

**MAHLE**

Ulje kompresora klima-uređaja  
PAG i PAO ulja

**BEHR**

# Ulja ima raznih. Međutim, koje se preporučuje?



Ulje igra važnu ulogu u sistemu za klimatizaciju.

*Bez obzira da li menjate ulje kompresora klima-uređaja ili ga dopunjavate tokom servisiranja klimatizacionog sistema. Kao što krv protiče kroz ljudski organizam, tako u tehničkom smislu i ulje obavlja svoje „vitalne“ zadatke.*

Stoga je za bezbedan i dugotrajan rad uređaja odlučujuća primena visokokvalitetnog ulja kompresora. Kao što je slučaj kod motora, primena loših ili pogrešnih ulja uzrokuje veći nivo habanja, prevremeni kvar kompresora i gubitak garancije.

Primena pogrešnog ulja može izazvati oštećenja. Zbog toga posebno poštuju napomene vezane za vozilo odnosno specifične napomene proizvođača.

# PAG ulje Performanse za dobru klimu

## Svojstva proizvoda

- PAG ulja su potpuno sintetička, higroskopna ulja na bazi polialkilenglikola
- Mnogi proizvođači vozila i kompresora ova ulja već fabrički koriste u sistemima za klimatizaciju s rashladnim sredstvom R134a, i to s različitim nivoima viskoznosti
- Nova, posebna PAG ulja 46 YF i 100 YF su pogodna za rashladna sredstva R1234yf i R134a

## Prednosti i dejstva

- PAG ulja se dobro mešaju s rashladnim sredstvom R134a (PAG ulja 46 YF i 100 YF dodatno s R1234yf) i pogodna su za podmazivanje većine sistema za klimatizaciju kod putničkih i namenskih vozila.
- Kod primene PAG ulja vodite računa da izaberete odgovarajuću klasu viskoznosti (PAG 46, PAG 100, PAG 150). Pritom poštuju specifikacije i odobrenja proizvođača vozila.

## Ostale pojedinosti

Mana PAG ulja je u tome što su higroskopna, što znači da preuzimaju i za sebe vezuju vlagu iz okolnog vazduha.

Previsok sadržaj vlage u sistemu za klimatizaciju doprinosi stvaranju kiselina i rđe, što može izazvati oštećenja delova i uzrokovati nezaptivenost.

Iz tog razloga se preporučuje da otvorene konzerve ulja odmah zatvorite, a da preostalo ulje samo ograničeno skladištite. Pritom prevashodno mislimo na posude u kojima držite novo ulje na uređaju za servisiranje klimatizacionog sistema.



## Novo u programu

PAG ulje SP-A2 preduzeća SANDEN za posebne, električne kompresore klima-uređaja marke SANDEN.  
Broj artikla ACPL 9 000P / 8FX 351 213-141

# PAO ULJE 68 i PAO ULJE 68 Plus UV

## Svojstva proizvoda

- Nije higroskopsko: u poređenju s drugim uljima, ovo ulje ne preuzima vlagu iz okoline
- Takođe ga možete koristiti umesto različitih vrsta PAG ulja (poštujte pregled korišćenja!): držite u zalihama jedno umesto dosadašnjih triju ulja
- Dokazuje se u praktičnoj primeni više od 20 godina
- Doprinosi poboljšanju performansi klima-uređaja
- Nema negativnih uticaja na delove u klimatizacionom krugu (takođe kod primene stanica za servisiranje klimatizacionih sistema / potvrđeno od proizvođača shodno ispitivanju „Sealed Tube Test” prema standardu ASHRAE 97)
- Dostupno bez (PAO ulje 68) ili s dodatkom kontrastnog sredstva (PAO ulje 68 Plus UV)
- Potpuna garancija pri primeni PAO ulja 68 i PAO ulja 68 Plus UV u kompresorima marke MAHLE

## Prednosti i dejstva

### PAO ulje 68

- PAO uljem se lako rukuje u radionicama, budući da po prirodi nije higroskopsko. Potrebna količina ulja se može uzeti i iz većih kontejnera (npr. od 5 litara)
- Nizak nivo rastvorljivosti rashladnog sredstva u ulju doprinosi nerazređivanju PAO ulja i zadržavanju svoje potpune viskoznosti u kompresoru
- Uljni film u delovima podstiče bolje zaptivanje i smanjuje trenje između pokretnih delova unutar kompresora
- Smanjuje radnu temperaturu i nivo habanja
- To doprinosi povećanju radne sigurnosti, smanjenju buke, skraćivanju vremena rada i manjoj potrošnji energije kompresora



### PAO ulje 68 Plus UV

- Ima ista pozitivna svojstva kao PAO ulje 68
- Dodatno se meša s fluorescentnim kontrastnim sredstvom za hemijsku detekciju curenja (UV)
- Prednosti niske koncentracije Vol% kontrastnog sredstva su sledeće: održavanje pozitivnih svojstava ulja i izbegavanje negativnih uticaja na konstrukcione delove sistema ili uređaje za servisiranje

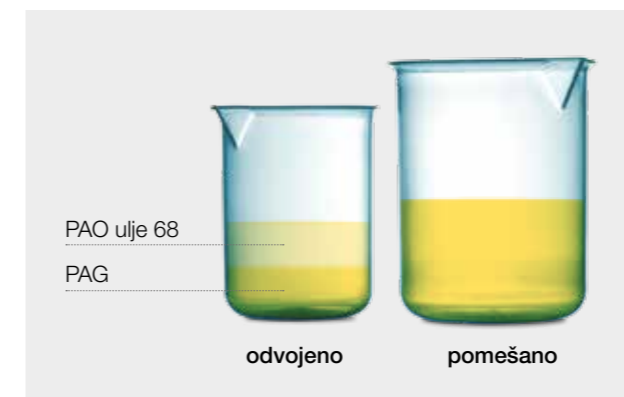
## Ostale pojedinosti

### Da li se PAO ulje 68 može koristiti u kombinaciji s drugim uljima?

- PAO ulje 68 ne nagriza fluoroelastomerne materijale poput creva ili zaptivača.
- Budući da je PAO ulje 68 kompatibilno s mnogim drugim mazivim i rashladnim sredstvima, možete ga koristiti za dopunjavanje, ali i za celokupnu zamenu ulja u sistemu. Zbog svoje molekularne strukture i gustoće, PAO ulje 68 se u određenoj meri meša s drugim uljima, ali se od njih odvaja kada je u „stanju mirovanja” pa tako ne stvara trajnu vezu s tim uljima.
- Na taj način se osigurava održavanje neophodne viskoznosti ulja i sprečava promena ukupne viskoznosti (pogledajte sliku na sledećoj strani).

## Kako je ispitivano PAO ulje 68 Plus UV?

- PAO ulje 68 Plus UV su ispitali proizvođač i nezavisni ispitni instituti. Tako je, primera radi, proverena hemijska stabilnost na temelju takozvanog ispitivanja „Sealed Test Tube” prema standardu ASHRAE 97. Tokom ovog ispitivanja je obavljena procena delovanja između rashladnog sredstva, ulja rashladnog sredstva, različitih materijala „O” prstenova i metala koji se koriste u klima-uređaju.
- Sva ispitivanja su dala pozitivan rezultat, tako da su isključeni negativni uticaji na delove klima-uređaja u vozilu ili stanice za servisiranje klimatizacionog sistema. Na osnovu toga se PAO ulje 68 Plus UV može direktno uliti u konstrukcioni deo, npr. u kompresor, ali se isto tako putem stanice za servisiranje klimatizacionog sistema može dodati u krug rashladnog sredstva.



Bistra verzija PAO ulja 68 (bez sredstva za detekciju curenja) je takođe odobrena za korišćenje s rashladnim sredstvom R1234yf kao i za korišćenje u električnim kompresorima klima-uređaja kod hibridnih i električnih vozila.

## Da li se PAO ulje 68 može primeniti ako postoje problemi s vlagom?

- PAO ulje 68 nije higroskopsko, što znači da u poređenju s drugim uljima ne preuzima vlagu iz okolnog vazduha. Time se isključivim korišćenjem PAO ulja 68 mogu sprečiti problemi s vlagom poput zaleđivanja delova ili stvaranja kiselina. Mogućnosti primene kao i stabilnost pri skladištenju PAO ulja 68 su znatno veće, odnosno bolje, nego kod uobičajenih ulja.

## Posebnosti i svojstva

- Nema opasnosti od naslaga ulja u isparivaču i time uzrokovanog smanjenja kapaciteta hlađenja
- Uljni film poboljšava nivo zaptivenosti delova
- Smanjuje trenje među delovima
- Troši manje energije kompresora
- Jedinstveni spoj visokorafiniranog, sintetičkog ulja i posebnih dodataka za povećanje performansi
- Ima veoma visok opseg radne temperature (od -68 °C do +315 °C)
- PAO ulje 68 Plus UV raspolaže niskom koncentracijom Vol% visokoaktivnog kontrastnog sredstva, što doprinosi očuvanju i zaštiti konstrukcionih delova sistema i uređaja za servisiranje

# Poređenje ulja

Tip ulja	Primena	Napomena
<b>PAG ulja</b> za rashladno sredstvo R134a	Postoje različita PAG ulja za primenu kod rashladnog sredstva R134a s raznim svojstvima protočnosti (viskoznosti). PAG ulja su higroskopna i stoga se otvorene konzerve ne smeju dugo skladištiti.	Standardna PAG ulja nisu pogodna za rashladno sredstvo R1234yf i električno pogonjene kompresore klima-uređaja
<b>PAG ulje YF</b> za rashladna sredstva R1234yf i R134a	Dodatno postoje različita PAG ulja za primenu kod rashladnog sredstva R1234yf s raznim svojstvima protočnosti (viskoznosti).  Posebnost ovih PAG ulja marke MAHLE je što nisu samo pogodna za primenu s rashladnim sredstvom R1234yf, već se isto tako mogu koristiti s rashladnim sredstvom R134a.  PAG ulja su higroskopna i stoga se otvorene konzerve ne smeju dugo skladištiti.	PAG ulje YF je pogodno za rashladno sredstvo R1234yf, ali i za rashladno sredstvo R134a
<b>PAG ulje SP-A2</b> za rashladna sredstva R1234yf i R134a	Za primenu u električnim kompresorima klima-uređaja, npr. proizvođača SANDEN i VISTEON (Hanon)	
<b>PAO ulje</b> za rashladno sredstvo R134a, delimično za rashladno sredstvo R1234yf i druga rashladna sredstva	Takođe se može koristiti umesto različitih PAG ulja koja se nude za rashladno sredstvo R134a (prednost ovog ulja je da nije higroskopno, što znači da u poređenju s drugim uljima ne preuzima vlagu iz okolnog vazduha).  Dve različite vrste PAO ulja (AA1 i AA3) koje preduzeće MAHLE ima u ponudi mogu se koristiti zajedno s raznim vrstama rashladnih sredstava (pogledajte Pregled proizvoda).	<b>Bistra verzija PAO ulja AA1 (bez sredstva za detekciju curenja) se takođe može koristiti s novim rashladnim sredstvom R1234yf, ali i u električno pogonjenim kompresorima klima-uređaja kod hibridnih i električnih vozila.</b>



# Od tipa ulja do tipa kompresora klima-uređaja

MAHLE broj artikla / dosadašnji broj artikla preduzeća Behr Hella Service	Proizvod	Klasa viskoznosti	Sadržaj	Primenjivo za rashladno sredstvo	Primenjivo za	Primenjivo za tipove kompresora klima-uređaja
<b>PAG ulje</b>						
ACPL 1 000P 8FX 351 213-031	PAG ulje	ISO 46	240 ml	R134a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	za sve tipove kompresora osim električno pogonjenih kompresora
ACPL 2 000P 8FX 351 213-041	PAG ulje	ISO 150	240 ml	R134a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	za sve tipove kompresora osim električno pogonjenih kompresora
ACPL 3 000P 8FX 351 213-051	PAG ulje	ISO 100	240 ml	R134a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	za sve tipove kompresora osim električno pogonjenih kompresora
<b>PAG ulje YF</b>						
ACPL 7 000P 8FX 351 213-121	PAG ulje YF	ISO 46	240 ml	R1234yf, R134a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	za sve tipove kompresora osim električno pogonjenih kompresora
ACPL 8 000P 8FX 351 213-131	PAG ulje YF	ISO 100	240 ml	R1234yf, R134a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	za sve tipove kompresora osim električno pogonjenih kompresora
<b>PAG ulje SP-A2</b>						
ACPL 9 000P 8FX 351 213-141	PAG ulje SP-A2	ISO 46	250 ml	R1234yf, R134a	klima-uređaje u hibridnim i električnim vozilima	za električno pogonjene kompresore, npr. proizvođača SANDEN, VISTEON (Hanon)

MAHLE broj artikla / dosadašnji broj artikla preduzeća Behr Hella Service	Proizvod	Klasa viskoznosti	Sadržaj	Primenjivo za rashladno sredstvo	Primenjivo za	Primenjivo za tipove kompresora klima-uređaja
<b>PAO AA1 – bistra verzija</b>						
ACPL 10 000P 8FX 351 214-021	PAO AA1 Bistra verzija	ISO 68	1 l	R1234yf, R134a, R413a, R22, R12, R507a, R500, R502	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorom (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama), klima-uređaje u hibridnim i električnim vozilima, klima-uređaje u vozilima-hladnjačama	za sve tipove kompresora (uključujući električno pogonjene kompresore) osim kompresora s pokretnim lopaticama
ACPL 11 000P 8FX 351 214-031	PAO AA1 Bistra verzija	ISO 68	500 ml			
ACPL 14 000P 8FX 351 214-101	PAO AA1 Bistra verzija	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, R22, R12, R507a, R500, R502	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim ili dizel-motorom (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama), klima-uređaje u vozilima-hladnjačama	za sve tipove kompresora osim kompresora s pokretnim lopaticama
ACPL 16 000P 8FX 351 214-211	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	1 l			
ACPL 17 000P 8FX 351 214-221	PAO AA1 PLUS UV	ISO 68	5 l			
<b>PAO AA3 – bistra verzija</b>						
ACPL 13 000P 8FX 351 214-081	PAO AA3 Bistra verzija	ISO 100	1 l	R1234yf, R134a, R413a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	posebno za kompresore s pokretnim lopaticama
<b>PAO AA3 – PLUS UV</b>						
ACPL 18 000P 8FX 351 214-281	PAO AA3 PLUS UV	ISO 100	1 l	R1234yf, R134a	klima-uređaje u vozilima s uobičajenim benzinskim i dizel-motorima (putničkim vozilima, namenskim vozilima, poljoprivrednim i građevinskim mašinama)	posebno za kompresore s pokretnim lopaticama

# Pregled proizvoda

Proizvod	Primena	Tip kompresora klima-uređaja	Rashladno sredstvo	Klasa viskoznosti	Sadržaj	MAHLE broj artikla / dosadašnji broj artikla preduzeća Behr Hella Service
PAG ulje	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi**	R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	ACPL 1 000P 8FX 351 213-031
	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi**	R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	ACPL 3 000P 8FX 351 213-051
	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi**	R134a	PAG III (ISO 150)	240 ml	ACPL 2 000P 8FX 351 213-041
PAG ulje YF	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi**	R1234yf, R134a	PAG I (ISO 46)	240 ml	ACPL 7 000P 8FX 351 213-121
	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi**	R1234yf, R134a	PAG II (ISO 100)	240 ml	ACPL 8 000P 8FX 351 213-131
PAG ulje SP-A2	Klima-uređaji u hibridnim i električnim vozilima	Električno pogonjeni kompresori	R1234yf, R134a	PAG (ISO 46)	250 ml	ACPL 9 000P 8FX 351 213-141
PAO ulje 68	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi (osim s pokretnim lopaticama)	R1234yf, R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 11 000P 8FX 351 214-031
	Klima-uređaji u hibridnim i električnim vozilima	Električno pogonjeni kompresori	R1234yf, R134a	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 10 000P 8FX 351 214-021
	Vozila-hladnjače (vozila za transport svežih namirnica)	Klipni kompresori**	R1234yf, R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 14 000P 8FX 351 214-101
	Vozila-hladnjače (vozila za transport svežih namirnica)	Klipni kompresori**	R507a, R502, R22			
	Klima-uređaji za vozila*	Kompresori s pokretnim lopaticama**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 13 000P 8FX 351 214-081
PAO ulje 68 Plus UV	Klima-uređaji za vozila*	Svi tipovi** (osim s pokretnim lopaticama)	R134a, R413a, R22	AA1 (ISO 68)	500 ml	ACPL 15 000P 8FX 351 214-201
	Vozila-hladnjače (vozila za transport svežih namirnica)	Klipni kompresori**	R134a, R507a, R500	AA1 (ISO 68)	1,0 l	ACPL 16 000P 8FX 351 214-211
	Vozila-hladnjače (vozila za transport dubokozmrznutih namirnica)	Klipni kompresori**	R507a, R502, R22	AA1 (ISO 68)	5,0 l	ACPL 17 000P 8FX 351 214-221
	Klima-uređaji za vozila*	Kompresori s pokretnim lopaticama**	R134a, R413a	AA3 (ISO 100)	1,0 l	ACPL 18 000P 8FX 351 214-281

\* Putnička vozila, namenska vozila, poljoprivredne i građevinske mašine

\*\* Osim električnih kompresora klima-uređaja





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

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