

# Elektryczna sprężarka układu klimatyzacji



SPRĘŻARKI ELEKTRYCZNE JUŻ NA STAŁE ZAGOŚCIŁY NA RYNKU MOTORYZACYJNYM I NAPĘDZAJĄ WIĘKSZOŚĆ UKŁADÓW HVAC W POJAZDACH HYBRYDOWYCH I ELEKTRYCZNYCH

## Konstrukcja i działanie

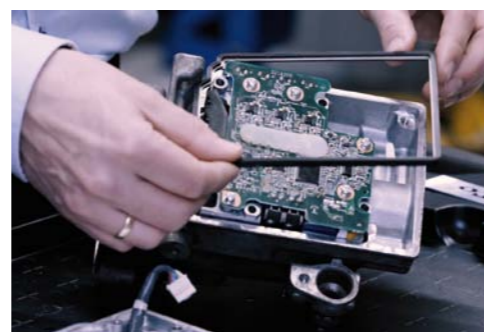
Sprężarki elektryczne różnią się od tradycyjnych odpowiedników, jednak nadal charakteryzują się kompaktową budową, a główna różnica w ich konstrukcji tkwi w napędzie, za który odpowiada silnik elektryczny. Wysokonapięciowe sprężarki klimatyzacji mają dużą sprawność i wydajność – zapewniają cyrkulację czynnika chłodniczego w układzie klimatyzacji lub pompy ciepła. W typowej sprężarce elektrycznej w sekcji sprężania wykorzystywana jest konstrukcja mechanizmu spiralnego (ang. *scroll*), co oznacza, że czynniki chłodnicze sprężane jest przez ruch zestawu dwóch spiral. W porówna-

niu z tradycyjnymi sprężarkami tłokowymi charakteryzuje je prostsza budowa i zastosowanie mniejszej liczby części.



RYS. 1. PRZYKŁAD JEDNEJ CZĘŚCI Z UKŁADU SPIRAL SPRĘŻARKI TYPU SPIRALNEGO

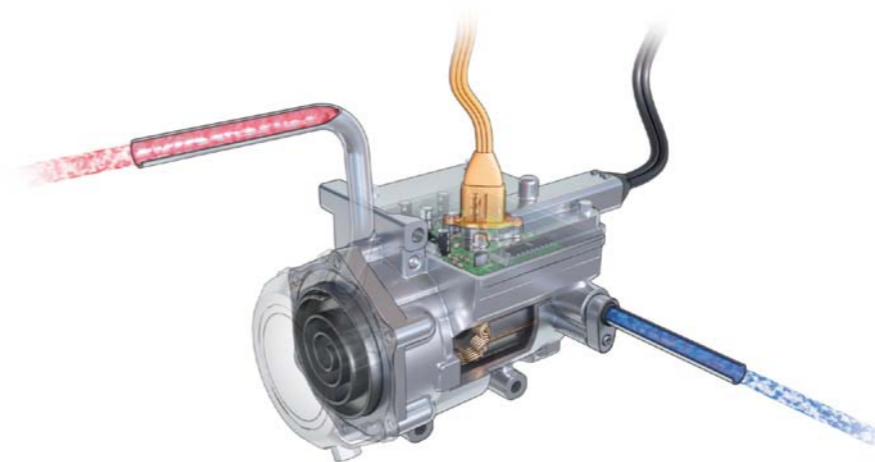
Elektryczne sprężarki klimatyzacji składają się z trzech głównych zespołów: **01** – zespół spiral do kompresji czynnika; **02** – 3-fazowy silnik elektryczny zasilany wysokim napięciem, powyżej 200V; **03** – zintegrowany moduł przetwornika mocy (PIM), służący do sterowania pracą elektrycznego silnika sprężarki.



RYS. 2. MODUŁ PRZETWORNIKA MOCY

Wiele modeli sprężarek elektrycznych ma dwa złącza: większe gniazdo służy do połączeń wysokonapięciowego akumulatora pojazdu i oznaczone jest kolorem

FOT. NISSENS



RYS. 3. RYSUNEK POGLĄDOWY PRZEDSTAWIAJĄCY KONSTRUKCJĘ ELEKTRYCZNEJ SPRĘŻARKI KLIMATYZACJI

jasnopomarańczowym. Drugie, mniejsze – przeznaczone jest do komunikacji sprężarki ze sterownikiem.

## Zalety sprężarek elektrycznych

- **Stabilny proces sprężania czynnika** – możliwość uzyskiwania wysokich prędkości i momentu obrotowego.
- **Zwiększona wydajność** – doskonałe osiągi, m.in. mniejsze zapotrzebowanie na energię potrzebną do pracy sprężarki. Sterowanie pracą i prędkością obrotową sprężarki wysokiego napięcia odbywa się poprzez sterowanie prądem (PIM).
- **Niezawodne działanie, niezależne od pracy silnika głównego napędu pojazdu** – sprężarka może działać nawet wtedy, gdy pojazd jest wyłączony i samochód się nie porusza. Oprócz schładzania, również umożliwia korzystanie ze sprężarki w układach pompy ciepła i wytwarzania ciepła.
- **Cicha praca, wyższe prędkości obrotowe** – dzięki zastosowaniu konstrukcji niestykających się dwóch spiral.
- **Kompaktowy rozmiar** – dzięki zastosowaniu silnika elektrycznego sprężarkę można umieścić w dowolnym miejscu pojazdu.

## Typowe problemy

Wysokonapięciowa sprężarka klimatyzacji, podobnie jak każda inna, może ulec awarii. Zanim jednak uznamy ją za główną przyczynę problemu, warto najpierw dokładnie sprawdzić cały układ klima-

tyzacji. Większość awarii sprężarek występuje jako następstwo uszkodzenia innych elementów układu!

## Smarowanie

Podobnie jak w przypadku tradycyjnych sprężarek, olej ma tutaj kluczowe znaczenie dla prawidłowej pracy. Oprócz smarowania części mechanicznych i ich chłodzenia, olej również musi mieć właściwości izolacyjne, uniemożliwiające przepływ przez niego prądu. Czynniki chłodnicze wymieszane z olejem, pod niskim ciśnieniem chłodzi uzwojenie wysokonapięciowego silnika. Warto pamiętać, aby stosować wyłącznie olej o odpowiednich dla danego pojazdu parametrach.

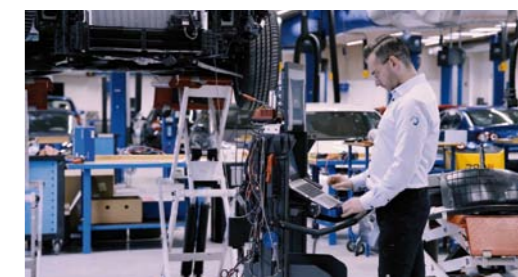
## Wymiana

Decydując się na wymianę sprężarki, warto upewnić się, że żadna inna część układu nie jest odpowiedzialna za awarię. Kluczowym jest również przepłukanie układu przed zamontowaniem nowej sprężarki.

## Jak diagnozować wysokonapięciową sprężarkę

Proces diagnostyki sprężarki elektrycznej powinien zacząć się od podstawowego sprawdzenia całego układu:

- ▶ ogólna kontrola wydajności układu, dostarczanie zimnego lub ciepłego powietrza do kabiny i weryfikacja różnych trybów pracy;



- ▶ kontrola ciśnienia statycznego w celu ujawnienia się, czy jest wystarczająca ilość czynnika chłodniczego;
- ▶ kontrola ciśnień roboczych układu, sprawdzenie wydajności sprężarki i możliwych ograniczeń przepływu czynnika;
- ▶ kontrola czystości wewnątrz układu.

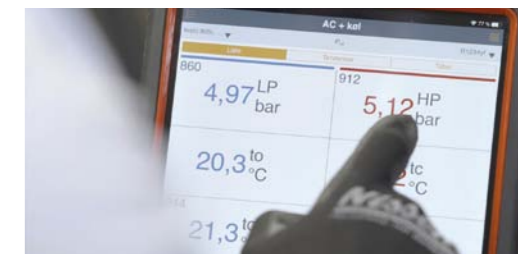
## Inspekcja wizualna

W tym elemencie diagnostyki warto zwrócić szczególną uwagę na połączenia elementów układu i możliwe wycieki (uwaga na pozostałości oleju i zanieczyszczenia).

## Kontrola dźwiękowa

Po uzyskaniu dostępu do sprężarki klimatyzacji należy posłuchać, czy urządzenie nie wydaje podejrzanych dźwięków. Nietypowe zgrzytanie lub odgłosy warczenia mogą wynikać z uszkodzenia elementów wewnętrznych, takich jak zawory mechanizmu spiralnego lub samego mechanizmu spiralnego.

## Kontrola za pomocą testera diagnostycznego



Diagnostyka za pomocą testera OBD może wskazać problemy ze sprężarką zarejestrowane przez sterownik układu HVAC. Zarejestrowane błędy mogą dotyczyć bezpośrednio sprężarki klimatyzacji lub też czujników, albo problemów z zasilaniem.

Opracowanie na podstawie materiałów firmy Nissens