

Meat&Doria **993120**
Hoffer Products **993120**



FOCUS

Zawory rozprężne



Nasza Jakość Premium

Gama o najwyższej jakości, gwarantowana dzięki pełnej kontroli procesu produkcyjnego.

Projektowanie i produkcja są nadzorowane przez inżynierów Grupy, zgodnie ze specyfikacjami OE. Każdy komponent przechodzi testy końcowe prowadzone przez zespół Quality, aby zapewnić produkt wyróżniający się jakością, niezawodnością i trwałością.



Projektowanie



Pokrycie gamy



Testowanie



Obsługa posprzedażowa

Czym są?

Zawory rozprężne układu klimatyzacji są podstawowymi elementami obiegu chłodniczego. Służą do regulowania i kontrolowania przepływu czynnika chłodniczego pomiędzy dwoma strefami układu o różnych ciśnieniach, powodując spadek ciśnienia niezbędny do chłodzenia.

FOCUS
Zawory rozprężne



Focus n. 007
Lipiec 2026

MEAT & DORIA
SPECIAL PARTS
SINCE 1945

HOFFER
PRODUCTS
SINCE 1999

Do czego służą?

- Obniżają ciśnienie czynnika chłodniczego
- Regulują ilość czynnika w zależności od temperatury parownika

Obniżają temperaturę, utrzymując stałe przegrzanie czynnika chłodniczego

Pozwala to wytworzyć chłód, który następnie jest rozprowadzany we wnętrzu pojazdu.

Zasada działania układu

Układ klimatyzacji w samochodzie działa według następującego procesu:

1 Sprężarka

Spręża gaz (wysokie ciśnienie, wysoka temperatura).

2 Skraplacz

Schładza gaz, który zamienia się w ciecz.

3 Osuszacz

Usuwa wilgoć i zanieczyszczenia.

4 Zawór rozprężny

Gwałtownie obniża ciśnienie czynnika chłodniczego.

5 Parownik

Czynnik chłodniczy odparowuje, pochłaniając ciepło z powietrza wpływającego do kabiny.

Zawór jest więc punktem, w którym następuje „przejście” z wysokiego na niskie ciśnienie. Nasze zawory to **termostatyczne zawory rozprężne** (TXV).

Jak rozpoznać uszkodzony zawór

Powietrze wydobywa się słabo schłodzone lub ciepłe

Przewód za zaworem pozostaje słabo schłodzony

Sprężarka pracuje nieprawidłowo

Parownik nie chłodzi lub na jego powierzchni pojawia się lód

Cięśnienia po stronie niskiego i wysokiego ciśnienia są nieprawidłowe, a temperatury przewodów są nietypowe

Procedura wymiany

Uwaga! Czynnika chłodniczego nie wolno usuwać do atmosfery: konieczna jest stacja odzysku. Dlatego operacja ta jest zalecana wyłącznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu (lub w warsztacie).

Przed montażem nowego zaworu zaleca się nasmarowanie O-ringów.

1 Kontrola wzrokowa i nasłuch

Sprawdzić bezpieczniki, złącza, okablowanie i stan łopatek wentylatora; przy rozgrzanym silniku sprawdzić, czy wentylator uruchamia się prawidłowo.

3 Demontaż

- Odłączyć przewody czynnika chłodniczego
- Odkręcić śruby mocujące zawór
- Zdemontować zawór

Uwaga: znajdują się tam uszczelniające O-ringi, które należy zawsze wymienić. Służą one do zapobiegania przedostawaniu się zanieczyszczeń do układu.

5 Wykonanie próżni w układzie

Podłączyć stację klimatyzacji i wykonać próżnię przez 20–30 minut. Służy to usunięciu powietrza i wilgoci, które są głównym zagrożeniem dla układu.

7 Test końcowy

- Kontrola temperatury powietrza
- Sprawdzenie ciśnienia wysokiego/niskiego
- Kontrola ewentualnych wycieków

2 Dostęp do zaworu

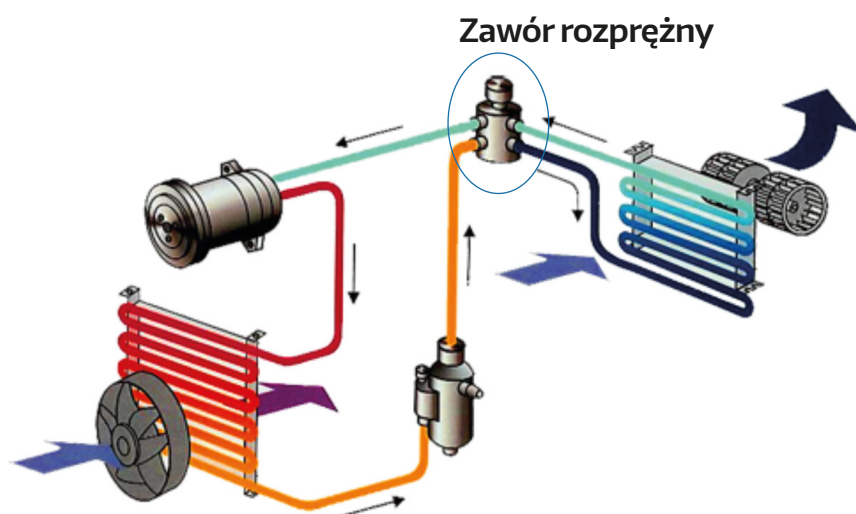
Zależy od samochodu, ale zwykle znajduje się w pobliżu parownika. Często można go znaleźć również za deską rozdzielczą lub w komorze silnika, na przegrodzie kabiny. W wielu przypadkach konieczny jest demontaż filtra kabinowego i osłon lub części deski rozdzielczej (bardziej czasochłonne).

4 Montaż nowego zaworu

- Zamontować nowy zawór w tej samej pozycji
- Wymienić wszystkie O-ringi (nasmarowane specjalnym olejem do A/C)
- Dokręcić odpowiednim momentem (bez używania nadmiernej siły)

6 Napełnienie czynnikiem

Napełnić układ dokładną ilością czynnika chłodniczego oraz ewentualnie oleju sprężarkowego. Następnie sprawdzić ciśnienia i działanie.





Produkty powiązane

Sprężarka



Meat | Hoffer K11400A

Skrapłacz



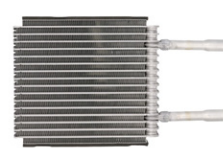
Meat | Hoffer 991034

Osuszacze



Meat | Hoffer K132006

Parownik



Meat | Hoffer 997001

Zestaw O-ringów



Meat | Hoffer K79311

Jak wykluczyć presostat?

Presostat jest prostym wyłącznikiem bezpieczeństwa monitorującym ciśnienie gazu. Jeżeli wykryje zbyt wysokie lub zbyt niskie wartości, odcina zasilanie sprężarki, aby ją chronić.

Ostateczny test

Podłącz urządzenie diagnostyczne OBD do pojazdu (lub użyj manometrów warsztatowych), aby odczytać rzeczywiste ciśnienie w układzie. Jeśli manometry wskazują prawidłowe ciśnienie (np. 15 bar po stronie wysokiego ciśnienia), ale presostat przekazuje do sterownika informację o 0 bar (i w konsekwencji wyłącza sprężarkę), presostat jest uszkodzony.



Jeśli sprężarka się uruchamia

Jeżeli sprzęgło sprężarki łączy się prawidłowo, presostat działa i daje zgodę na pracę. Jeśli mimo to powietrze pozostaje ciepłe, problem dotyczy zaworu lub niedoboru czynnika.

Jak wykluczyć parownik?

Parownik jest pasywną aluminiową chłodnicą ukrytą pod deską rozdzielczą. Nie posiada ruchomych części mechanicznych ani elektrycznych, dlatego może ulec awarii tylko na dwa sposoby: może się rozszczelnić (utrata czynnika) albo zabrudzić z zewnątrz (utrudniając przepływ powietrza z wentylatora).

Sprawdzenie szczelności

Jeśli układ jest pusty, użyj elektronicznego wykrywacza szczelności lub środka UV, aby sprawdzić, czy parownik jest szczelny. Jeśli utrzymuje próżnię, parownik jest fizycznie sprawny.

Przepływ powietrza

Jeżeli powietrze wydobywa się z kratek z odpowiednią siłą (nawet jeśli jest ciepłe lub letnie), parownik nie jest zatkany przez liście ani błoto.



Jednoznaczne objawy uszkodzonego zaworu rozprężnego

Po potwierdzeniu, że presostat komunikuje się prawidłowo, a parownik nie wykazuje nieszczelności, zawór rozprężny jest jedynym elementem odpowiedzialnym za regulację chłodzenia. Może ulec awarii na dwa różne sposoby:

Scenariusz A: Zawór zablokowany w pozycji zamkniętej (lub zatłoczony zanieczyszczeniami)

Gaz nie może przedostać się do parownika.

Objaw wizualny/dotykowy: Przewód wysokiego ciśnienia (cienki przewód wychodzący ze sprężarki) staje się bardzo gorący, natomiast przewód niskiego ciśnienia (grubszy przewód wracający do sprężarki) pozostaje w temperaturze otoczenia lub jest letni. W normalnych warunkach powinien być oblodzony.

Objaw na manometrach: Wskazówka wysokiego ciśnienia bardzo wzrasta (sprężarka tłoczy), podczas gdy wskazówka niskiego ciśnienia gwałtownie spada do zera lub przechodzi w podciśnienie (oznaka, że sprężarka zasysa, ale nie otrzymuje gazu, ponieważ zawór działa jak korek).

Scenariusz B: Zawór zablokowany w pozycji otwartej

Zawór „zalewa” parownik, wtryskując zbyt dużą ilość ciekłego gazu bez obniżania jego ciśnienia.

Objaw wizualny: Na przewodach w komorze silnika lub bezpośrednio przy zaworze rozprężnym tworzy się gruba warstwa lodu lub szronu. Spod deski rozdzielczej można zauważyć lekką zimną mgiełkę, zanim przepływ powietrza całkowicie ustanie z powodu całkowicie zamrożonego parownika.

Objaw na manometrach: Wysokie i niskie ciśnienie mają tendencję do wyrównywania się lub pozostają bardzo zbliżone do siebie, ponieważ zawór nie jest już w stanie wytworzyć „skoku ciśnienia” niezbędnego do generowania chłodu.

Kody błędów

W przypadku zaworu rozprężnego (TXV) praktycznie nigdy nie występuje bezpośredni kod OBD typu „uszkodzony zawór”, ponieważ jest to element mechaniczny bez dedykowanego czujnika. Usterki są identyfikowane za pomocą kodów pośrednich (czujników i ciśnień układu klimatyzacji).

Kody diagnostyczne (DTC) składają się z:

Bxxxx (Body)

Klimatyzacja, komfort, wnętrze pojazdu

Czujniki parownika / temperatury

- **B1413:** Czujnik temperatury parownika
 - **B1230:** Uszkodzony czujnik parownika
- Jeśli ich wartości są poza zakresem, zawór działa nieprawidłowo.

Pxxxx (Powertrain)

Sprężarka, ciśnienie, czujniki silnika

Czujnik ciśnienia czynnika chłodniczego

- **B1423/P0530:** Czujnik ciśnienia A/C
- **P0532/P0533:** Zbyt niskie/wysokie ciśnienie

Typowe, gdy zawór jest zablokowany lub obieg jest zatłoczony.



Problemy ze sprężarką

- **B1422:** Zablokowana sprężarka
- **B1451:** Elektrozawór sprężarki
Jeśli zawór dostarcza zbyt dużo lub zbyt mało gazu, sprężarka pracuje nieprawidłowo.

Ogólne kody związane z wydajnością klimatyzacji

- **P0534:** Niewystarczająca ilość czynnika chłodniczego
- **P0597-P0599:** Problemy z systemami kontroli temperatury

Ważne

Zawór rozprężny rzadko generuje bezpośredni kod błędu; zwykle powoduje kody ciśnienia, kody temperatury lub problemy bez kodów błędów. Dzieje się tak dlatego, że kody DTC wskazują miejsce, w którym sterownik wykrywa nieprawidłowość, a nie zawsze uszkodzony element.

Praktyczny przykład

Zawór zablokowany zamknięty

- **P0532** (Niskie ciśnienie)
- Ciepłe powietrze

Czujnik temperatury wewnętrznej / zewnętrznej

- **B1411:** Czujnik temperatury wewnętrznej
- **B1412:** Czujnik temperatury zewnętrznej
Mogą symulować uszkodzenie zaworu.

Zawór zablokowany otwarty

- **P0533** (Wysokie ciśnienie)
- Zamarznięty parownik

Najbardziej rozpowszechnione zawory rozprężne

Grupa Fiat / PSA / Opel

Bardzo rozpowszechnione w Europie.

- 13248299 | **993173 MEAT**
Jeden z najlepiej sprzedających się zaworów w historii, praktycznie standard dla wielu modeli z lat 2000–2015.

Zastosowania: Fiat, Opel, Alfa, PSA.

- 8A0 820 177 AA | **993176 MEAT**
Jeden z najczęściej sprzedawanych produktów na europejskim rynku after-market.

Zastosowania: Fiat, Alfa, PSA.

Grupa VAG (VW / Audi / Seat / Skoda)

- 1K0 820 803 N | **993023 MEAT**
Bardzo popularny, stosowany w Golfie, Passacie, Audi A3/A4 itd.

Stellantis

- 77365149 / 60779304 | **993028 MEAT**
- 6461G9 | **993035 MEAT**
- 6461H5 | **993072 MEAT**

Zastosowania

- Punto, Panda, 147, 156
- Peugeot 206/307
- Citroën C3/C4



Mercedes-Benz

- 1688300284 | **993055 MEAT**
 - 2308300184 | **993057 MEAT**
- Zastosowania:** Klasa C, E, ML, Sprinter

Samochody azjatyckie

- 447500-2370 | **993186 MEAT**
- Popularne dzięki Denso OEM.
- Zastosowania:** Suzuki, Fiat

BMW

- 64119226078 | **993063 MEAT**
 - 64503452759 | **993048 MEAT**
- Duży wolumen na rynku aftermarket (Seria 3 / 5 / X3 / X5)

Testy produkcyjne

Zawór rozprężny jest walidowany pod względem szczelności, przepływu/regulacji, trwałości w czasie oraz zachowania termicznego. Najważniejszym aspektem jest zapewnienie precyzyjnej regulacji i uniknięcie wszelkich zanieczyszczeń.

W procesie produkcji zaworów rozprężnych (TXV) do klimatyzacji samochodowej testy są kluczowe dla zapewnienia precyzji, niezawodności i bezpieczeństwa, ponieważ pracują one przy krytycznych wartościach ciśnienia i temperatury.

Test w komorze klimatycznej

Służy do zapewnienia zgodności z częściami OE.

Co jest sprawdzane

- Wymiary (krytyczne wymiary, tolerancje)
- Gwinty i powierzchnie uszczelniające
- Wady wizualne (zadziory, pęknięcia, utlenienie)

Kontrole przeprowadzane są za pomocą sprawdzianów, mikrometrów, maszyn pomiarowych 3D (CMM) oraz automatycznych systemów wizyjnych.

Test szczelności (Leak Test)

Celem jest sprawdzenie, czy zawór nie ma wycieków.

Metody

- Próba ciśnieniowa z azotem
- Test z helem
- Zanurzenie w wodzie (pęcherzyki)

Typowy test

- Ciśnienie: 10–30 bar (lub więcej)
- Pomiar wycieku: mikrowycieki (μbar)

Test funkcjonalny (Flow Test)

Służy do sprawdzenia, czy zawór prawidłowo dozuje gaz.

Co jest sprawdzane

- Przepływ czynnika chłodniczego
- Zdolność regulacji
- Stabilność przepływu

Kontrole przeprowadzane są na stanowisku testowym z symulacją parownika. Mierzone są ciśnienie wejściowe i wyjściowe, temperatura oraz przepływ.

Test termostatyczny (TXV)

Test dla zaworów z czujnikiem bańkowym, kluczowy dla „inteligentnych” TXV.

Co jest sprawdzane

- Reakcja na temperaturę
- Prawidłowe otwieranie/zamykanie
- Kalibracja (Superheat)

Test polega na podgrzewaniu/chłodzeniu czujnika w celu zmierzenia zmiany stopnia otwarcia.



Test cykli termicznych

Służy do sprawdzenia odporności w rzeczywistych warunkach poprzez symulację wieloletniego użytkowania. Zawór rozprężny jest poddawany setkom lub tysiącom cykli wysokiej temperatury (80–120°C) oraz niskiej temperatury (-30°C).

Test trwałości (Life Test)

Celem jest sprawdzenie żywotności poprzez poddanie zaworu rozprężnego tysiącom/milionom cykli otwierania i zamykania, symulujących rzeczywiste użytkowanie. Dzięki temu identyfikuje się zużycie i utratę wydajności.

Test wibracji i uderów

Do pomiaru wytrzymałości mechanicznej wykorzystywane są stoły wibracyjne i symulowane uderzenia.

Test zanieczyszczeń

Symuluje obecność brudu, opiłków metalu i wilgoci. Jest kluczowy dla sprawdzenia odporności na zablokowanie i niezawodności w czasie.

- Wprowadzanie cząstek do czynnika
- Test działania zaworu

Test wydajności

Symuluje działanie w rzeczywistym pojeździe, mierząc skuteczność chłodzenia, wydajność cieplną i stabilność ciśnienia.

Kompatybilność chemiczna

Testowana jest kompatybilność z czynnikami chłodniczymi (R134a, R1234yf) oraz olejami (PAG; POE), aby zapobiec korozji i degradacji uszczelek.