

**MAHLE**

Olej do kompresora klimatyzacji  
Oleje PAG i PAO

**BEHR**<sup>®</sup>

  
**BrainBee**<sup>®</sup>  
WORKSHOP SOLUTIONS

# Który olej warto wybrać spośród dostępnych na rynku?



Olej odgrywa ważną rolę w układzie klimatyzacji.

*Wymiana lub uzupełnienie oleju w trakcie serwisu klimatyzacji dostarcza do układu ważne medium, które – podobnie jak krew w ludzkim ciele – realizuje istotne zadania.*

Stosowanie wysokiej jakości oleju do kompresora klimatyzacji ma zasadnicze znaczenie dla bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji układu klimatyzacji. Wybór oleju gorszej jakości lub oleju o nieprawidłowych parametrach prowadzi do zwiększonego zużycia elementów, przedwczesnej awarii kompresora klimatyzacji oraz utraty gwarancji lub rękojmi.

Nieprawidłowa obsługa może prowadzić do uszkodzeń, dlatego należy przestrzegać oddzielnych instrukcji producenta lub instrukcji dotyczących pojazdu.

# Olej PAG – wydajna klimatyzacja

## Cechy produktu

- Oleje PAG to w pełni syntetyczne, higroskopijne oleje na bazie glikolu polialkilenowego.
- Stosowane fabrycznie przez wielu producentów pojazdów i kompresorów w układach klimatyzacji z czynnikiem chłodniczym R134a, o różnych lepkościach.
- Nowe, specjalne oleje PAG 46 YF i 100 YF są odpowiednie dla czynników chłodniczych R1234yf, jak i R134a.

## Zalety i właściwości

- Oleje PAG wykazują dobrą mieszalność z czynnikiem R134a (PAG 46 YF i 100 YF również z R1234yf) i nadają się do smarowania większości układów klimatyzacji w pojazdach osobowych i użytkowych.
- Stosując oleje PAG, należy zwrócić uwagę na właściwą klasę lepkości (PAG 46, PAG 100, PAG 150). Należy przestrzegać specyfikacji i dopuszczeń producentów pojazdów.

## Dalsze szczegóły

Wadą olejów PAG jest higroskopijność (pochłaniają i wiążą wilgoć z powietrza atmosferycznego).

Zbyt wysoka zawartość wilgoci w układzie klimatyzacji przyczynia się do powstawania kwasów i korozji. Może to prowadzić do uszkodzenia elementów i nieszczelności.

Dlatego otwarte pojemniki na olej należy natychmiast ponownie zamykać, a pozostały w nich olej ma ograniczony czas przechowywania. Dotyczy to w szczególności pojemników na świeży olej w urządzeniu do serwisowania klimatyzacji.



# Olej PAO 68 i PAO 68 Plus UV

## Cechy produktu

- Niehigroskopijny: w przeciwieństwie do innych olejów wykazuje brak absorpcji wilgoci z otoczenia
- Może być stosowany alternatywnie zamiast różnych olejów PAG (patrz przegląd zastosowań): magazynowanie 1 rodzaju oleju zamiast 3
- Ponad 20 lat doświadczeń praktycznych
- Przyczynia się do zwiększenia wydajności układu klimatyzacji
- Brak negatywnego wpływu na elementy obwodu klimatyzacji (dotyczy również stosowania na stacjach serwisowania klimatyzacji/badanie producenta w ramach testu „sealed tube” wg normy ASHRAE 97)
- Dostępny bez (PAO 68) lub z dodatkiem (PAO 68 Plus UV) środka kontrastowego

## Zalety i właściwości

### Olej PAO 68

- Specyfika niehigroskopijna oznacza prostsze korzystanie z oleju PAO w warsztatach. Wymaganą ilość oleju można również pobierać z dużych pojemników (np. 5 litrów)
- Niska rozpuszczalność czynnika chłodniczego w oleju oznacza, że olej PAO nie zostaje rozcieńczony i zachowuje pełną lepkość w kompresorze
- Warstwa oleju (tzw. film olejowy) na komponentach zapewnia lepsze uszczelnienie i zmniejszone tarcie między częściami ruchomymi w kompresorze
- Redukcja zużycia oraz zmniejszenie temperatury roboczej
- Powoduje to poprawę bezpieczeństwa pracy, zmniejsza hałas, skraca cykle robocze i zużycie energii kompresora



### Olej PAO 68 Plus UV

- Identyczne pozytywne właściwości jak w przypadku oleju PAO 68
- Uzupełniający dodatek fluorescencyjnego środka kontrastowego w celu wykrywania nieszczelności nadfioletem
- Zalety niskiego stężenia objętościowego środka kontrastowego: zachowanie pozytywnych właściwości oleju i brak negatywnego wpływu na komponenty układu lub urządzeń serwisowych

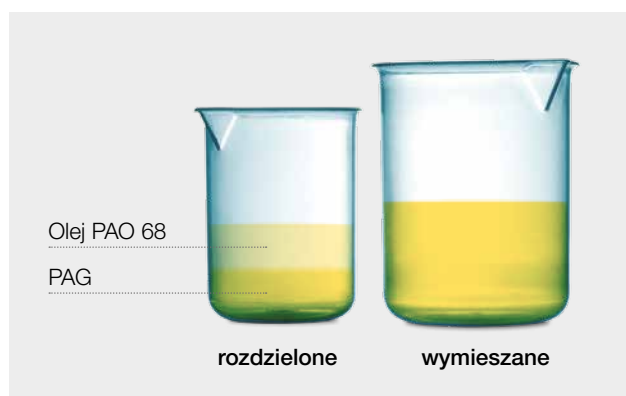
## Dalsze szczegóły

### Czy olej PAO 68 jest kompatybilny z innymi olejami?

- Olej PAO 68 nie działa agresywnie na materiały wykonane z elastomerów fluorowych, takie jak węże czy uszczelnienia.
- Olej PAO 68 jest kompatybilny z wieloma innymi środkami smarnymi i czynnikami chłodniczymi, dlatego można go stosować podczas uzupełniania lub całkowitej wymiany oleju w układzie. Ze względu na swoją strukturę molekularną i olej PAO 68 miesza się w pewnym stopniu z innymi olejami, ale oddziela się od nich ponownie w stanie spoczynku, nie tworząc trwałych związków.
- Gwarantuje to utrzymanie wymaganej lepkości olejów i brak zmian w ogólnej lepkości (patrz rysunek na następnej stronie).

## Jak testowano olej PAO 68 Plus UV?

- Olej PAO 68 Plus UV został przetestowany przez producenta i niezależne instytuty. Na przykład stabilność chemiczna została przetestowana w ramach tzw. testu „sealed tube” wg normy ASHRAE 97. To badanie ocenia interakcję między czynnikiem chłodniczym, olejem chłodniczym, różnymi materiałami o-ringów i metalami stosowanymi w układzie klimatyzacji.
- Wszystkie testy wykazały pozytywny wynik, który wykluczył negatywny wpływ na elementy układu klimatyzacji lub elementy urządzeń na stacji serwisowania klimatyzacji. Dzięki temu olej PAO 68 Plus UV można napełniać bezpośrednio do komponentu (np. kompresora klimatyzacji), jak również doprowadzać do obiegu czynnika chłodniczego przez stację serwisowania klimatyzacji.



Bezbarwna (Clear Version) wersja oleju PAO 68 AA1 (bez środka do identyfikacji przecieków) jest również dopuszczona do użycia z czynnikiem R1234yf i do stosowania w kompresorach klimatyzacji w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

## Czy olej PAO 68 można stosować w razie problemów z wilgocią?

- Olej PAO 68 nie jest higroskopijny, tzn. w przeciwieństwie do innych olejów nie absorbuje wilgoci z powietrza atmosferycznego. Dzięki temu stosowanie samego oleju PAO 68 może przeciwdziałać problemom z wilgocią, takim jak oblodzenie komponentów lub powstawanie kwasów. Możliwości zastosowania oraz stabilność oleju PAO 68 są znacznie większe niż w przypadku olejów konwencjonalnych.

## Cechy szczególne i właściwości

- Brak zagrożenia gromadzenia się oleju w parowniku i związanego z tym zmniejszenia wydajności chłodniczej
- Obecność warstwy oleju (tzw. filmu olejowego) w komponentach poprawia uszczelnienie
- Zmniejszenie tarcia między częściami składowymi
- Zmniejszenie zużycia energii kompresora
- Unikalna kombinacja wysokorafinowanego, syntetycznego oleju i specjalnych, zwiększających wydajność dodatków
- Bardzo szeroki zakres roboczy (od -68°C do 315°C)
- Niskie stężenie objętościowe aktywnego środka kontrastowego w oleju PAO 68 Plus UV chroni oraz zabezpiecza elementy klimatyzacji i urządzeń serwisowych

# Porównanie olejów

Typ oleju	Zastosowanie	Uwagi
<p><b>Oleje PAG</b> do czynnika chłodniczego R134a</p>	<p>Dostępne są różne oleje PAG o różnych właściwościach przepływu (lepkości) przeznaczone do użytku z czynnikiem chłodniczym R134a.</p> <p>Oleje PAG są higroskopijne i dlatego pojemniki, po ich otwarciu, nie mogą być długo przechowywane.</p>	<p>Standardowe oleje PAG nie nadają się użytku z czynnikiem R1234yf i do kompresorów napędzanych elektrycznie.</p>
<p><b>Olej PAG YF</b> do czynników chłodniczych R1234yf i R134a</p>	<p>Dostępne są różne oleje PAG o różnych właściwościach przepływu (lepkości) przeznaczone do użytku z czynnikiem chłodniczym R1234yf.</p> <p>Szczególną cechą olejów PAG firmy MAHLE/BRAIN BEE jest możliwość stosowania z czynnikiem R1234yf, a także z czynnikiem R134a.</p> <p>Oleje PAG są higroskopijne i dlatego pojemniki, po ich otwarciu, nie mogą być długo przechowywane.</p>	<p>PAG YF jest odpowiedni dla obu czynników chłodniczych R1234yf i R134a.</p>
<p><b>Olej PAG SP-A2</b> do czynników chłodniczych R1234yf i R134a</p>	<p>Do stosowania w elektrycznych kompresorach klimatyzacji, które są fabrycznie napełniane specjalnym olejem PAG.</p>	
<p><b>Olej PAO 68</b> do czynnika chłodniczego R134a, częściowo do czynnika R1234yf i innych</p>	<p>Może być stosowany jako alternatywa dla różnych olejów PAG oferowanych do R134a. Zaleta: Olej PAO 68 nie jest higroskopijny, tzn. w przeciwieństwie do innych olejów nie absorbuje wilgoci z otaczającego powietrza.</p> <p>Dwa gatunki olejów PAO (AA1 i AA3), oferowane przez MAHLE/BRAIN BEE, mogą być używane razem z różnymi czynnikami chłodniczymi (patrz przegląd produktów).</p>	<p><b>Olej PAO 68 AA1 Clear Version (bez czynnika do wykrywania przecieków) można stosować również z nowym czynnikiem chłodniczym R1234yf, a także w kompresorach klimatyzacji z napędem elektrycznym w pojazdach hybrydowych i elektrycznych.</b></p>



# Typ oleju i typ kompresora

Nr artykułu MAHLE/ nr artykułu MAHLE Service Solutions	Produkt	Klasa lepkości	Zawar- tość	Odpowiedni do czynników chłodniczych	Zakres zastosowań	Odpowiedni do typów kompresora
<b>Olej PAG</b>						
ACPL 19 000P 1010350038XX	Olej PAG	ISO 46	250 ml	R134a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Wszystkie typy kompresorów, z wyjątkiem napędzanych elektrycznie
ACPL 20 000P 1010350039XX	Olej PAG	ISO 100	250 ml	R134a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Wszystkie typy kompresorów, z wyjątkiem napędzanych elektrycznie
ACPL 21 000P 1010350040XX	Olej PAG	ISO 150	250 ml	R134a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Wszystkie typy kompresorów, z wyjątkiem napędzanych elektrycznie
<b>Olej PAG YF</b>						
ACPL 22 000P 1010350284XX	Olej PAG YF	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Wszystkie typy kompresorów, z wyjątkiem napędzanych elektrycznie
ACPL 23 000P 1010350283XX	Olej PAG YF	ISO 100	250 ml	R1234yf, R134a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Wszystkie typy kompresorów, z wyjątkiem napędzanych elektrycznie
<b>Olej PAG SP-A2</b>						
ACPL 9 000P 1010350482XX	Olej PAG SP-A2	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	Układy klimatyzacji w pojazdach hybrydowych i elektrycznych	Kompresory elektryczne, które są fabrycznie napełniane specjalnym olejem PAG



Nr artykułu MAHLE/ nr artykułu MAHLE Service Solutions	Produkt	Klasa lepkości	Zawar- tość	Odpowiedni do czynników chłodniczych	Zakres zastosowań	Odpowiedni do typów kompresora
<b>PAO 68 AA1 – Clear Version (bez czynnika do wykrywania przecieków)</b>						
ACPL 10 000P 1010350483XX	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	1,0 l	R1234yf, R134a, R413a, R22,	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane). Układy klimatyzacji pojazdów hybrydowych i elektrycznych.	Wszystkie typy kompresorów (również napędzane elektrycznie), z wyjątkiem kompresorów łopatkowych
ACPL 11 000P 1010350484XX	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	500 ml	R12, R507a, R500, R502, R513a	Układy klimatyzacji w chłodniach samochodowych	
ACPL 14 000P 1010350486XX	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	5,0 l			
<b>PAO 68 AA1 – PLUS UV</b>						
ACPL 15 000P 1010350487XX	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	500 ml	R134a, R413a, R22,	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane).	Wszystkie typy kompresorów, z wyjątkiem kompresorów łopatkowych i sterowanych elektrycznie
ACPL 16 000P 1010350488XX	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	1,0 l	R12, R507a, R500, R502	Układy klimatyzacji w chłodniach samochodowych	
ACPL 17 000P 1010350489XX	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	5,0 l			
<b>PAO 68 AA3 – Clear Version (bez czynnika do wykrywania przecieków)</b>						
ACPL 13 000P 1010350485XX	PAO AA3 Clear Version	ISO 100	1,0 l	R1234y, R134a, R413a, R513a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne oraz napędy elektryczne i hybrydowe (samochody osobowe, pojazdy użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Specjalnie do kompresorów łopatkowych
<b>PAO 68 AA3 – PLUS UV</b>						
ACPL 18 000P 1010350490XX	PAO AA3 PLUS UV	ISO 100	1,0 l	R134a, R413a, R513a	Układy klimatyzacji w pojazdach wyposażonych w konwencjonalne silniki benzynowe lub wysokoprężne (osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane)	Specjalnie do kompresorów łopatkowych

# Przegląd produktów

Produkt	Zastosowanie	Typ kompresora klimatyzacji	Czynnik chłodniczy	Klasa lepkości	Zawartość	Nr artykułu MAHLE/ nr artykułu MAHLE Service Solutions
Olej PAG	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy	R134a	PAG I (ISO 46)	250 ml	ACPL 19 000P 1010350038XX
	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy	R134a	PAG II (ISO 100)	250 ml	ACPL 20 000P 1010350039XX
	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy	R134a	PAG III (ISO 150)	250 ml	ACPL 21 000P 1010350040XX
Olej PAG YF	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy	R1234yf, R134a	PAG I (ISO 46)	250 ml	ACPL 22 000P 1010350284XX
	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy	R1234yf, R134a	PAG II (ISO 100)	250 ml	ACPL 23 000P 1010350283XX
Olej PAG SP-A2	Układy klimatyzacji w pojazdach hybrydowych i elektrycznych*	Kompresory elektryczne, które są fabrycznie napełniane specjalnym olejem PAG	R1234yf, R134a	PAG (ISO 46)	250 ml	ACPL 9 000P 1010350482XX
Olej PAO 68	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy (z wyjątkiem kompresorów łopatkowych)	R1234yf, R134a, R413a, R513a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 11 000P 1010350484XX
	Układy klimatyzacji w pojazdach hybrydowych i elektrycznych*	Kompresory elektryczne	R1234yf, R134a, R513a	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 10 000P 1010350483XX
	Chłodnie samochodowe (dostawa świeżych produktów)	Kompresory tłokowe	R1234yf, R134a, R507a, R500, R513a	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 14 000P 1010350486XX
	Chłodnie samochodowe (dostawa świeżych produktów)	Kompresory tłokowe	R507a, R502, R513a, R22			
	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Kompresory łopatkowe	R134a, R413a, R513a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 13 000P 1010350485XX
Olej PAO 68 Plus UV	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Wszystkie typy** (z wyjątkiem kompresorów łopatkowych)	R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 15 000P 1010350487XX
	Chłodnie samochodowe (dostawa świeżych produktów)	Kompresory tłokowe**	R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 16 000P 1010350488XX
	Chłodnie samochodowe (dostawa mrożonych produktów)	Kompresory tłokowe**	R507a, R502, R22	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 17 000P 1010350489XX
	Układy klimatyzacji w pojazdach*	Kompresory łopatkowe**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 18 000P 1010350490XX

\* Pojazdy osobowe, użytkowe, maszyny rolnicze i budowlane

\*\* Z wyjątkiem elektrycznych kompresorów klimatyzacji





MAHLE Insider

MAHLE Aftermarket GmbH  
Pragstraße 26–46  
70376 Stuttgart, Niemcy  
Telefon: +49 711 501-0

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