yağ 68, hem yağ ilave etmek için, hem de sistemdeki tüm yağın ikamesi olarak kullanılabilir. Gerçi moleküler yapısı ve yoğunluğundan ötürü PAO yağ 68 diğer yağlarla belirli bir dereceye kadar karışır, bununla birlikte "dinlenme durumunda" iken onlardan tekrar ayrılır ve bu nedenle kalıcı bir bağlantı oluşturmaz.
- Bu sayede, yağların gerekli viskozitesinin korunması ve genel viskozitede bir değişiklik olmaması sağlanır (sonraki sayfadaki şekle bakınız).

## PAO yağ 68 Plus UV nasıl test edildi?

- PAO yağ 68 Plus UV, üretici firma ve bağımsız enstitüler tarafından test edilmiştir. Bu bağlamda, örneğin kimyasal kararlılık, ASHRAE 97 standardı uyarınca Sızdırmaz Tüp Testi kullanılarak test edilmiştir. Bu testte, soğutucu madde, soğutucu madde yağı, çeşitli O-ring malzemeleri ve bir klima sisteminde kullanılan metaller arasındaki etkileşim değerlendirilir.
- Araç klima sisteminin veya klima servis istasyonunun bileşenleri üzerindeki olumsuz etkiler göz ardı edilebilecek şekilde, tüm testler olumlu bir sonuç vermiştir. Böylece PAO yağ 68 Plus UV, örneğin kompresör gibi hem doğrudan bir bileşene, hem de klima servis istasyonu aracılığıyla soğutucu madde devridaimine doldurulabilmektedir.



PAO yağ 68'in saf sürümü (kaçak arama maddesi içermeyen), R1234yf soğutucu madde ile birlikte kullanım ve hibrit ve elektrikli araçlardaki elektrikli kompresörlerde kullanım için de onaylanmıştır.

## Nem problemi söz konusu olduğunda PAO yağ 68 kullanılabilir mi?

- PAO yağ 68 higroskopik değildir, yani diğer yağların aksine, çevre havasından nem çekmez. Böylece, PAO yağ 68'in tek başına kullanılması sayesinde, örneğin bileşenlerin buzulması veya asitlerin oluşumu gibi nem problemlerinin önlenmesi mümkündür. PAO yağ 68'in kullanım olanakları ve ayrıca depolama kararlılığı, geleneksel yağlara göre çok daha yüksektir.

## Özellikleri ve nitelikleri

- Evaporatörde yağ birikintileri oluşma ve buna bağlı olarak soğutma performansında azalma riski yoktur
- Bileşenlerdeki bir yağ filmi sayesinde sızdırmazlık iyileşir
- Bileşenler arasındaki sürtünme azalır
- Kompresörün enerji tüketimi düşer
- Yüksek derecede rafine, sentetik yağ ve özel, performans artırıcı katkı maddelerinden oluşan benzersiz bir kombinasyon
- Çok yüksek çalışma sıcaklığı aralığı (- 68 ila 315 °C)
- PAO yağ 68 Plus UV içerisindeki yüksek aktif kontrast maddenin düşük hacimsel konsantrasyonu nedeniyle, sistem bileşenlerinin ve servis cihazlarının muhafazası ve korunması

## Yağların karşılaştırılması

Yağ tipi	Kullanım	Not
<b>PAG yağlar</b> R134a soğutucu madde için	Farklı akış özelliklerine (viskozitelere) sahip R134a soğutucu madde ile kullanım için farklı PAG yağlar mevcuttur. PAG yağlar higroskopiktir ve bu nedenle kapağı açılan yağ kutuları uzun süre saklanamaz.	Standart PAG yağlar R1234yf soğutucu madde ve elektrikle çalışan klima kompresörleri için uygun değildir
<b>PAG yağ YF</b> R1234yf ve R134a soğutucu madde için	Farklı akış özelliklerine (viskozitelere) sahip R1234yf soğutucu madde ile kullanım için farklı PAG yağlar da mevcuttur. MAHLE'nin bu PAG yağlarını farklı kılın özelliği, söz konusu yağların sadece R1234yf soğutucu madde ile kullanım için uygun olmaları değil, aynı zamanda R134a soğutucu madde ile birlikte de kullanılabilmesinden kaynaklanmaktadır. PAG yağlar higroskopiktir ve bu nedenle kapağı açılan yağ kutuları uzun süre saklanamaz.	PAG yağ YF, hem R1234yf hem de R134a soğutucu madde için uygundur
<b>PAG yağ SP-A2</b> R1234yf ve R134a soğutucu madde için	Örneğin SANDEN ve VISTEON (Hanon) gibi üretici firmaların elektrikli klima kompresörlerinde kullanım için	
<b>PAO yağ</b> R134a soğutucu madde için, kısmen R1234yf soğutucu madde ve diğer soğutucu maddeler için	Alternatif olarak, R134a için sunulan farklı PAG yağların yerine kullanılabilir (higroskopik olmamasının, yani diğer yağların aksine, çevre havasından nem çekmemesinin sağladığı avantajla). MAHLE'nin sunmuş olduğu 2 farklı PAO yağ (AA1 ve AA3), birçok farklı soğutucu madde ile birlikte kullanılabilir (bkz. ürüne genel bakış).	<b>PAO yağ AA1 Clearversion (kaçak arama maddesi olmadan), yeni R1234yf soğutucu madde ile birlikte ve ayrıca hibrit ve elektrikli araçlardaki elektrikle çalışan klima kompresörlerinde de kullanılabilir.</b>



# Yağ tipinden klima kompresörü tipine

MAHLE ürün numarası/ önceki Behr Hella Service ürün numarası	Ürün	Viskozite sınıfı	İçerik	Kullanılabilirliği soğutucu madde	Kullanılabileceği yerler	Kullanılabileceği klima kompresörü tipleri
<b>PAG yağ</b>						
ACPL 1 000P 8FX 351 213-031	PAG yağ	ISO 46	240 ml	R134a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Elektrikle çalışan kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri
ACPL 2 000P 8FX 351 213-041	PAG yağ	ISO 150	240 ml	R134a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Elektrikle çalışan kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri
ACPL 3 000P 8FX 351 213-051	PAG yağ	ISO 100	240 ml	R134a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Elektrikle çalışan kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri
<b>PAG yağ YF</b>						
ACPL 7 000P 8FX 351 213-121	PAG yağ YF	ISO 46	240 ml	R1234yf, R134a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Elektrikle çalışan kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri
ACPL 8 000P 8FX 351 213-131	PAG yağ YF	ISO 100	240 ml	R1234yf, R134a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Elektrikle çalışan kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri
<b>PAG yağ SP-A2</b>						
ACPL 9 000P 8FX 351 213-141	PAG yağ SP-A2	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	Hibrit ve elektrikli araçlardaki araç klima sistemleri	Örneğin SANDEN, VISTEON (Hanon) gibi üretici firmaların elektrikle çalışan kompresörleri

MAHLE ürün numarası/ önceki Behr Hella Service ürün numarası	Ürün	Viskozite sınıfı	İçerik	Kullanılabilirliği soğutucu madde	Kullanılabileceği yerler	Kullanılabileceği klima kompresörü tipleri
<b>PAO AA1 – Clear Version</b>						
ACPL 10 000P 8FX 351 214-021	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	1 l	R1234yf, R134a, R413a,	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri Hibrit ve elektrikli araçlardaki araç klima sistemleri Frigofirik transporterlerdeki araç klima sistemleri	Kayar kanatlı kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri (elektrikle çalışan kompresörler dahil)
ACPL 11 000P 8FX 351 214-031	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	500 ml	R22, R12, R507a, R500, R502		
ACPL 14 000P 8FX 351 214-101	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	5 l			
<b>PAO AA1 – PLUS UV</b>						
ACPL 15 000P 8FX 351 214-201	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	500 ml	R134a, R413a,	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri Frigofirik transporterlerdeki araç klima sistemleri	Kayar kanatlı kompresörler hariç, tüm kompresör tipleri
ACPL 16 000P 8FX 351 214-211	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	1 l	R22, R12, R507a, R500, R502		
ACPL 17 000P 8FX 351 214-221	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	5 l			
<b>PAO AA3 – Clear Version</b>						
ACPL 13 000P 8FX 351 214-081	PAO AA3 Clear Version	ISO 100	1 l	R1234y, R134a, R413a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Kayar kanatlı kompresörler için özel
<b>PAO AA3 – PLUS UV</b>						
ACPL 18 000P 8FX 351 214-281	PAO AA3 PLUS UV	ISO 100	1 l	R134a, R413a	Konvansiyonel benzin veya dizel motorlu araçlardaki (örn. binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri) araç klima sistemleri	Kayar kanatlı kompresörler için özel

# Ürüne genel bakış

Ürün	Kullanım	Klima kompresörü tipi	Soğutucu madde	Viskozite sınıfı	İçerik	MAHLE ürün numarası/ önceki Behr Hella Service ürün numarası
PAG yağ	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler**	R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	ACPL 1 000P 8FX 351 213-031
	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler**	R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	ACPL 3 000P 8FX 351 213-051
	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler**	R134a	PAG III (ISO 150)	240 ml	ACPL 2 000P 8FX 351 213-041
PAG yağ YF	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler**	R1234yf, R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	ACPL 7 000P 8FX 351 213-121
	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler**	R1234yf, R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	ACPL 8 000P 8FX 351 213-131
PAG yağ SP-A2	Hibrit ve elektrikli araçlardaki araç klima sistemleri	Elektrikli kompresörler	R1234yf, R134a	PAG (ISO 46)	250 ml	ACPL 9 000P 8FX 351 213-141
PAO yağ 68	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler (kayar kanatlı olanlar hariç)	R1234yf, R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 11 000P 8FX 351 214-031
	Hibrit ve elektrikli araçlardaki araç klima sistemleri	Elektrikli kompresörler	R1234yf, R134a	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 10 000P 8FX 351 214-021
	Frigorifik transporterler (Taze gıda maddeleri taşıyan araçlar)	Pistonlu kompresörler**	R1234yf, R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 14 000P 8FX 351 214-101
	Frigorifik transporterler (Taze gıda maddeleri taşıyan araçlar)	Pistonlu kompresörler**	R507a, R502, R22			
PAO yağ 68 Plus UV	Araç klima sistemleri*	Kayar kanatlı kompresörler**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 13 000P 8FX 351 214-081
	Araç klima sistemleri*	Tüm tipler (kayar kanatlı olanlar hariç)	R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 15 000P 8FX 351 214-201
	Frigorifik transporterler (Taze gıda maddeleri taşıyan araçlar)	Pistonlu kompresörler**	R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 16 000P 8FX 351 214-211
	Frigorifik transporterler (Derin donduruculu araçlar)	Pistonlu kompresörler**	R507a, R502, R22	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 17 000P 8FX 351 214-221
	Araç klima sistemleri*	Kayar kanatlı kompresörler**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 18 000P 8FX 351 214-281

\* Binek ve ticari araçlar, tarım ve iş makineleri

\*\* Elektrikli klima kompresörleri için olanlar hariç





MAHLE Aftermarket GmbH  
Pragstraße 26 - 46  
70376 Stuttgart/Almanya  
Telefon: +49 711 501-0

[www.mahle-aftermarket.com](http://www.mahle-aftermarket.com)  
[www.mpulse.mahle.com](http://www.mpulse.mahle.com)