

KARTA PRODUKTU**PAG46HD (C-N-OL-023)****Dielektryczny olej do czynnika R1234yf**

Olej do sprężarek klimatyzacji samochodowej w autach hybrydowych i elektrycznych oraz z napędem klasycznym z czynnikiem R134a.

Wprowadzenie

PAG46HD to w pełni opracowany środek smarny na bazie polialkilenoglikolu klasy ISO VG46, opracowany specjalnie do stosowania z czynnikiem chłodniczym HFO R1234yf w mobilnych systemach klimatyzacji (MAC). Produkt jest specjalistycznym dwustronnym PAG i jest produkowany zgodnie z rygorystycznymi standardami wysokiej wydajności z dwustronnie zamkniętymi łańcuchami polimeru - di-capped.

PAG46HD nadaje się do stosowania w sprężarkach napędzanych paskiem i elektrycznie, wykorzystującym R1234yf, a także w pełni nadaje się do stosowania w sprężarkach napędzanych paskiem i elektrycznie MAC czynnikiem R134a.

Zalety PAG46HD

- **Zoptymalizowana mieszalność** z czynnikiem chłodniczym HFO R1234yf.
- Doskonała smarowność w porównaniu z alternatywnymi typami środków smarnych, w tym produktami PAG „z pojedynczą końcówką” i PAG di-capped z niższą zawartością materiału di-capped.
- **Wyjątkowy wskaźnik lepkości** (VI) – wysoki wskaźnik VI wydłuża żywotność sprężarki, zapewniając wydajną pracę w ekstremalnych temperaturach. Wysoki wskaźnik VI może również umożliwić użytkownikowi wybór płynu o niższej lepkości niż zwykle stosowany, co wiąże się z oszczędnością energii.
- **Dobra stabilność chemiczna w wysokiej temperaturze**, nawet w obecności wody, co skutkuje wydłużeniem żywotności systemu i obniżeniem kosztów konserwacji.
- **Niska higroskopijność (skłonność do pochłaniania wilgoci)** w porównaniu do alternatywnych produktów PAG o niższej zawartości di-cappingu i znacznie lepszych od PAG z jednym końcem zamkniętym
- Wiedza specjalistyczna w zakresie formuły – seria PAG46HD **zawiera zoptymalizowaną technologię dodatków**, aby zapewnić dodatkową ochronę antykorozyjną w układzie klimatyzacji, aby jeszcze bardziej zwiększyć ekstremalne ciśnienie i właściwości przeciw zużyciowe PAG oraz zmaksymalizować żywotność płynu, chroniąc przed termicznym lub oksydacyjnym pogorszeniem smaru.
- **Doskonałe właściwości rezystywności elektrycznej dla układów napędzanych elektrycznie.**

Właściwości elektryczne

PAG46HD spełnia wymagania dotyczące odporności właściwości elektrycznych dla hermetycznych sprężarek napędzanych elektrycznie. Zostały zastosowane w samochodowych i przemysłowych systemach klimatyzacyjnych, a także w systemach chłodniczych ze sprężarkami napędzanymi elektrycznie.

Właściwości	OEM oleje	PAG46HD	Standard PAG
Wytrzymałość dielektryczna (ASTM D877)	35 kV	38 kV	30 kV
Rezystywność elektryczna (IEC247)	10 ⁹ Ohm-cm	10 ¹⁰ Ohm-cm	10 ⁸ Ohm-cm

Parametry techniczne

Dane fizykochemiczne dla PAG46HD przedstawiono w poniższej tabeli:

Lepkość w temp. 40°C (cSt)	46
Lepkość w temp. 100°C (cSt)	10
Wskaźnik lepkości	215
Temperatura zapłonu °C (COC)	>230
Gęstość właściwa (g/cc w temp. 20°C)	0,990
Temperatura płynięcia (°C)	<-25

Specyfikacja techniczna;

Lepkość w temp. 40°C (cSt)	42,0 – 48,0
Kolor	1 max.
Zawartość wody (ppm)	300 max.
Całkowita wartość kwasowa (mgKOH/g)	0,03 max.
Temperatura płynięcia (°C)	<-25
Wydajność zamknięcia	85,0% min.
Wygląd	Przezroczysty do lekko mętnego, bez widocznych cząstek

Wydajność w warunkach ekstremalnego ciśnienia (EP)

Poniższa tabela ilustruje wyniki testów smarności w warunkach ekstremalnego ciśnienia przeprowadzonych na PAG46HD, w porównaniu do standardowego środka smarnego ISO VG 46 di-capped, przy użyciu metody testowej FALEX ASTM D3233.

Typ Fe: stal AIS1 / SAE 3135. Typ Al: Al # 380.

	Metoda ASTM D3233	PAG46HD	Typowy olej PAG ISO VG46 ("ND8")
Obciążenie niszczące Falex (funt) i m wyższe tym lepiej	Bloki Fe/pin Fe (atmosfera powietrza, 20°C)	1000	750
	Bloki Fe/pin Fe (atmosfera R1234yf, 20°C)	1000	1000
	Al blocks/Fe pin (R1234yf atmosphere, 20°C)	2250	1500
	Bloki Fe/pin Fe (atmosfera R1234yf, 160°C)	1000	500
	Bloki Al/pin Fe (atmosfera R1234yf, 160°C)	1500	1250
Zużycie (mg) i m niższy tym lepiej	Bloki Fe/trzpień Fe (atmosfera R1234yf, 20°C), obciążenie 800 funtów, 20 minut.	17,5	Pomiar nie udał się
	Bloki aluminiowe/trzpień Fe (atmosfera R1234yf, 20°C), obciążenie 800 funtów, 20 minut.	6,5	30,5

Wydajność / degradacja

Przy użyciu czterokulowego testu zużycia (ASTM D4172) wydajność PAG46HD porównano z wydajnością typowego komercyjnego PAG:

	PAG46HD	Typowy olej PAG ISO VG46 ("ND8")
Obciążenie 40 kg, 1 godzina, ślad zużycia (mm)	0,53	0,92

Test stabilności

Stabilność chemiczną, termiczną i hydrolityczną oleju oceniono przy użyciu testu „uszczelnionych szklanych rur” ASHRAE 97. Test przeprowadzono w standardowych warunkach 50/50 wt/wt R1234yf/smaru z 1000 ppm i 30 000 ppm wody w temperaturze 175°C, przez 14 dni i w temperaturze 190°C przez 24 godziny.

Brak produktów korozji lub utleniania na próbkach metalowych (Cu, Al, Fe), w połączeniu z doskonałą retencją koloru i niskimi wartościami TAN po teście dla oleju, potwierdza najwyższy poziom stabilności produktu dla PAG46HD w porównaniu z innymi dostępnymi komercyjnie gatunkami standardowymi.

Krzywe mieszalności

Mieszalność PAG46HD w czynniku chłodniczym R1234yf została oceniona zgodnie z metodologią ASHRAE 86 w celu pomiaru krytycznej temperatury roztworu (CST), ponieważ zmienia się ona w zależności od stężenia środka smarującego w czynniku chłodniczym.

Wnioski

PAG46HD to niezwykle wysokiej jakości smary do sprężarek klimatyzacji mobilnej PAG di-capped, oparte na nowatorskiej wydajności PAG double end capped i opracowane specjalnie do stosowania w sprężarkach MAC napędzanych paskiem i elektrycznych z czynnikiem R1234yf oraz R134a Ta technologia jest dostępna w innych klasach lepkości ISO, jeśli jest to wymagane.