

## **1. Zadania układu klimatyzacji**

- 1.1. Podstawowe zadania klimatyzacji samochodowej
- 1.2. Dodatkowe zadania klimatyzacji w samochodach o hybrydowym i elektrycznym

## **2. Podstawy fizyczne działania układu klimatyzacji**

- 2.1. Zasady fizyczne
- 2.2. Najważniejsze pojęcia dotyczące działania klimatyzacji

## **3. Czynniki chłodniczy**

- 3.1. Wymagania prawne
- 3.2. Właściwości czynników chłodniczych R134a i R1234yf

## **4. Budowa i działanie samochodowych układów klimatyzacji**

- 4.1. Różnice i cechy wspólne układów pracujących z czynnikiem R134a i R1234yf
- 4.2. Podstawowe informacje o obiegu czynnika chłodniczego
- 4.3. Budowa i działanie układu klimatyzacji z zaworem rozprężnym
- 4.4. Budowa i działanie układu klimatyzacji z dławikiem
- 4.5. Układ z dwoma parownikami
- 4.6. Układ klimatyzacji z funkcją ogrzewania wnętrza pojazdu
- 4.7. Układy klimatyzacji w samochodach o napędzie hybrydowym
- 4.8. Klimatyzacja wnętrza pojazdu w samochodach z układem Start-Stop

## **5. Elementy układu klimatyzacji (działanie, przyczyny niesprawności, sprawdzanie)**

- 5.1. Sprężarka
  - 5.1.1. Sprężarka tłokowa osiowa
  - 5.1.2. Sprężarka spiralna
  - 5.1.3. Sprężarki elektryczne w samochodach o napędzie hybrydowym i elektrycznym
- 5.2. Skraplacz (przyczyny i skutki niesprawności, sprawdzanie)
- 5.3. Wentylator skraplacza (przyczyny i skutki niesprawności, sprawdzanie)
- 5.4. Filtr osuszacz (wymiana, przyczyny i skutki niesprawności)
- 5.5. Zawór rozprężny (przyczyny i skutki niesprawności, sprawdzanie)
- 5.6. Dławik (przyczyny i skutki niesprawności, wymiana)
- 5.7. Parownik
- 5.8. Akumulator hydrauliczny
- 5.9. Przewody czynnika chłodniczego i uszczelnienia (możliwości naprawy, zadania tłumika)

## **6. Sterowanie elektryczne i elektroniczne (czujniki, działanie, zadania, diagnostyka)**

- 6.1. Podstawowe zasady sterowania
- 6.2. Czujnik i przełącznik ciśnienia
- 6.3. Czujnik temperatury czynnika chłodniczego
- 6.4. Inne ważne czujniki temperatury
- 6.5. Czujnik natężenia promieniowania słonecznego
- 6.6. Czujnik zawartości CO<sub>2</sub>
- 6.7. Czujnik jakości powietrza
- 6.8. Panel sterowania i sterownik

## **7. Konserwacja układu klimatyzacji i najważniejsze prace obsługowe**

- 7.1. Zasady pracy z układami klimatyzacji z czynnikiem chłodniczym R134a i R1234yf
- 7.2. Konieczność obsługi układu klimatyzacji
- 7.3. Wymagania stawiane urządzeniom do obsługi klimatyzacji – na co należy zwracać uwagę
- 7.4. Przepisy bhp podczas pracy z czynnikami chłodniczymi R134a i R1234yf
- 7.5. Wskazówki praktyczne dotyczące obsługi układu klimatyzacji
  - 7.5.1. Oględziny wstępne i ogólne sprawdzenie działania układu
  - 7.5.2. Usuwanie czynnika chłodniczego z układu
  - 7.5.3. Napełnianie
  - 7.5.4. Olej sprężarkowy
  - 7.5.5. Filtr powietrza w przedziale pasażerskim (filtr pyłkowy)
  - 7.5.6. Sprawdzenie końcowe
- 7.6. Dezynfekcja parownika – wady i zalety różnych metod
  - 7.6.1. Dezynfekcja przez natryskiwanie cieczy czyszczącej
  - 7.6.2. Dezynfekcja ultradźwiękami
  - 7.6.3. Dezynfekcja za pomocą sprayów czyszczących
  - 7.6.4. Dezynfekcja ozonem
- 7.7. Płukanie układu klimatyzacji – wady i zalety różnych metod

- 7.7.1. Płukanie środkiem czyszczącym
- 7.7.2. Płukanie czynnikiem chłodniczym
- 7.7.3. Płukanie azotem
- 7.8. Środki uszczelniające

## **8. Wykrywanie usterek w układzie klimatyzacji**

- 8.1. Wykrywanie przecieków
  - 8.1.1. Podstawy prawne – kiedy należy szukać przecieków
  - 8.1.2. Wykrywanie przecieków z pomocą środka fluorescencyjnego i promieniowania ultrafioletowego
  - 8.1.3. Wykrywanie przecieków za pomocą gazu testowego
  - 8.1.4. Wykrywanie przecieków za pomocą azotu
- 8.2. Diagnostyka przy użyciu szklanego cylindra diagnostycznego
- 8.3. Diagnozowanie usterek na podstawie pomiarów temperatury przewodów i ciśnienia w układzie
  - 8.3.1. Przyczyny niewłaściwych wartości ciśnienia i temperatury
  - 8.3.2. Urządzenia diagnostyczne do badania układu klimatyzacji