

**MAHLE**



MAHLE – porady praktyczne

Wymiana kompresora klimatyzacji  
i płukanie układu klimatyzacji

**BEHR®**

# Wymiana kompresora klimatyzacji

## Wprowadzenie i ważne zalecenia

### Informacje ogólne

Kompresor klimatyzacji jest zazwyczaj napędzany przez silnik pojazdu za pomocą paska klinowego lub wielorowkowego. To urządzenie służy do sprężania i pompowania czynnika chłodniczego w układzie. Istnieją różne rodzaje kompresorów układu klimatyzacji.

### Sposób działania

Czynnik chłodniczy jest zasysany z parownika w stanie gazowym w warunkach niskiego ciśnienia i niskiej temperatury, sprężany, a następnie przesyłany do skraplacza w postaci gazowej w warunkach wysokiego ciśnienia i wysokiej temperatury.

### Skutki awarii

Wadliwy lub uszkodzony kompresor klimatyzacji może powodować następujące skutki:

- Nieszczelność układu
- Emisja hałasu
- Niewystarczająca wydajność chłodnicza lub jej brak
- Kod błędu w urządzeniu sterującym klimatyzacji lub w urządzeniu sterującym silnika/centralnym urządzeniu sterującym

### Przyczyny usterki mogą być różne:

- Uszkodzenie łożyska z powodu zużycia lub wadliwego napinacza
- Nieszczelności w wale lub obudowie kompresora klimatyzacji
- Mechaniczne uszkodzenie obudowy kompresora klimatyzacji
- Elementy stykowe (złącza elektryczne)
- Elektryczny zawór sterujący
- Niedobór oleju chłodniczego
- Niedobór czynnika chłodniczego
- Ciała stałe (np. wióry)
- Wilgoć (korozja itp.)
- Uszkodzone elementy mocujące, agregaty dodatkowe

### Wyszukiwanie usterki

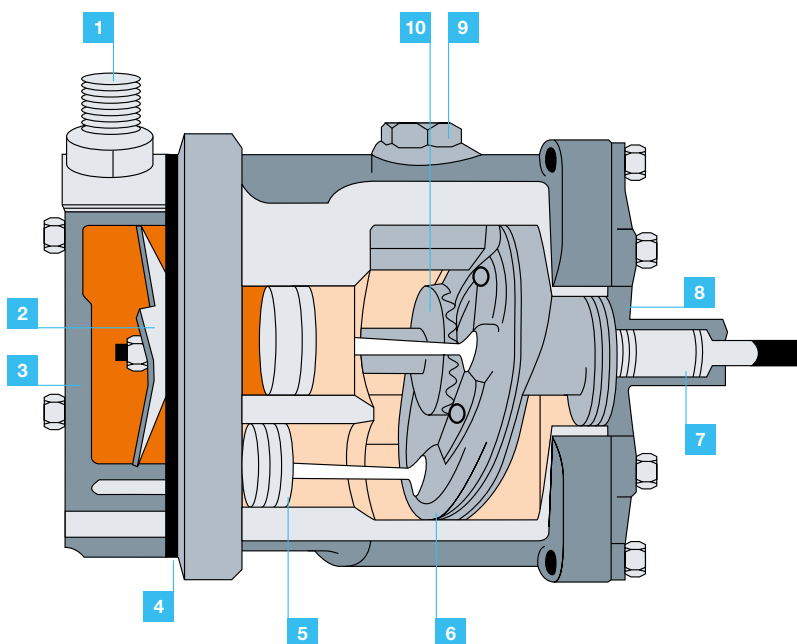
Próba działania i pomiar ciśnienia w układzie:

- Czy kompresor klimatyzacji włącza się? Czy wtyk przyłączeniowy jest prawidłowo osadzony? Czy jest napięcie?
- Kontrola elektrycznego zaworu sterującego lub sygnału sterowania
- Kontrola paska napędowego pod kątem prawidłowego dopasowania, naprężenia i ew. uszkodzeń
- Kontrola wzrokowa szczelności
- Kontrola prawidłowego osadzenia przewodów czynnika chłodniczego
- Porównanie wartości ciśnień po stronie wysokiego i niskiego ciśnienia
- Odczytanie pamięci błędów



MAHLE to jeden z globalnych, wiodących producentów oryginalnego wyposażenia w segmencie układów chłodzenia silnika i klimatyzacji samochodowej.

# Przekrój kompresora klimatyzacji



- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>1</b> <u>Zaciski śrubowe</u>         | <b>6</b> <u>Tarcza krzywkowa</u> |
| <b>2</b> <u>Zawór ciśnieniowy ssący</u> | <b>7</b> <u>Wątek napędowy</u>   |
| <b>3</b> <u>Głowica cylindra</u>        | <b>8</b> <u>Obudowa</u>          |
| <b>4</b> <u>Uszczelnienie</u>           | <b>9</b> <u>Korek oleju</u>      |
| <b>5</b> <u>Tłok</u>                    | <b>10</b> <u>Koło zębate</u>     |

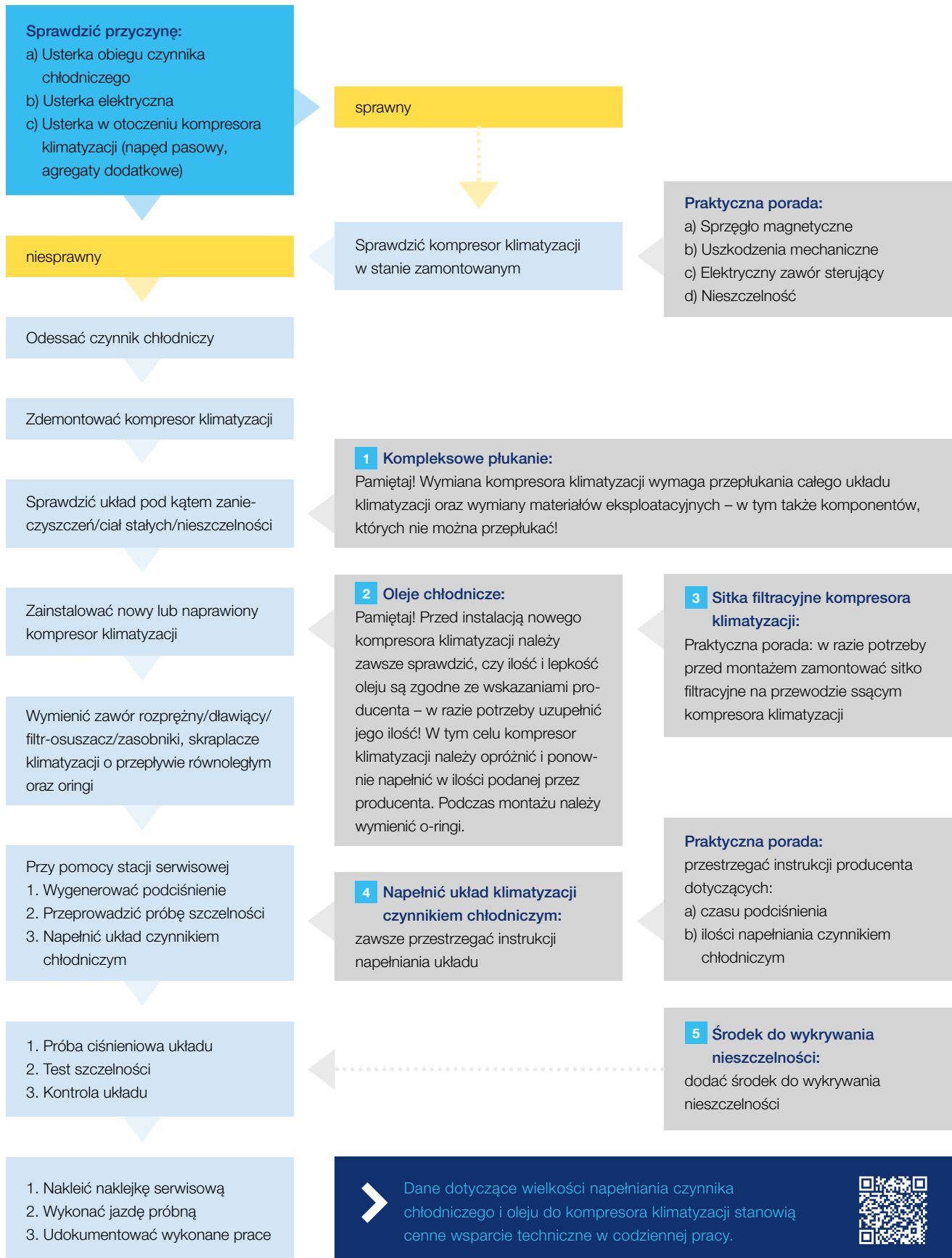


## Uwaga

Przed instalacją nowego kompresora klimatyzacji należy zawsze sprawdzić, czy ilość i lepkość oleju są zgodne ze wskazaniami producenta – w razie potrzeby uzupełnić jego ilość! (zob. też schemat procedury na następnej stronie)

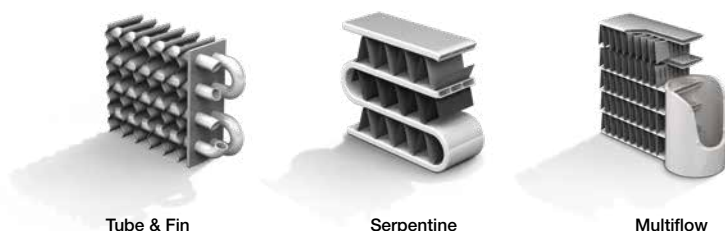
# Uszkodzony kompresor?

## Procedura analizy błędów i wymiany komponentu



## 1 Kompleksowe płukanie

Cząsteczki zanieczyszczeń w układzie klimatyzacji można usunąć tylko poprzez dokładne przepłukanie całej instalacji. W zależności od stopnia zanieczyszczenia do płukania można zastosować czynnik chłodniczy R134a lub R1234yf albo specjalny roztwór płuczący. Nie wolno płukać kompresorów klimatyzacji, filtrów-osuszaczy (zasobników) i zaworów rozprężnych lub dławiących. Skraplacze klimatyzacji typu „multiflow” (o przepływie równoległym) również nie wolno płukać, w związku z czym konieczna jest ich wymiana. Usterka kompresora klimatyzacji oznacza, że układ jest zanieczyszczony (starty materiał, wióry) lub że nie można wykluczyć zanieczyszczenia, dlatego przepłukanie układu w razie wymiany tego elementu jest absolutnie konieczne.

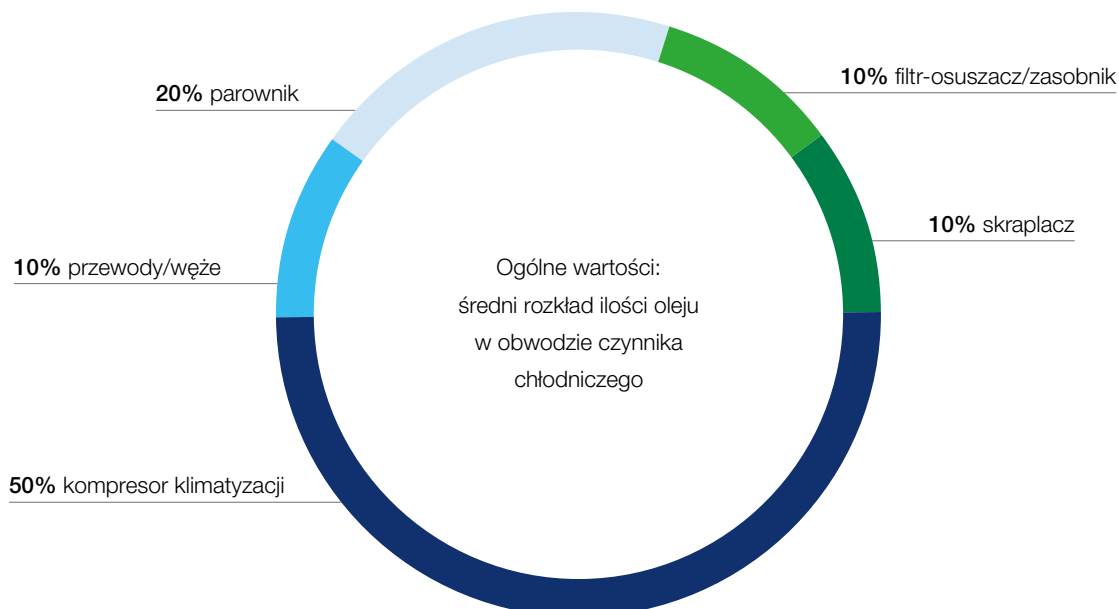


## 2 Oleje chłodnicze

Przestrzegać treści instrukcji producenta i ulotki dołączonej do opakowania oraz przestrzegać wymagań dotyczących lepkości.

### 2.1 Rozkład ilości oleju

Każdy element układu klimatyzacji zawiera olej chłodniczy. Podczas naprawy olej jest usuwany wraz z wymienianym komponentem. Dlatego bezwzględnie konieczne jest uzupełnienie odpowiedniej ilości oleju. Poniższy wykres przedstawia średni rozkład ilości oleju w układzie.



### 2.2 Prawidłowa ilość i parametry oleju

Przed zamontowaniem nowego kompresora klimatyzacji lub podczas uzupełnienia oleju chłodniczego należy zawsze przestrzegać ilości i parametrów lepkości oleju zgodnie ze specyfikacją producenta pojazdu.

### 2.3 Ilość oleju w układzie przynależna do kompresora

Ten sam kompresor klimatyzacji może być stosowany w różnych pojazdach lub instalacjach, dlatego przed instalacją kompresora należy koniecznie sprawdzić lub skorygować poziom oleju. W tym celu cały olej należy spuścić i zebrać. Następnie kompresor klimatyzacji należy napełnić całą ilością oleju wskazaną przez producenta pojazdu (ilość oleju w układzie). Aby zapewnić równomierne rozprowadzenie oleju, przed montażem kompresora należy ręcznie obrócić 10 razy. Jest to zgodne ze wskazaniem producenta kompresora klimatyzacji Sanden, przy czym w każdym przypadku należy odrębnie przestrzegać specyfikacji producenta pojazdu.

## 3 Sitka filtracyjne kompresora klimatyzacji

Zasadniczo podczas wymiany kompresora klimatyzacji każdy układ należy przepłukać, aby usunąć z niego zanieczyszczenia i obce cząstki. Jeśli mimo płukania w układzie pozostaną zanieczyszczenia, można uniknąć uszkodzeń, stosując sitka filtracyjne w przewodzie ssącym.

#### 4 Napełnienie układu klimatyzacji czynnikiem chłodniczym

Instrukcje napełniania układu dotyczące kompresora klimatyzacji:

- Zasadniczo czynnik chłodniczy należy napełniać wyłącznie przy użyciu stacji do serwisowania klimatyzacji za pośrednictwem przyłącza serwisowego po stronie wysokiego ciśnienia, aby uniknąć uderzenia hydraulicznego czynnika chłodniczego w kompresorze.
- Wolno stosować wyłącznie odpowiedni czynnik chłodniczy w ilości/specyfikacji podanej przez producenta pojazdu.
- Ustawić rozdziel powietrza w pozycji „dysze środkowe” i otworzyć wszystkie dysze środkowe.
- Przełącznik dmuchawy świeżego powietrza ustawić w pozycji środkowej.
- Ustawić regulator temperatury na maksymalną moc chłodzenia.
- Uruchomić silnik (bez włączonej klimatyzacji) i pozostawić na biegu jałowym przez co najmniej 2 minuty (bez przerwy).
- Na biegu jałowym włączyć klimatyzację na około 10 sekund, następnie wyłączyć klimatyzację na około 10 sekund. Powtórzyć tę procedurę co najmniej 5 razy.
- Przeprowadzić kontrolę układu.

#### 5 Środek do wykrywania nieszczelności

Uszkodzenie kompresora klimatyzacji może być również spowodowane brakiem czynnika chłodniczego. Z tego powodu zaleca się przeprowadzanie regularnej konserwacji klimatyzacji, w razie potrzeby dodając do układu środek kontrastowy. Można to wykonać na różne sposoby. Użycie środka kontrastowego w pojeździe należy udokumentować. Zapobiegnie to przepelnieniu układu, które w skrajnych przypadkach może doprowadzić do uszkodzenia kompresora klimatyzacji.

**Podczas wymiany kompresorów klimatyzacji należy zwrócić szczególną uwagę na poniższe kwestie:**

- Bez specjalistycznych umiejętności nie prowadzić prac na podzespołach wysokonapięciowych.
- Przed montażem nowego elektrycznego kompresora klimatyzacji należy bezwzględnie usunąć olej z układu. W przypadku kompresorów tego typu dostosowanie ilości oleju jest niemożliwe, ponieważ są one wypełnione całym olejem z układu, a dodatkowo nie są wyposażone w śrubę spustową.
- Należy zastosować odpowiedni, nieprzewodzący olej do klimatyzacji (np. MAHLE PAO 68 AA1, bez środka do wykrywania przecieków).



## Pamiętaj!

Zasadniczo należy wymienić wszystkie o-ringi i przed montażem zwilżyć je olejem chłodniczym. Przed instalacją nowego kompresora klimatyzacji należy zawsze sprawdzić, czy ilość i lepkość oleju są zgodne ze wskazaniem producenta – w razie potrzeby uzupełnić jego ilość! Wymiana kompresora klimatyzacji wymaga przepłukania całego układu klimatyzacji oraz wymiany materiałów eksploatacyjnych – w tym także komponentów, których nie można przepłukać!



# Płukanie układu klimatyzacji – metody

## Uwaga!

*Wymiana kompresora klimatyzacji wymaga przepłukania całego układu klimatyzacji oraz wymiany materiałów eksploatacyjnych – w tym także komponentów, których nie można przepłukać!*

Procedura płukania układu klimatyzacji jest jedną z najważniejszych czynności podczas naprawy lub w przypadku uszkodzenia kompresora klimatyzacji. Płukanie usuwa zanieczyszczenia i szkodliwe substancje z układu klimatyzacji.

Ta czynność jest niezbędnym elementem profesjonalnej naprawy i pomaga uniknąć kosztownych, późniejszych napraw. Ponadto płukanie zabezpiecza roszczenia gwarancyjne wobec dostawców i zapewnia wysoki poziom zadowolenia klienta.

Nie wolno jednak płukać kompresorów klimatyzacji, zaworów rozprężnych/dławiących oraz filtrów-osuszaczy lub zasobników filtracyjnych. Dlatego podczas procedury płukania należy przygotować dla tych komponentów obejście za pomocą odpowiednich adapterów. Po zakończeniu płukania należy wymienić na nowe ww. zawory i filtry.

## *Istnieją dwie metody płukania układów klimatyzacji:*

- Metoda A:  
Płukanie za pomocą czynnika chłodniczego i stacji serwisowej
- Metoda B:  
Płukanie płynem do płukania (krok 1),  
przedmuchiwanie/suszenie azotem (krok 2)





# Metoda A: płukanie za pomocą czynnika chłodniczego i stacji serwisowej

Wszystkie stacje do serwisowania układów klimatyzacji MAHLE ArcticPRO® ze zintegrowaną funkcją płukania w standardzie umożliwiają szybkie i ekonomiczne płukanie układów klimatyzacji za pomocą czynnika chłodniczego R134a

lub R1234yf. Należy wówczas użyć zewnętrznego urządzenia płuczącego i elementów z zestawu do płukania (produkty są dostępne oddzielnie). Po uruchomieniu funkcji na urządzeniu układ klimatyzacji pojazdu zostanie przepłukany płynnym

czynnikiem chłodniczym pod wysokim ciśnieniem, który następnie będzie ponownie odessany. Ten cykl należy przeprowadzić trzy razy, aby uzyskać możliwie najlepszy efekt czyszczenia.



Numer art.: 1010350383XX

ArcticPRO® ACX 380 to najwyższej klasy stacja do serwisowania układu klimatyzacji należąca do serii urządzeń stosujących czynnik R134a. To najlepsza oferta! Ten model zapewnia najlepsze właściwości tej serii urządzeń, a także bardzo wysoki komfort dzięki zintegrowaniu obwodu oleju POE – jest on niezbędny dla warsztatów, które oprócz konwencjonalnych pojazdów spalinowych często serwisują również pojazdy hybrydowe lub elektryczne. Model ACX 80 do układów z czynnikiem R134a można łatwo dostosować do czynnika R1234yf lub – w razie potrzeby – do czynnika R513a. Dzięki opcjonalnej integracji z naszym modulem do diagnostyki klimatyzacji można przeprowadzać fachową diagnostykę komponentów klimatyzacji bezpośrednio za pomocą stacji serwisowej.



Numer art.: 1010350384XX

ArcticPRO® ACX 480 to najbardziej zaawansowane urządzenie przeznaczone do układów z czynnikiem R1234yf. Za jego pomocą można wykonać w pełni automatyczne procedury serwisowania klimatyzacji, zapewniając doskonałe rezultaty, a zaoszczędzony czas można przeznaczyć na inne czynności. Dzięki temu obsługa serwisowa będzie bardzo bezpieczna, wydajna i ekonomiczna! Model ACX480 oferuje również integrację ze specjalnymi aplikacjami, które umożliwiają innowacyjne i praktyczne sterowanie, a także integrację z narzędziem diagnostycznym TechPRO®, co dodatkowo rozszerzy możliwości zastosowania.

*Dzięki zaawansowanym funkcjom obydwa urządzenia oferują niezrównaną elastyczność i profesjonalizm.*

# Akcesoria

## Płukanie przy użyciu stacji do serwisowania klimatyzacji ArcticPRO®

Dzięki stacjom do serwisowania klimatyzacji MAHLE warsztaty mogą rozszerzyć swoje możliwości pracy w sieci: za pomocą aplikacji na smartfona mechanicy mogą przeglądać procesy, weryfikować stan urządzeń lub automatycznie zlecać serwis. Interfejs ASA w urządzeniu oraz integracja z siecią warsztatową gwarantują szybką wymianę danych. Na dużym ekranie dotykowym (standardowe wyposażenie dla wszystkich urządzeń) personel ma stały dostęp do przeglądu wszystkich informacji, zaprogramowanych procesów i aktualnego stanu. W każdym momen-

cie możliwe jest również szybkie uruchomienie. Automatyczne aktualizacje oprogramowania są realizowane w tle poprzez sieć Wi-Fi, dlatego można kontynuować pracę w pojeździe. Ewentualne nieszczelności w układzie klimatyzacji są szybko wykrywane za pomocą azotu lub gazu formującego za pośrednictwem bezpośredniego podłączenia do agregatu klimatyzacyjnego. Aby skrócić czas serwisu, urządzenia mogą być obsługiwane zdalnie: warsztaty mogą skorzystać z szybkiej pomocy i diagnostyki bezpośrednio na urządzeniu poprzez sieć Wi-Fi.



### Uniwersalne urządzenie płuczące ACX do czynników chłodniczych R134a i R1234yf

- Zbiornik przepłukujący z uchwytem do elastycznego stosowania – całkowicie niezależny od stacji do serwisowania klimatyzacji i lokalizacji
- Ergonomiczna pozycja: wziernik kontrolny do sprawdzania procesu płukania oraz czystości czynnika chłodniczego
- Elastyczne użycie: zestaw adapterów przyłącza węża wysokociśnieniowego do różnych stacji do serwisowania układów klimatyzacji
- Zestaw adapterów płuczących (3/8" i 1/4") umożliwia podłączenie do wszystkich dostępnych w handlu adapterów płuczających do układów klimatyzacji lub do poszczególnych komponentów
- Zestaw złączek do układów z czynnikiem chłodniczym R134a / R1234yf do podłączenia przyłącza niskociśnieniowego do urządzenia płuczącego
- Opcjonalnie: pokrywa ochronna do przechowywania

Numer art.: 1010350276XX

### ArcticPRO® ROU – Recovery Only Unit

- Łatwe i bezpieczne usuwanie nieznanych i zanieczyszczonych czynników chłodniczych z układu klimatyzacji
- Ekologiczny: profesjonalne i bezpieczne usuwanie odpadów chroni ludzi i środowisko naturalne
- Ekonomiczny: model ROU jest natychmiast gotowy do użycia w połączeniu ze stacją do serwisowania klimatyzacji. Nie są wymagane żadne dodatkowe materiały eksploatacyjne i pomocnicze
- Wydajny: nasz opatentowany obwód wewnętrzny gwarantuje szybki serwis przy wskaźniku odzysku 95% w ciągu 30 minut



Numer art.: 1010350326XX

### Zestaw do płukania czynników chłodniczych R134a i R1234yf



Numer art.: 1010350053XX

Zestaw do płukania zawiera specjalne filtry i akcesoria niezbędne w procesie przepłukiwania. Zestaw można stosować w połączeniu ze wszystkimi stacjami serwisowymi MAHLE.

### IDX 500 Analizator czynnika chłodniczego

Wewnętrzne urządzenie analityczne do stacji do serwisowania klimatyzacji MAHLE ACX, przeznaczone do czynników chłodniczych R134a i R1234yf

- Szybszy niż poprzedni model
- Jednoznaczne potwierdzenie obecności czynnika R134a lub R1234yf w układzie
- Najwyższa możliwa ochrona stacji do serwisowania klimatyzacji
- Niezawodna analiza poprzez przyłącze niskociśnieniowe
- Natychmiastowa integracja z urządzeniem dzięki rozwiązaniu „plug and play”
- Prosta, automatyczna obsługa i natychmiastowe wyniki pomiarów
- W pełni automatyczne sterowanie poprzez zintegrowany proces oprogramowania



Numer art.: 1010350393XX

## Metoda B: płukanie płynem do płukania

Oprócz płukania układu klimatyzacji czynnikiem chłodniczym istnieje również możliwość płukania specjalnym chemicznym preparatem płuczącym (w połączeniu ze sprężonym powietrzem) i przedmuchiwanie azotem. Tylko taka kombinacja

zapewnia dobre rezultaty, ponieważ płyn do płukania jest niezbędny do czyszczenia chemicznego, a azot – do usuwania pozostałości płynu i do suszenia układu. W przypadku przedmuchiwania/suszenia azotem przewody połączeniowe

i komponenty układu są przedmuchiwane pojedynczo. Należy upewnić się, że maksymalne ciśnienie podczas przedmuchiwania nie przekracza 12 barów.



# Zalety i wady metod płukania A i B:

## Metoda A

### *Czynnik chłodniczy*

#### **Metoda płukania**

Komponenty układu są przepłukiwane za pomocą stacji do serwisowania klimatyzacji MAHLE i dodatkowego urządzenia płuczącego z użyciem filtrów i adapterów (dostępne osobno) w kierunku przeciwnym do przepływu czynnika chłodniczego.

#### **Zalety**

- Brak kosztów oddzielnego czynnika płuczącego, ponieważ istniejący czynnik chłodniczy jest używany do płukania
- Brak kosztów utylizacji medium płuczącego
- Usuwanie luźnych cząstek zanieczyszczeń i oleju
- Metoda jest dopuszczona przez różnych producentów pojazdów

#### **Wady**

- Wkład filtrujący urządzenia płuczącego wymaga regularnej wymiany
- Podczas użytkowania stacja do serwisowania klimatyzacji nie jest dostępna do innych zastosowań

## Metoda B

### *Płyn do płukania*

#### **Metoda płukania**

Komponenty układu są przepłukiwane za pomocą dodatkowego urządzenia płuczącego i roztworu chemicznego w kierunku przeciwnym do przepływu czynnika chłodniczego. Pozostałości środka do płukania należy usunąć za pomocą azotu. Również osuszanie układu odbywa się przy użyciu azotu.

#### **Zalety**

- Usuwanie luźnych i osadzonych cząsteczek oraz oleju

#### **Wady**

- Koszty medium płuczącego
- Koszty utylizacji medium płuczącego
- Brak dopuszczeń ze strony producentów pojazdów

# Zanieczyszczenia

## Skutki

*Jakie zanieczyszczenia można usunąć przez płukanie?*

*Jakie są skutki tego typu zanieczyszczeń?*

- Ścier spowodowany uszkodzeniem kompresora klimatyzacji  
Cząsteczki materiału zatykają zawory rozprężne, zawory dławiące (zwężki kryzowe) lub komponenty wieloprzepływowe (skraplacz, parownik).
- Wilgoć  
Zawory rozprężne i zwężki kryzowe mogą zamarzać. Ze względu na chemiczne reakcje czynników chłodniczych i olejów chłodniczych z wilgocią mogą powstawać kwasy, które powodują porowatość węży i o-ringów. Wówczas komponenty układu ulegają uszkodzeniu przez korozję.
- Elastomery (guma)  
Cząsteczki elastomeru zatykają zawory rozprężne, zwężki kryzowe lub komponenty wieloprzepływowe.
- Zanieczyszczony olej chłodniczy lub czynnik chłodniczy  
Zanieczyszczony czynnik chłodniczy lub zmieszanie różnych czynników chłodniczych może być przyczyną powstawania kwasów. Może to powodować porowatość węży i o-ringów. W rezultacie kolejne komponenty układu mogą zostać uszkodzone przez korozję.





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)