

**MAHLE**

Olie voor airconditioning-compressoren  
PAG- en PAO-oliën

**BEHR**<sup>®</sup>

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

# Er bestaan vele soorten olie, maar welke is aan te bevelen?



Olie speelt een belangrijke  
rol in het aircosysteem.

*Zowel bij het verversen van de airco-compressorolie als het navullen tijdens de aircoservice geldt: net als bloed in het menselijk lichaam vervult olie in het aircosysteem een “levensbelangrijke” taak.*

Het gebruik van een hoogwaardige compressorolie is dan ook bepalend voor een veilige en duurzame werking van het aircosysteem. Het gebruik van minderwaardige of verkeerde olie leidt – net als bij de motor – tot een verhoogde slijtage, vroegtijdig uitvallen van de airconditioningcompressor en verlies van de wettelijke garantie en fabrieksgarantie.

Een verkeerde keuze kan schade tot gevolg hebben. Neem zowel de voertuigspecifieke als de fabrikant-specifieke voorschriften in acht.

# PAG-olie – sterke prestaties voor een goede klimaatregeling

## Producteigenschappen

- PAG-oliën zijn volledig synthetische, hygroscopische oliën op basis van polyalkyleenglycol
- Ze worden door vele voertuig- en compressorfabrikanten in verschillende viscositeiten gebruikt bij de constructie van aircosystemen met koudemiddel R134a
- Nieuwe, speciale PAG-oliën 46 YF en 100 YF, zowel geschikt voor koudemiddel R1234yf als voor koudemiddel R134a

## Voordelen en werking

- PAG-oliën zijn goed mengbaar met R134a (PAG-oliën 46 YF en 100 YF ook met R1234yf) en zijn geschikt voor het smeren van de meeste aircosystemen in personenwagens en bedrijfsvoertuigen.
- Let bij het gebruik van PAG-oliën op de keuze van de juiste viscositeitsklasse (PAG 46, PAG 100, PAG 150). Neem hierbij de specificaties en goedkeuringen van de voertuigfabrikant in acht.

## Verdere details

PAG-oliën hebben als nadeel dat ze hygroscopisch zijn, wat wil zeggen dat ze vocht aan de omgevingslucht onttrekken dat aan de olie wordt gebonden.

Een te hoog vochtgehalte in het aircosysteem draagt bij tot de vorming van zuren en corrosie. Dit kan componenten beschadigen en lekken veroorzaken.

Daarom moet een aangebroken verpakking olie onmiddellijk weer worden gesloten en is overgebleven olie maar beperkt houdbaar. Dit geldt in het bijzonder ook voor reservoirs voor verse olie in het aircoapparaat.



# PAO-olie 68 en PAO-olie 68 Plus UV

## Producteigenschappen

- Niet hygroscopisch: in tegenstelling tot andere oliën geen opname van vocht uit de omgeving
- Als alternatief te gebruiken voor verschillende PAG-oliën (raadpleeg het gebruiksoverzicht): u hoeft maar één olie op voorraad te hebben in plaats van drie, zoals vroeger het geval was
- Meer dan 20 jaar praktijkervaring met goede resultaten
- Draagt bij tot prestatieverbetering van het aircosysteem
- Geen negatieve invloed op componenten van het aircocircuit (geldt ook voor gebruik in aircoservicestations / aangetoond door de fabrikant door middel van de Sealed Tube Test overeenkomstig de norm ASHRAE 97)
- Verkrijgbaar zonder contrastmiddel (PAO-olie 68) of met toegevoegd contrastmiddel (PAO-olie 68 Plus UV)

## Voordelen en werking

### PAO-olie 68

- Door zijn niet-hygroscopische eigenschap is PAO-olie eenvoudig te gebruiken in garages. De benodigde hoeveelheid olie kan uit een groter vat (bijv. 5 liter) worden genomen
- Een lage oplosbaarheid van het koudemiddel in de olie betekent dat de PAO-olie niet verdund wordt en zijn volledige viscositeit in de airconditioningcompressor behoudt
- De olielamelle in de componenten leidt tot een betere afdichting en minder wrijving tussen bewegende delen in de airconditioningcompressor
- Daling van de bedrijfstemperatuur en minder slijtage
- Daardoor hogere bedrijfszekerheid, minder geluid, kortere looptijden en lager energieverbruik van de airconditioningcompressor



### PAO-olie 68 Plus UV

- Dezelfde positieve eigenschappen als PAO-olie 68
- Extra toevoeging van een fluorescerend contrastmiddel voor uv-lekdetectie
- Lage concentratie in vol.-% van het contrastmiddel met als voordelen dat de positieve eigenschappen van de olie behouden blijven en negatieve effecten op systeemonderdelen of servicetoestellen worden voorkomen

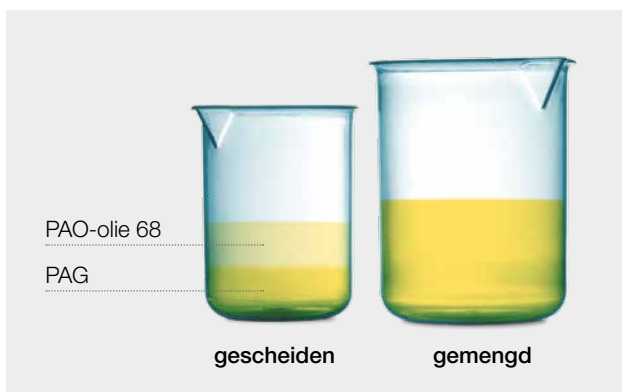
## Verdere details

### Is PAO-olie 68 combineerbaar met andere oliën?

- PAO-olie 68 tast materialen van fluorelastomeren zoals slangen en pakkingen niet aan.
- Doordat PAO-olie 68 combineerbaar is met vele andere smeeren koudemiddelen, kunt u PAO-olie 68 zowel gebruiken voor het navullen als voor het verversen van de totale hoeveelheid systeemolie. Door zijn moleculaire structuur en dichtheid mengt PAO-olie 68 zich in zekere mate met andere oliën, maar in "rusttoestand" scheidt deze olie zich weer af en gaat dus geen permanente verbinding aan.
- Daardoor wordt verzekerd dat de nodige viscositeit van de oliën behouden blijft en de globale viscositeit niet verandert (zie afbeeldingen op de volgende bladzijde).

## Hoe is PAO-olie 68 Plus UV getest?

- PAO-olie 68 Plus UV is getest door de fabrikant en door onafhankelijke instituten. Zo is bijvoorbeeld de chemische stabiliteit getest met de zogenaamde Sealed Tube Test overeenkomstig norm ASHRAE 97. Bij deze test wordt de interactie beoordeeld tussen het koudemiddel, de voor het koudemiddel gebruikte olie, de verschillende O-ringmaterialen en de metalen die in een airco-installatie worden gebruikt.
- Alle tests leverden een positief resultaat op, zodat negatieve effecten op componenten van de voertuigairco of het aircoservicestation kunnen worden uitgesloten. Componenten zoals de airconditioningcompressor kunnen dan ook rechtstreeks worden gevuld met PAO-olie 68 Plus UV, of de olie wordt via het aircoservicestation in het koudemiddelcircuit gebracht.



## Kan PAO-olie 68 ook bij vochtproblemen worden gebruikt?

- PAO-olie 68 is niet hygroscopisch, wat wil zeggen dat de olie in tegenstelling tot andere oliën geen vocht aan de omgevingslucht onttrekt. Door uitsluitend PAO-olie 68 te gebruiken, kunnen dus vochtproblemen zoals de bevrozing van componenten of het ontstaan van zuren worden voorkomen. De toepassingsmogelijkheden van PAO-olie 68 zijn ruimer en de olie blijft bij opslag veel stabielere dan traditionele oliën.

## Bijzonderheden en eigenschappen

- Geen gevaar voor olieophopingen in de verdamper en daarmee gepaard gaande vermindering van het koelvermogen
- De oliefilm op de componenten verbetert de afdichting
- Verminderde wrijving tussen de componenten
- Dalend energieverbruik van de airconditioningcompressor
- Unieke combinatie van sterk geraffineerde synthetische olie en speciale, prestatieverhogende additieven
- Zeer hoog werkingbereik (-68 tot 315 °C)
- Het zeer actieve contrastmiddel in de PAO-olie 68 Plus UV heeft een lage concentratie in vol.-%, waardoor de systeemcomponenten en de serviceapparaten worden ontzien en beschermd



De heldere versie van de PAO-olie 68 AA1 (zonder lekdetectiemiddel) is ook goedgekeurd voor gebruik met R1234yf en voor gebruik in elektrische airconditioningcompressoren van hybride- en elektrische voertuigen.

# Vergelijking van de verschillende oliën

Olietype	Toepassing	Opmerking
<b>PAG-oliën</b> voor koudemiddel R134a	Er zijn verscheidene PAG-oliën met verschillende vloeieigenschappen (viscositeiten) voor gebruik met koudemiddel R134a.  PAG-oliën zijn hygroscopisch. Daardoor kunnen aangebroken verpakkingen niet lang worden bewaard.	Standaard PAG-oliën zijn niet geschikt voor koudemiddel R1234yf en elektrisch aangedreven airconditioningcompressoren.
<b>PAG-olie YF</b> voor koudemiddelen R1234yf en R134a	Er zijn verder ook verscheidene PAG-oliën met verschillende vloeieigenschappen (viscositeiten) voor gebruik met koudemiddel R1234yf.  Het bijzondere van deze PAG-oliën van MAHLE/BRAIN BEE is dat ze niet alleen geschikt zijn voor gebruik met koudemiddel R1234yf, maar ook met koudemiddel R134a.  PAG-oliën zijn hygroscopisch. Daardoor kunnen aangebroken verpakkingen niet lang worden bewaard.	PAG-olie YF is zowel geschikt voor koudemiddel R1234yf als voor koudemiddel R134a.
<b>PAG-olie SP-A2</b> voor koudemiddelen R1234yf en R134a	Voor gebruik in elektrisch aangedreven airconditioningcompressoren, die af fabriek gevuld zijn met een speciale PAG-olie.	
<b>PAO-olie 68</b> voor koudemiddel R134a, deels ook voor koudemiddel R1234yf en andere koudemiddelen	Dit type is bruikbaar als alternatief voor de verschillende PAG-oliën die worden aangeboden voor R134a. Voordeel: PAO-olie 68 is niet hygroscopisch, wat wil zeggen dat de olie in tegenstelling tot andere oliën geen vocht aan de omgevingslucht onttrekt.  De twee verschillende PAO-oliën (AA1 en AA3) die door MAHLE/BRAIN BEE worden aangeboden, kunnen in combinatie met vele verschillende koudemiddelen worden gebruikt (zie productoverzicht).	<b>De PAO-olie 68 AA1 Clear Version (zonder lekdetectiemiddel) kan ook worden gebruikt met het nieuwe koudemiddel R1234yf en in elektrisch aangedreven airconditioningcompressoren in hybride- en elektrische voertuigen.</b>





# Van olietype tot airco-compressortype

MAHLE artikelnummer / MAHLE Service Solutions artikelnummer	Product	Viscositeits- klasse	Inhoud	Bruikbaar voor koudemiddel	Bruikbaar voor	Bruikbaar voor airco-compressortype
<b>PAG-olie</b>						
ACPL 19 000P 1010350038XX	PAG-olie	ISO 46	250 ml	R134a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Alle compressortypes, behalve elektrisch aangedreven compressoren
ACPL 20 000P 1010350039XX	PAG-olie	ISO 100	250 ml	R134a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Alle compressortypes, behalve elektrisch aangedreven compressoren
ACPL 21 000P 1010350040XX	PAG-olie	ISO 150	250 ml	R134a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Alle compressortypes, behalve elektrisch aangedreven compressoren
<b>PAG-olie YF</b>						
ACPL 22 000P 1010350284XX	PAG-olie YF	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Alle compressortypes, behalve elektrisch aangedreven compressoren
ACPL 23 000P 1010350283XX	PAG-olie YF	ISO 100	250 ml	R1234yf, R134a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Alle compressortypes, behalve elektrisch aangedreven compressoren
<b>PAG-olie SP-A2</b>						
ACPL 9 000P 1010350482XX	PAG-olie SP-A2	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	Airconditioninginstallaties in hybride- en elektrische voertuigen	Elektrisch aangedreven compressoren, die af fabriek gevuld zijn met een speciale PAG-olie



MAHLE artikelnummer / MAHLE Service Solutions artikelnummer	Product	Viscositeits- klasse	Inhoud	Bruikbaar voor koudemiddel	Bruikbaar voor	Bruikbaar voor airco-compressor-type
<b>PAO 68 AA1 – Clear Version (zonder lekdetectiemiddel)</b>						
ACPL 10 000P 1010350483XX	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	1,0 l	R1234yf, R134a, R413a,	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor	Alle compressortypes (ook elektrisch aange- dreven compressoren),
ACPL 11 000P 1010350484XX	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	500 ml	R22, R12, R507a,	(personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines), airconditioninginstallaties in	behalve vleugelcelcom- pressoren
ACPL 14 000P 1010350486XX	PAO AA1 Clear Version	ISO 68	5,0 l	R500, R502, R513a	hybride- en elektrische voertuigen, airconditioninginstallaties in koelvrachtwagens	
<b>PAO 68 AA1 – PLUS UV</b>						
ACPL 15 000P 1010350487XX	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	500 ml	R134a, R413a,	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor	Alle compressortypes, behalve vleugelcel- compressoren en
ACPL 16 000P 1010350488XX	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	1,0 l	R22, R12, R507a, R500,	(personenwagens, bedrijfsvoertuigen, landbouw- en bouwmachines), airconditioninginstallaties in	elektrisch aangedreven compressoren
ACPL 17 000P 1010350489XX	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	5,0 l	R502	koelvrachtwagens	
<b>PAO 68 AA3 – Clear Version (zonder lekdetectiemiddel)</b>						
ACPL 13 000P 1010350485XX	PAO AA3 Clear Version	ISO 100	1,0 l	R1234y, R134a, R413a, R513a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor of met elektrische of hybride aandrijving (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Speciaal voor vleugelcel- compressoren
<b>PAO 68 AA3 – PLUS UV</b>						
ACPL 18 000P 1010350490XX	PAO AA3 PLUS UV	ISO 100	1,0 l	R134a, R413a	Airconditioninginstallaties in voertuigen met conventionele benzine- of dieselmotor (personenwagens, bedrijfswagens, landbouw- en bouwmachines)	Speciaal voor vleugelcel- compressoren

# Productoverzicht

Product	Toepassing	Type airco- compressor	Koudemiddel	Viscositeitsklasse	Inhoud	MAHLE artikelnummer / MAHLE Service Solutions artikelnummer
<b>PAG-olie</b>	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types**	R134a	PAG I (ISO 46)	250 ml	ACPL 19 000P 1010350038XX
	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types**	R134a	PAG II (ISO 100)	250 ml	ACPL 20 000P 1010350039XX
	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types**	R134a	PAG III (ISO 150)	250 ml	ACPL 21 000P 1010350040XX
<b>PAG-olie YF</b>	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types**	R1234yf, R134a	PAG I (ISO 46)	250 ml	ACPL 22 000P 1010350284XX
	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types**	R1234yf, R134a	PAG II (ISO 100)	250 ml	ACPL 23 000P 1010350283XX
<b>PAG-olie SP-A2</b>	Airconditioninginstallaties in hybride- en elektrische voertuigen*	Elektrisch aangedreven compressoren, die af fabriek gevuld zijn met een speciale PAG-olie	R1234yf, R134a	PAG (ISO 46)	250 ml	ACPL 9 000P 1010350482XX
<b>PAO-olie 68</b>	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types (behalve vleugelcellen)	R1234yf, R134a, R413a, R22, R513a	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 11 000P 1010350484XX
	Airconditioninginstallaties in hybride- en elektrische voertuigen*	Elektrische compressoren	R1234yf, R134a, R513a	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 10 000P 1010350483XX
	Koelvrachtwagens (transport van verse producten)	Zuiger- compressoren	R1234yf, R134a, R507a, R500, R513a	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 14 000P 1010350486XX
	Koelvrachtwagens (diepvriestransport)	Zuiger- compressoren	R507a, R502, R513a, R22			
	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Vleugelcel- compressoren	R134a, R413a, R513a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 13 000P 1010350485XX
<b>PAO-olie 68 Plus UV</b>	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Alle types** (behalve vleu- gelcellen)	R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 15 000P 1010350487XX
	Koelvrachtwagens (transport van verse producten)	Zuigercompres- soren**	R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 16 000P 1010350488XX
	Koelvrachtwagens (diepvriestransport)	Zuigercompres- soren**	R507a, R502, R22	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 17 000P 1010350489XX
	Airconditioninginstallaties in voertuigen*	Vleugelcel- compressoren**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 18 000P 1010350490XX

\* Personenwagens, bedrijfsvoertuigen, landbouw- en bouwmachines

\*\*Behalve voor elektrische airconditioningcompressoren





MAHLE Insider

MAHLE Aftermarket GmbH  
Pragstraße 26–46  
70376 Stuttgart/Duitsland  
Telefoon: +49 711 501-0

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