

Meat&Doria **996438**
Hoffer Products **996438**



FOCUS

Elektryczne wentylatory chłodnicy



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?

Elektryczne wentylatory chłodnicy (lub po prostu „wentylatory chłodnicy”) są elementami układu chłodzenia pojazdu. Ich zadaniem jest **chłodzenie płynu chłodzącego w chłodnicy**, gdy silnik osiąga wysokie temperatury.

Są to wentylatory elektryczne zamontowane w pobliżu chłodnicy (zwykle przed nią lub za nią), sterowane przez elektroniczną jednostkę sterującą (ECU) lub czujnik temperatury.

FOCUS
Elektryczne wentylatory chłodnicy



Focus n. 006
Czerwiec 2026

MEAT & DORIA
SPECIAL PARTS
SINCE 1945

HOFFER
PRODUCTS
SINCE 1999

W przeciwieństwie do starszych wentylatorów mechanicznych połączonych z silnikiem, wentylatory te uruchamiają się tylko wtedy, gdy **konieczne jest obniżenie temperatury**.

Działanie

1 Silnik się nagrzewa

Płyn chłodzący pochłania ciepło z silnika i przepływa przez chłodnicę.

2 Monitorowanie temperatury

Gdy płyn chłodzący osiągnie określoną temperaturę (na przykład 90-100°C), czujnik lub ECU uruchamia wentylator.

3 Uruchomienie wentylatora

Silnik elektryczny obraca łopatki wentylatora, które wymuszają przepływ powietrza przez chłodnicę, obniżając temperaturę płynu chłodzącego.

4 Chłodzenie chłodnicy

Powietrze odbiera ciepło z żeberek chłodnicy, obniżając temperaturę płynu chłodzącego.

5 Wyłączenie wentylatora

Gdy temperatura wróci do normy, ECU odcina zasilanie.

Aktywacja

Elektryczne wentylatory chłodnicy zazwyczaj uruchamiają się:

Gdy pojazd stoi w korku

Podczas wymagającej jazdy pod górę

W gorących warunkach pogodowych

Podczas korzystania z klimatyzacji

Przy niskich prędkościach (gdy naturalny przepływ powietrza jest niewystarczający)

Dlaczego są ważne?

Bez elektrycznych wentylatorów chłodnicy mogą wystąpić następujące problemy:

Przegrzanie silnika

Utrata mocy

Poważne uszkodzenia (uszczelka pod głowicą, odkształcenia itp.)

Zwiększone zużycie paliwa

Pęknięcie lub mikropęknięcia bloku silnika spowodowane nadmierną temperaturą





Objawy awarii

Problem może występować, jeśli:

Wentylator nigdy się nie uruchamia

Wentylator pracuje nieprzerwanie (nawet przy zimnym silniku)

Silnik szybko osiąga wysoką temperaturę

Podsumowanie

Elektryczne wentylatory chłodnicy są niezbędne do:

Utrzymywania prawidłowej temperatury pracy silnika

Zapobiegania przegrzewaniu

Zapobiegania uszkodzeniom konstrukcyjnym

Zapewnienia prawidłowego działania układu chłodzenia

Jak sprawdzić i przetestować elektryczne wentylatory chłodnicy

Nowoczesne pojazdy często posiadają:

Dwie prędkości wentylatora

Elektroniczne sterowanie za pomocą ECU silnika

Jeden lub dwa wentylatory

Aktywację również przy włączonej klimatyzacji

1 Kontrola wizualna i odsłuchowa

Sprawdź bezpieczniki, złącza, okablowanie oraz stan łopatek; przy rozgrzanym silniku upewnij się, że wentylator uruchamia się prawidłowo.

3 Kontrola bezpieczników i przekaźników

Sprawdź elementy odpowiedzialne za pracę wentylatora i wymień uszkodzone części.

5 Diagnostyka OBD

Sprawdź obecność kodów błędów zapisanych w ECU i, jeśli to możliwe, uruchom wentylator za pomocą urządzenia diagnostycznego.

7 Test multimetrem

Sprawdź obecność napięcia na złączu wentylatora w celu wykrycia usterek elektrycznych.

2 Test klimatyzacji

Włącz klimatyzację na maksymalną moc; wentylator powinien uruchomić się w ciągu kilku sekund.

4 Test wentylatora

Podłącz wentylator bezpośrednio do akumulatora; jeśli się nie obraca, jest uszkodzony; jeśli działa, problem znajduje się gdzie indziej.

6 Test temperatury silnika

Pozwól silnikowi się rozgrzać i sprawdź, czy wentylator uruchamia się przy temperaturze około 90-100°C.



Najczęściej występujące kody błędów

P0480 - Obwód sterowania wentylatorem 1

Problem w głównym obwodzie sterowania wentylatora.

Przyczyna: Przekaznik wentylatora; okablowanie; ECU; wentylator.

P0482 / P0483 - Sterowanie wentylatorem

Bardziej ogólne błędy związane ze sterowaniem lub wydajnością.

Przyczyny: Wentylator nie osiąga prawidłowej prędkości; usterka sporadyczna.

P0494 - Awaria niskiej prędkości wentylatora

Typowa sytuacja, gdy działa tylko wysoka prędkość lub niska prędkość nigdy się nie uruchamia.

P0481 - Obwód sterowania wentylatorem 2

Typowy dla systemów dwubiegowych; dotyczy drugiego biegu lub drugiego wentylatora.

P0493 - Zbyt wysoka prędkość wentylatora poza zakresem

Problem wpływający na pracę przy wysokiej prędkości.

Przyczyny: Przekaznik wysokiej prędkości, rezystor (jeśli występuje), okablowanie.

P0495 - Wentylator stale aktywny

Wentylator pracuje bez przerwy.

Przyczyny: Uszkodzony czujnik temperatury; zablokowany przekaznik; usterka ECU.

Powiązane kody błędów (niebezpośrednie, ale ważne)

P0115 - Czujnik temperatury płynu chłodzącego

Jeśli ten element jest uszkodzony, wentylator może się nie uruchamiać lub działać nieprawidłowo.

P2181 - Wydajność układu chłodzenia

Ogólny problem związany z wentylatorem, termostatem lub pompą wody.

P0128 - Zbyt niska temperatura silnika

Zwykle spowodowana termostatem zablokowanym w pozycji otwartej (nie jest to problem wentylatora, ale może być mylące).

Jak prawidłowo interpretować kody błędów

Kod błędu nigdy **nie wskazuje bezpośrednio konieczności wymiany konkretnego elementu**. Na przykład kod błędu P0480 nie oznacza automatycznie „uszkodzonego wentylatora”: przyczyną może być problem z przekaznikiem.

Przed wymianą jakiegokolwiek elementu należy sprawdzić wentylator (wykonując test bezpośredni), zasilanie oraz sygnał sterujący.

Prawidłowe podejście

Jeśli błąd odnosi się do kodu związanego z wentylatorem:

Skasuj kod błędu*

Sprawdź bezpieczniki / przekaźniki

Dopiero wtedy rozważ wymianę

Przetestuj wentylator przy użyciu akumulatora

Sprawdź, czy występuje napięcie 12V

*i sprawdź, czy pojawi się ponownie

Typowy błąd

Natychmiastowa wymiana wentylatora po pojawieniu się kodu błędu P0480.

Dlaczego jest to błędne? Ponieważ bardzo często problemem jest jedynie uszkodzony przekaźnik lub przerwany przewód.

Produkty powiązane

Produkty związane z elektrycznymi wentylatorami chłodnicy to:

Kompletny zespół wentylatora

Silnik wentylatora

Przekaźnik - 73240140

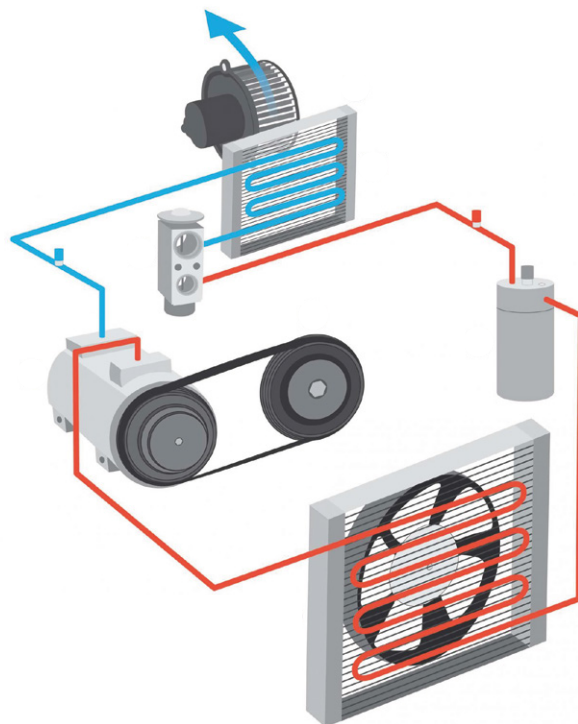
Bezpiecznik - Bezpiecznik Maxi 30A / 40A standardowy samochodowy

Czujnik temperatury - 82105

Rezystor - 667352

ECU / Moduł sterujący

Okablowanie i wsporniki montażowe - K26202



Testy przeprowadzone przez M&D Group

Jakość naszych elektrycznych wentylatorów chłodnicy została potwierdzona serią rygorystycznych testów stanowiskowych zgodnych z najwyższymi standardami OEM.





Wykorzystywany sprzęt

Zasilacz 12V (lub akumulator samochodowy)

Multimetr

Opcjonalny rezystor / obciążenie do testu prędkości (Maximum Test)

Amperomierz (najlepiej cęgowy)

Przewody z zaciskami (co najmniej 2, najlepiej 4)

Schemat techniczny pinów

1 Podstawowy test działania

Procedura

- + akumulator = dodatni pin wentylatora
- akumulator = ujemny pin wentylatora

3 Test prędkości (jeśli 2 prędkości)

Typy

- Wentylator z rezystorem
- Wentylator sterowany PWM / ECU

Przypadek 1: Wentylator z rezystorem

Bezpośrednie zasilenie wentylatora zapewnia wysoką prędkość.

Zasilenie wentylatora przez rezystor zapewnia niską prędkość.

Przypadek 2: Nowoczesny wentylator (3/4 przewody)

W tym przypadku sterowanie jest elektroniczne.

Typowe piny to:

- +12V
- Masa
- Sygnał sterujący (PWM)

5 Test bezwładności (swobodny obrót)

Procedura

Przy wyłączonym wentylatorze obróć łopatki ręcznie.

2 Test poboru prądu

Procedura

Podłącz amperomierz szeregowo do dodatniego przewodu zasilającego.

Typowe wartości

- Małe wentylatory: 5-10 A
- Średnie wentylatory: 12-20 A
- Duże wentylatory: 20-40 A

4 Test hałasu i drgań

Diagnostyka mechaniczna

Sprawdź:

- Metaliczne odgłosy
- Drgania
- Nierównomierny obrót

Jeśli występują:

- Zużyte łożyska
- Odształcone łopatki

6 Test spadku napięcia

Procedura

Pozostaw wentylator w pracy przez 2-5 minut, a następnie sprawdź temperaturę silnika wentylatora; jeśli jest zbyt wysoka, uzwojenia mogą być uszkodzone.



7 Test termiczny

Procedura

Pozostaw wentylator w pracy przez 2–5 minut, a następnie sprawdź temperaturę silnika wentylatora; jeśli jest zbyt wysoka, uzwojenia mogą być uszkodzone.

Inne testy

Test wytrzymałości dielektrycznej

Sprawdza izolację elektryczną poprzez przyłożenie wysokiego napięcia w celu potwierdzenia braku upływów prądu lub zwarcie do obudowy zewnętrznej.

Pomiar prędkości obrotowej

Za pomocą czujników optycznych lub stroboskopowych sprawdzana jest dokładna liczba obrotów na minutę (RPM) łopatek, aby zagwarantować prawidłowy przepływ powietrza.

Kontrola ECU (PWM)

W przypadku nowoczesnych wentylatorów bezszczotkowych testowany jest sygnał sterujący PWM (Pulse Width Modulation) w celu sprawdzenia reakcji na zmienne poziomy prędkości.

Testy wydajnościowe i przepływowe

Testy te zapewniają, że wentylator przemieszcza odpowiednią ilość powietrza.

Pomiar obrotów na minutę (RPM)

Potwierdza osiągnięcie docelowej prędkości.

8 Test ECU

Dla inteligentnych wentylatorów

Zmierz sygnał PWM za pomocą oscyloskopu lub urządzenia testowego ECU.

Test działania elektrycznego

Mierzy napięcie (V), pobór prądu (I) oraz moc (W) przy różnych poziomach prędkości.

Analiza hałasu i drgań

Mikrofon lub czujnik drgań wykrywa anomalie mechaniczne, gwizdy, niewyważenie lub uszkodzenia łożysk silnika elektrycznego.



Protokoły wytrzymałości i jakości

Oprócz kontroli 100% wszystkich wyprodukowanych jednostek, losowo przeprowadzane są testy destrukcyjne i wytrzymałościowe w wyspecjalizowanych laboratoriach, obejmujące:

Test w komorze klimatycznej

Weryfikacja działania w ekstremalnych temperaturach (np. od -30°C do $+130^{\circ}\text{C}$).

Test mgły solnej i pyłu

Badanie odporności na wodę, błoto i sól drogową w celu sprawdzenia szczelności silnika (np. stopnie ochrony IP67 lub IP69K).

Test szczelności (Leak Test)

W przypadku silników uszczelnionych sprawdzane jest przedostawanie się wody lub pyłu (weryfikacja stopnia ochrony IP).

Test drgań

Symuluje obciążenia mechaniczne występujące podczas pracy silnika pojazdu.