

Zespół B-D Elektrotechniki

Laboratorium Silników i układów przeniesienia napędów

Temat ćwiczenia:

**Badanie układu samodiagnozy systemu
Motronic z wykorzystaniem
diagnoskopów KTS 530 Bosch
i Opelscaner**

Opracowanie: dr hab. inż. S. DUER

4. Instrukcja Laboratoryjna do ćwiczenia sprawdzenie stanu technicznego systemu Motronic z wykorzystaniem układu samodiagnozy

4.1. Zapoznanie się ze schematem stanowiska oraz z funkcjonowaniem systemu samodiagnozy układu Motronic

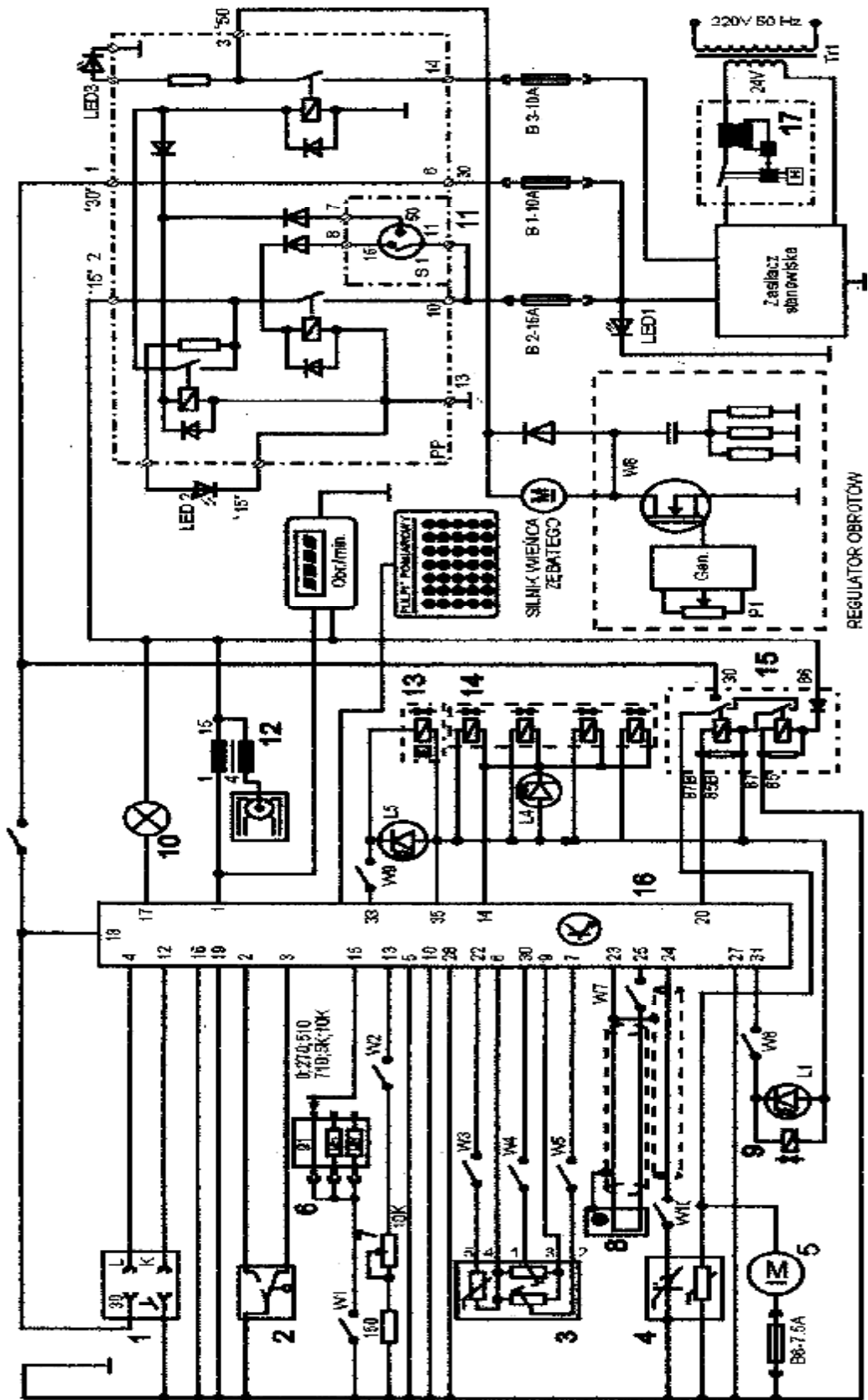
- a) wykorzystując schemat funkcjonalny zintegrowanego systemu sterującego Motronic oraz instrukcję jego użytkowania zidentyfikować elementy w układzie samodiagnozy,
- b) wykorzystując schemat przedstawiony na (Rys. 4.1) oraz instrukcję użytkowania stanowiska laboratoryjnego narysować schemat układu samodiagnozy dla układu zasilania paliwem w systemie Motronic,
- c) zapoznać się z tabelą kodów usterek systemu samodiagnozy układu Motronic ML 4.1,
- d) zapoznać się ze sposobem odczytu „kodu migowego” MIL systemu samodiagnozy układu Motronic ML 4.1.

UWAGA! Do diagnostyki układów wtryskowych i zapłonowych metodą kodu błyskowego należy używać diod LED. Zastosowanie tradycyjnej kontrolki z żarówką może spowodować uszkodzenie układu diagnostycznego, ze względu na zbyt duże obciążenie układów wyjściowych.

4.2. Ocena stanu technicznego zintegrowanego systemu MOTRONIC na podstawie wypracowania diagnozy z informacji z układu samodiagnozy w Motronic

Kody są wyzwalane w następujący sposób:

1. Włączyć zapłon - lampka kontrolna silnika musi świecić.
2. Zbocznikować zaciski "masa" - (koloru czarnego) i "L" - (koloru żółtego) złącza diagnostycznego - 1.
3. Lampka kontrolna pokazuje kod 12 trzykrotnie z przerwami 1,2 sek. Pomiędzy pierwszą i drugą cyfrą.
4. Jeśli w systemie nie ma usterek, to powtarzany jest kod 12.
5. Jeżeli w systemie pojawiły się usterki, to po zanotowaniu należy porównać je z tabelą kodów. Jeśli stwierdzi się więcej niż jedną usterkę, wówczas przerwa między kodami usterek wynosi 3,2 sek.
6. Sterownik przełącza się w normalny tryb pracy po rozłączeniu zwory ze złącza diagnostycznego.



Rys. 4.1. Schemat ideowy stanowiska demonstracyjnego „System zintegrowany typu MOTRONIC ML 4.1.

Schemat ideowy połączeń elektrycznych stanowiska przedstawiono na (Rys. 2.6.).
Oznaczenia podzespołów na schemacie ideowym są następujące:

1. Złącze diagnostyczne - linia transmisji danych K i L.
 2. Przełącznik położenia przepustnicy.
 3. Przepływomierz powietrza typu mechanicznego - potencjometryczny, wraz z czujnikiem temperatury zasysanego powietrza.
 4. Sonda Lambda (w stanowisku zastąpił ją symulator sygnałów sondy Lambda) .
 5. Silnik elektryczny pompy paliwa.
 6. Zestaw rezystorów i przełącznik obrotowy zmian liczby oktanowej paliwa.
 7. Potencjometr symulacji temperatury silnika.
 8. Czujnik położenia wału korbowego silnika (wieńca zębatego).
 9. Zawór regeneracji filtra z węglem aktywnym.
 10. Kontrolka sprawności i samodiagnozy systemu MOTRONIC.
 11. Włącznik stacyjki.
 12. Cewka zapłonowa WN.
 13. Mechanizm biegu jałowego.
 14. Zespół wtryskiwaczy paliwa.
 15. Przekaznik pompy paliwa.
 16. Sterownik mikroprocesorowy systemu MOTRONIC.
 17. Włącznik bezpiecznik automatyczny 16A.
- oraz

W1 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie rezystora oktanowego.

- W2 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie czujnika temperatury silnika.
W3 - przełącznik symulacji awarii czujnika temperatury zasysanego powietrza.
W4 - przełącznik symulacji awarii potencjometru poziomu CO.
W5 - przełącznik symulacji awarii potencjometru ilości zasysanego powietrza.
W6 - przełącznik symulacji awarii zaworu regeneracji filtra z węglem aktywnym.
W7 - przełącznik symulacji awarii czujnika położenia wału korbowego silnika.

W8 - przełącznik kasowania pamięci kodów usterek.

- W9 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie mechanizmu biegu jałowego.
W10 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie sondy lambda.
L1 - kontrolka działania zaworu regeneracji filtra z węglem aktywnym.
L4 - kontrolka impulsu wtrysku.
LED1 - kontrolka napięcia w obwodzie zasilania – czerwona.
LED2 - kontrolka napięcia w obwodzie „15” – żółta.
LED3 - kontrolka napięcia w obwodzie „50” – zielona.
L5 - kontrolka zasilania mechanizmu biegu jałowego.
N - obrotomierz stanowiska.

KASOWANIE PAMIĘCI USTEREK

1. Wyłączyć zapłon.
2. Przełącznik W8 na pulpicie usterek przełączyć na około 30 sekund w położenie górne i ponownie w dolne.
 - a) zgodnie z instrukcją przygotować stanowisko laboratoryjne MOTRONIC do pracy (*wykonuje tylko prowadzący ćwiczenie*),
 - b) ustawić przełączniki na „Pulpicie symulacji usterek” w pozycję „W DÓŁ”,

- c) ustawić potencjometrem „Regulacja prędkości obrotowej” wybrane warunki pracy silnika,
- d) zasłonić dla studentów przełączniki na „Pulpicie symulacji usterek”,
- e) połączyć przewodem zacisk „masa” – kolor czarny z zaciskiem „L” – kolor żółty złącza diagnostycznego,
- f) obserwować „Lampkę kontrolną MIL” na „Pulpicie symulacji usterek” oraz liczyć kod „mrużenie lampki”,
- g) odczytać informację z układu samodiagnozy, gdzie kod (K) jest opisany dwiema cyframi **K = pierwsza cyfra przerwa druga cyfra**),
- h) postawić diagnozę na podstawie uzyskanej informacji dla wyznaczonej **liczby kodu K = 12**, odczytać z tabeli kodów informację (dla tej sytuacji) w systemie MOTRONIC brak jest usterek,
- i) ustawić (prowadzący ćwiczenie) na „Pulpicie symulacji usterek” przełącznik wybranego podzespołu układu Motronic jako niesprawny w pozycję „W GÓRĘ”,
- j) dla takiego ustawienia obserwować „Lampkę kontrolną MIL” na „Pulpicie symulacji usterek” oraz liczyć kod „mrużenie lampki”,
- k) odczytać informację z układu samodiagnozy **K**,
- l) postawić diagnozę na podstawie uzyskanej informacji **jeżeli liczba kodu K =**, to z tabeli kodów odczytać informację jest usterka **D =**, czynności od i do l powtórzyć dla każdego studenta (dla innych usterek w układzie Motronic.
- m) Wprowadzić następujące uszkodzenia:
 - 1) przerwa w przewodzie elektrycznym czujnika temperatury silnika.
 - 2) przerwa w przewodzie elektrycznym przepływomierza.
 - 3) przerwa w przewodzie elektrycznym czujnika temperatury powietrza.
 - 4) przerwa w przewodzie elektrycznym regulatora prędkości biegu jałowego.
 - 5) przerwa w przewodzie elektrycznym wtryskiwacza roboczego.
 - 6) przerwa w przewodzie elektrycznym wszystkich wtryskiwaczy roboczych.
 - 7) przerwa w przewodzie elektrycznym czujnika położenia przepustnicy.
- n) Wyniki zanotować w tabelicy 4.1.,

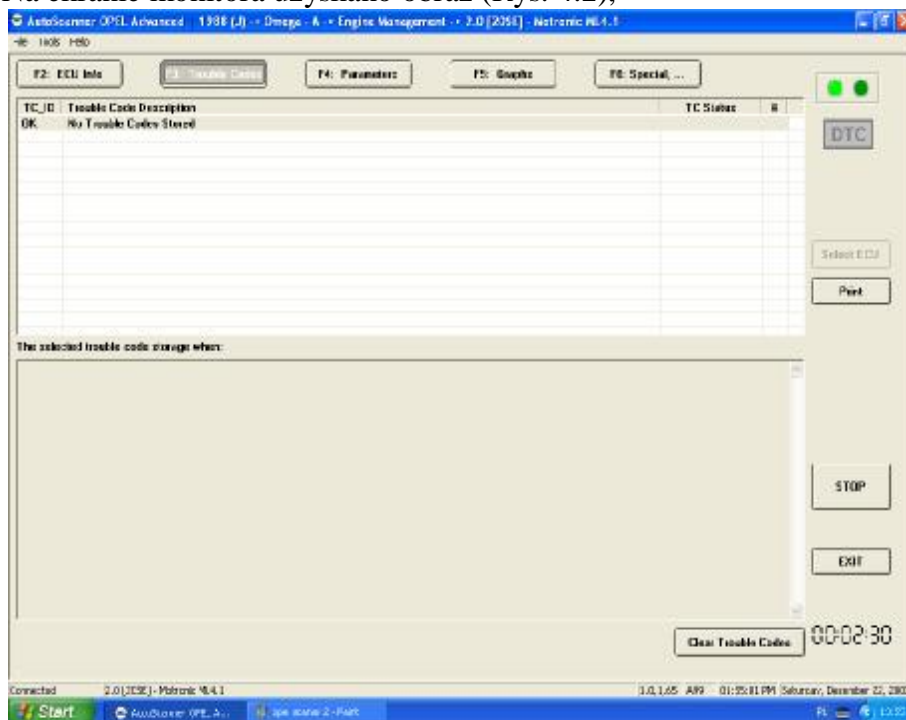
Tablica 4.1. Tablica opisu uszkodzeń i kodów usterek

Lp.	Typ lub opis uszkodzenia	Kod usterek	Informacja z tablicy kodów	Uwagi
1				
.				
.				
.				
10				

Występujące uszkodzenia, sterownik przedstawia w postaci kodu błyskowego (migowego) poprzez gniazdo diagnostyczne. Specjalistyczne urządzenia są wyposażone w wyświetlacze określające bezpośrednio usterkę (poprzez wyświetlanie pełnej nazwy) bądź numer usterki. Jednym ze sposobów diagnozy układu wtryskowego jest zastosowanie diody LED. Dioda świeci podczas trwania sygnału wysokiego, a gaśnie po zmianie na sygnał niski. Kod błyskowy składa się z dwóch cyfr. Poszczególne cyfry sygnału błyskowego są podawane w postaci impulsów trwających jedną sekundę i oddzielonych półsekundową przerwą. Ilość impulsów odpowiada zakodowanej liczbie. Przerwa trwająca dwie sekundy oznacza, że rozpoczyna się nadawanie drugiej liczby sygnału błyskowego.

4.2.1. Przygotowanie diagnostyki Opelscaner do pracy w trybie samodiagnozy

1. Wykorzystując schemat funkcjonalny zintegrowanego systemu sterującego Motronic oraz diagnostykę zestawiać stanowisko pomiarowe,
2. Przy wyłączonym zasilaniu stanowiska laboratoryjnego podłączyć interfejs diagnostyki do linii „K”, „L” „masa” „+” stanowiska oraz interfejs podłączyć do komputera oprogramowanego programem „Opelscaner 1.65”,
3. Zgodnie z instrukcją użytkownika diagnostyki przygotować urządzenie do pracy,
4. Przygotować oscyloskop cyfrowy do pracy.
5. Uruchomić program komputerowy Opelscaner,
6. Na ekranie monitora uzyskano obraz (Rys. 4.2),



Rys. 4.2. Okienko dialogowe diagnostyki Opelscaner

4.3. Ocena stanu technicznego zintegrowanego systemu MOTRONIC na podstawie diagnostyki z diagnostyki Opelscaner

- a) zgodnie z instrukcją przygotować stanowisko laboratoryjne MOTRONIC do pracy (*wykonuje tylko prowadzący ćwiczenie*),
- p) ustawić przełączniki na „Pulpicie symulacji usterek” w pozycję „W DÓŁ”,
- q) ustawić potencjometrem „Regulacja prędkości obrotowej” wybrane warunki pracy silnika,
- r) zasłonić dla studentów przełączniki na „Pulpicie symulacji usterek”,
- s) połączyć przewodem zacisk „masa” – kolor czarny z zaciskiem „L” – kolor żółty złącza diagnostycznego,
- t) obserwować „Lampkę kontrolną MIL” na „Pulpicie symulacji usterek” oraz liczyć kod „mruganie lampki”,
- u) odczytać informację z układu samodiagnozy, gdzie kod (K) jest opisany dwiema cyframi **K = pierwsza cyfra przerwa druga cyfra**,
- v) postawić diagnozę na podstawie uzyskanej informacji dla wyznaczonej liczby kodu **K = 12**, odczytać z tabeli kodów informację (dla tej sytuacji) w systemie MOTRONIC brak jest usterek,

- w) ustawić (prowadzący ćwiczenie) na „Pulpicie symulacji usterek” przełącznik wybranego podzespołu układu Motronic jako niesprawny w pozycję „W GÓRĘ”,
- x) dla takiego ustawienia obserwować „Lampkę kontrolną MIL” na „Pulpicie symulacji usterek” oraz liczyć kod „mruganie lampki”,
- y) odczytać informację z układu samodiagnozy **K**,
- z) postawić diagnozę na podstawie uzyskanej informacji **jeżeli liczba kodu K =**, to z tabeli kodów odczytać informację jest usterka **D =**, czynności od i do l powtórzyć dla każdego studenta (dla innych usterek w układzie Motronic.
- A) Wprowadzić następujące uszkodzenia:
- 1) przerwa w przewodzie elektrycznym czujnika temperatury silnika.
 - 2) przerwa w przewodzie elektrycznym przepływomierza.
 - 3) przerwa w przewodzie elektrycznym czujnika temperatury powietrza.
 - 4) przerwa w przewodzie elektrycznym regulatora prędkości biegu jałowego.
 - 5) przerwa w przewodzie elektrycznym wtryskiwacza roboczego.
 - 6) przerwa w przewodzie elektrycznym wszystkich wtryskiwaczy roboczych.
 - 7) przerwa w przewodzie elektrycznym czujnika położenia przepustnicy.
- B) Wyniki z ekranu monitora zanotować w tabeli 4.1.,
- C) Opracować wnioski w sprawozdaniu.

Tablica. 4.2. Tabela kodów usterek systemu samodiagnozy układu Motronic ML 4.1.

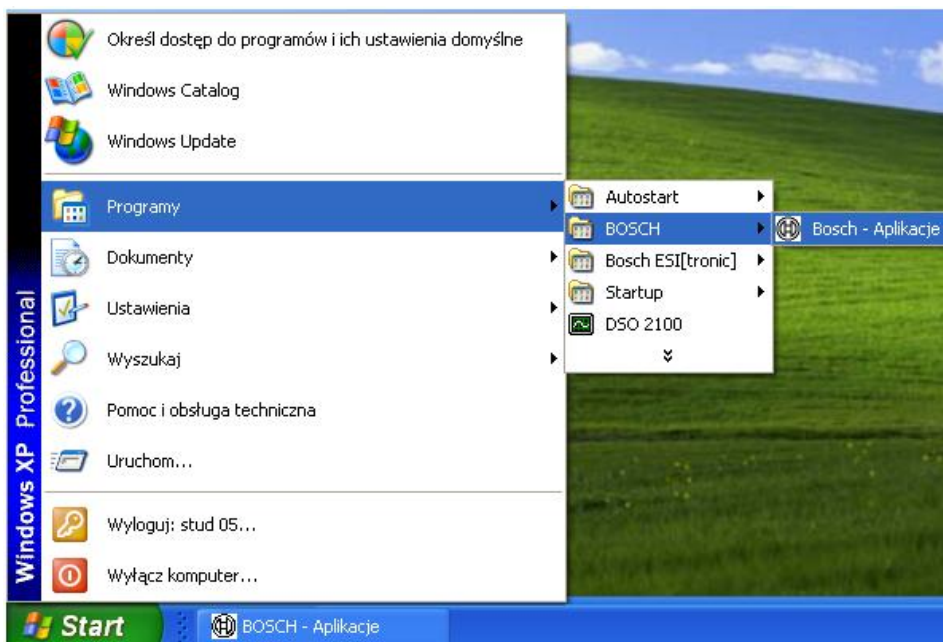
KOD USTERKI	USTERKA W OBWODZIE CZUJNIK/ELEM. WYKONAWCZY	OPIS USTERKI
12	Poprawna praca	Brak błędów
13	Czujnik lambda	Brak zmian napięcia
14	Czujnik temperatury silnika	Napięcie za niskie
15	Czujnik temperatury silnika	Napięcie za wysokie
16	Czujnik spalania stukowego nr 1	Brak zmian napięcia
17	Czujnik spalania stukowego nr 2	Brak zmian napięcia
18	Sterowanie kątem zapłonu	Brak sygnału
19	Czujnik obrotów wału	Brak zmian napięcia
21	Czujnik położenia przepustnicy	Napięcie za wysokie
22	Czujnik położenia przepustnicy	Napięcie za niskie
25	Wtryskiwacz nr 1	Napięcie za wysokie
26	Wtryskiwacz nr 2	Napięcie za wysokie
27	Wtryskiwacz nr 3	Napięcie za wysokie
28	Wtryskiwacz nr 4	Napięcie za wysokie
31	Czujnik obrotów wału	Brak zmian napięcia
35	Mechanizm wolnych obrotów	Brak sterowania/Sterowanie niewł.
37	Obwód sterujący lampką kontr. silnika	Sterowanie niewł./Nap. za niskie
38	Czujnik lambda	Napięcie za niskie
39	Czujnik lambda	Napięcie za wysokie
41	Czujnik prędkości własnej pojazdu	Napięcie za niskie
42	Czujnik prędkości własnej pojazdu	Napięcie za wysokie
44	Sonda lambda/Układ wtrysku	Mieszanka za uboga

45	Sonda lambda/Układ wtrysku	Mieszanka za bogata
48	Zasilanie pojazdu	Napięcie za niskie <8V
49	Zasilanie pojazdu	Napięcie za wysokie >16V
51	Sterownik	Błąd w pamięci
52	Obwód sterujący lampką kontr. silnika	Sterowanie niewł./Nap. Za wysokie
53	Przełącznik pompy	Napięcie za niskie
54	Przełącznik pompy	Napięcie za wysokie
55	Sterownik	Uszkodzenie sterownika
56	Mechanizm wolnych obrotów	Napięcie za wysokie
57	Mechanizm wolnych obrotów	Napięcie za niskie
61	Zawór odpow. zbiornik paliwa	Napięcie za niskie
62	Zawór odpow. zbiornik paliwa	Napięcie za wysokie
65	Potencjometr CO	Napięcie za niskie
66	Potencjometr CO	Napięcie za wysokie
69	Czujnik temperatury powietrza	Napięcie za niskie
71	Czujnik temperatury powietrza	Napięcie za wysokie
73	Przepływomierz powietrza	Napięcie za niskie
74	Przepływomierz powietrza	Napięcie za wysokie
75	Skrzynia automat. - moment obrotowy	Napięcie za niskie
81	Wtryskiwacz nr 1	Napięcie za niskie
82	Wtryskiwacz nr 2	Napięcie za niskie
83	Wtryskiwacz nr 3	Napięcie za niskie
84	Wtryskiwacz nr 4	Napięcie za niskie
87	Przełącznik klimatyzacji	Napięcie za niskie
88	Przełącznik klimatyzacji	Napięcie za wysokie
93	Czujnik Hall`a	Napięcie za niskie
94	Czujnik Hall`a	Napięcie za wysokie
113	Sterowanie układu Turbo	Ciśnienie doładow. za wysokie
114	Spoczynkowe ciśnienie doładowania	Ciśnienie powyżej górnego limitu
115	Maksymalne ciśnienie doładowania	Ciśnienie poniżej górnego limitu
116	Ciśnienie doładowania	Ciśnienie powyżej górnego limitu

5.3.2 Pomiar sygnałów samodiagnozy przy użyciu testera diagnostycznego KTS-530

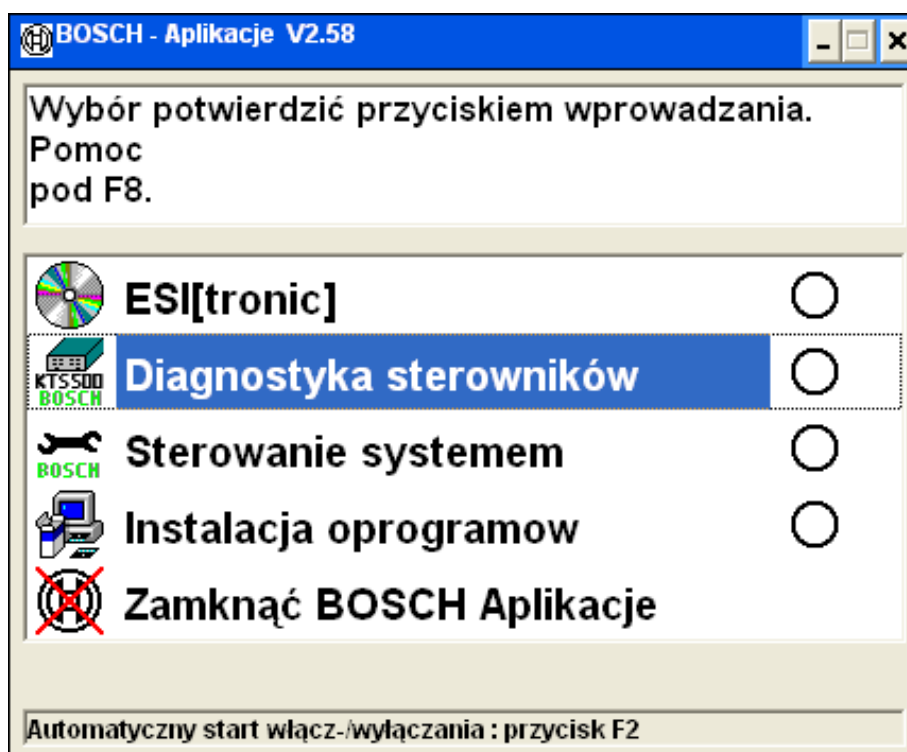
Aby uruchomić system samodiagnozy i dokonać pomiaru należy uprzednio:

a) z menu **START** wybrać **Programy à BOSCH à Bosch-Aplikacje** (Rys. 18),



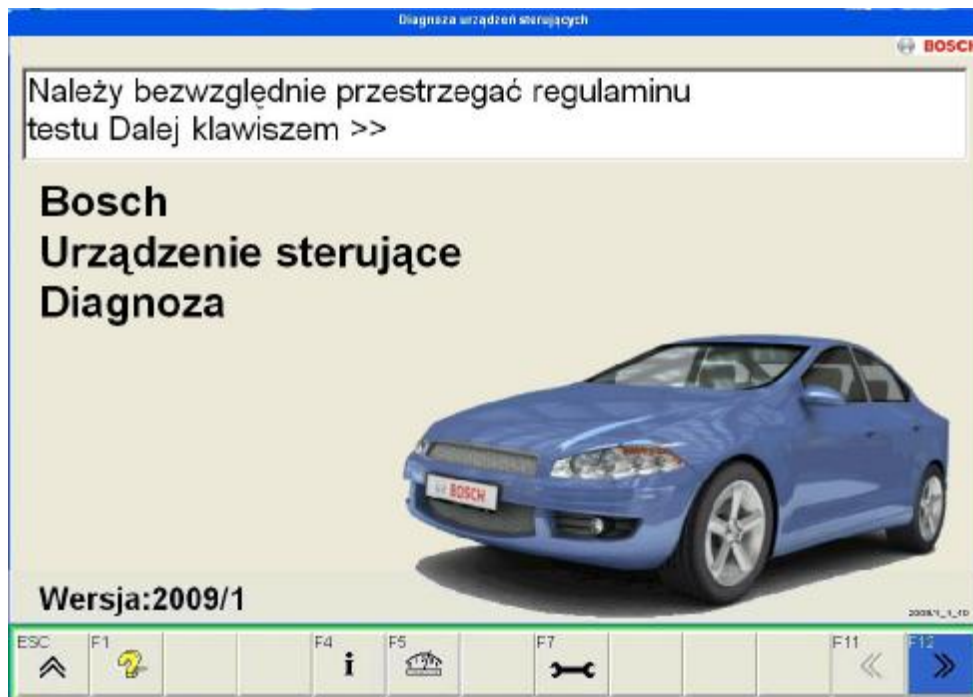
Rys. 1 Widok menu start podczas uruchamiania oprogramowania BOSCH – Aplikacje

- b) otworzy się okno **BOSCH – Aplikacje V2.58**, wybrać (klikając dwukrotnie):
Diagnostyka sterowników (Rys. 19),



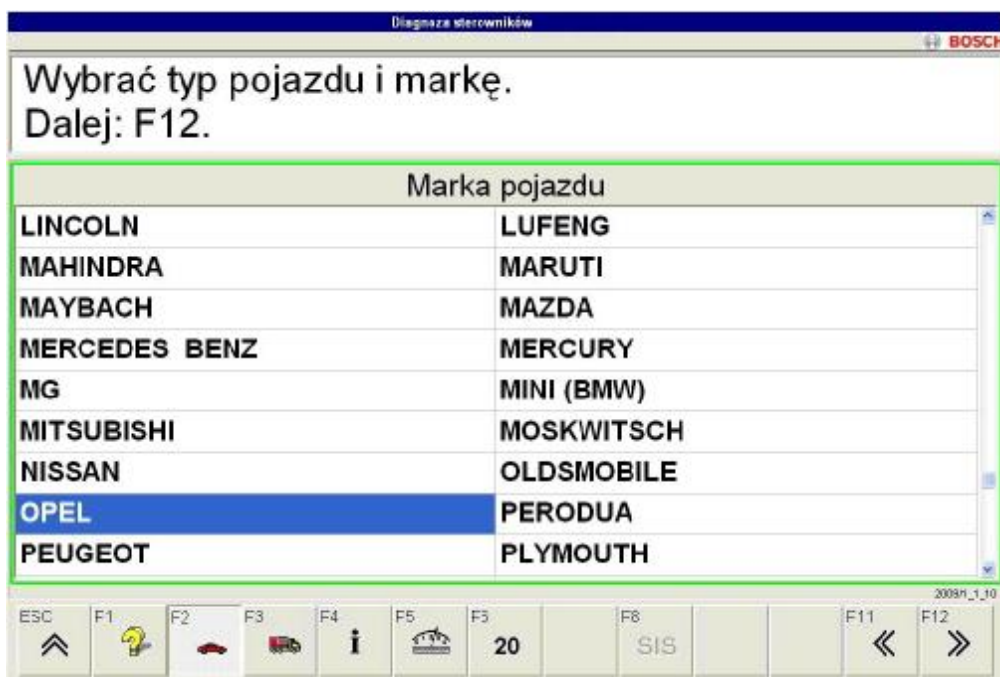
Rys. 2 Okno wyboru BOSCH – Aplikacje

- c) w oknie poniżej kliknąć **F12** (Rys. 20) ,



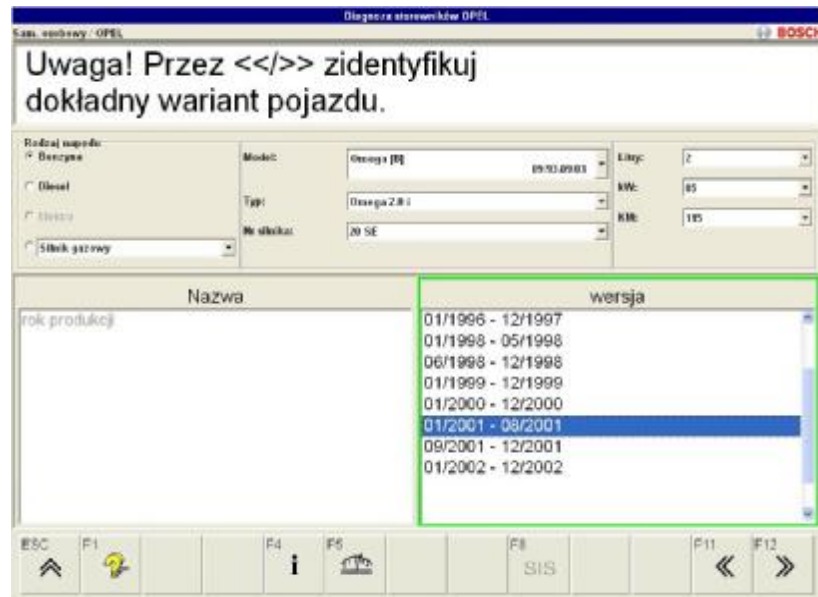
Rys. 3 Strona główna programu BOSCH

d) wybrać typ pojazdu (np. **F2**) i markę pojazdu (np. **OPEL**) (Rys. 21),

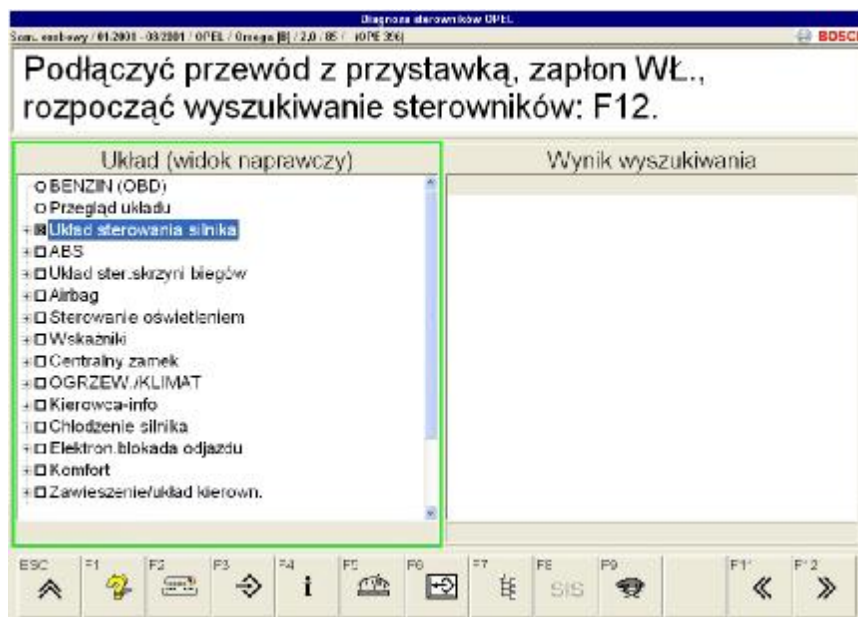


Rys. 4 Wybór marki pojazdu

e) wybrać dokładny wariant pojazdu (Rodzaj napędu, Model, Typ, itp) (Rys. 22),



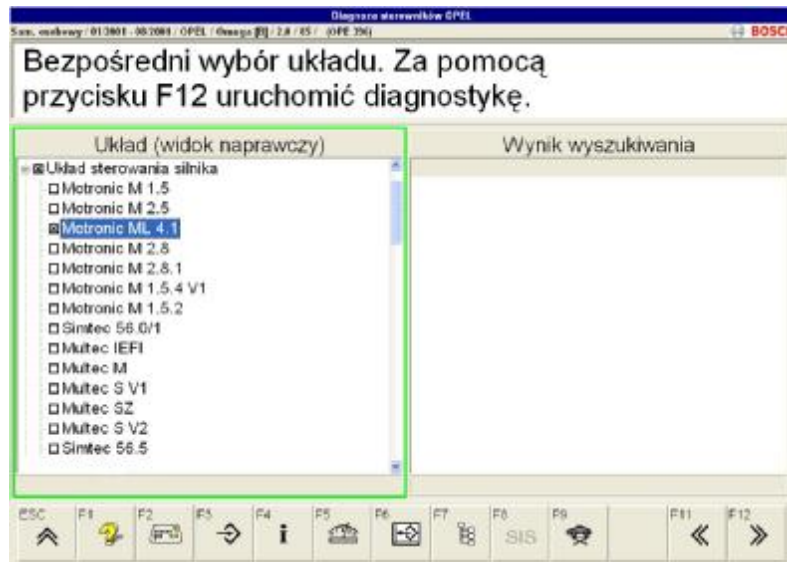
Rys. 5 Okno wyboru szczegółowych danych dotyczących wybranego pojazdu
f) wybrać **Układ sterowania silnika (w widoku naprawczym)** (Rys. 23),



Rys. 6 Widok wyboru diagnozowanego układu

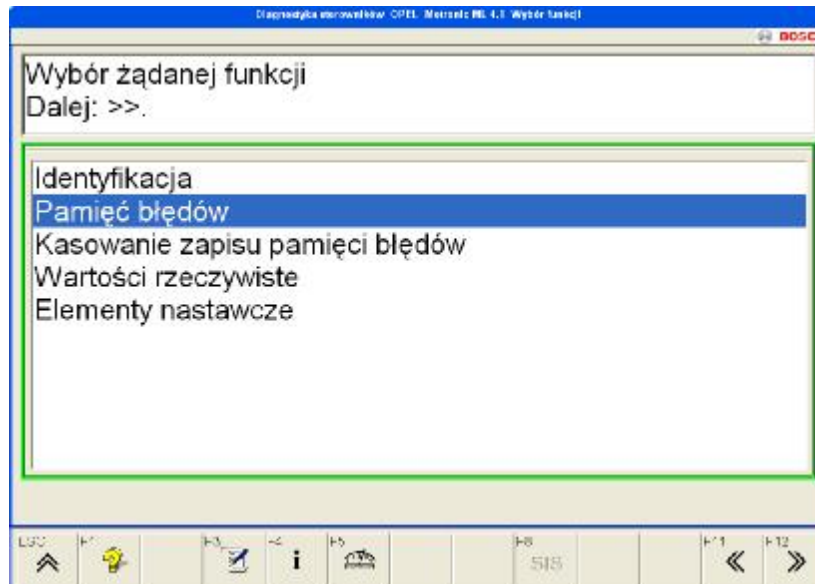
g) włączyć zapłon

h) do diagnozy zaznaczyć **Motronic ML 4.1 (w bezpośrednim wyborze układu)** (Rys. 24).



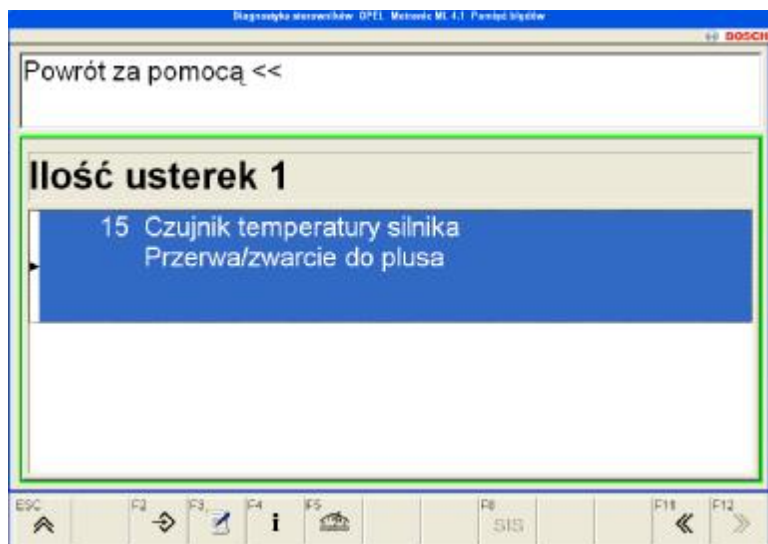
Rys. 7 Okno wyboru układu Motronic

- i) wybrać opcję odczyt pamięci błędów ćwiczenia i kliknąć F12,

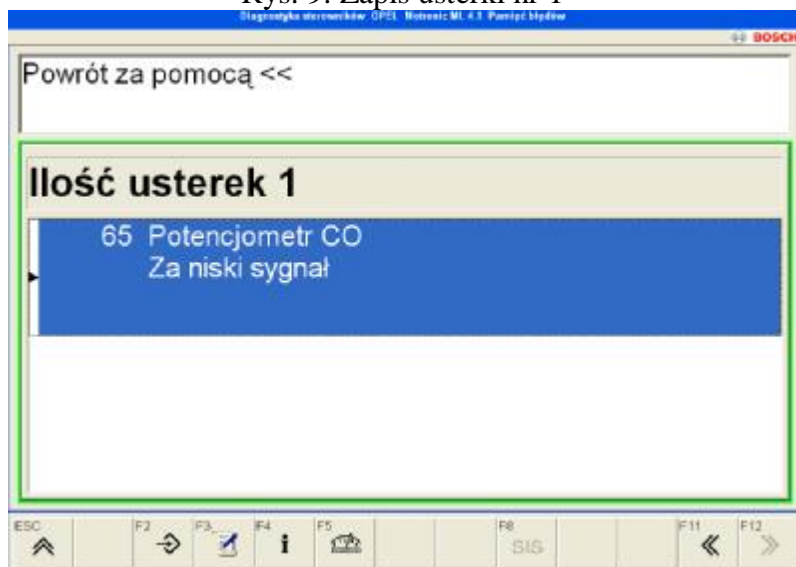


Rys. 8. okno wyboru funkcji

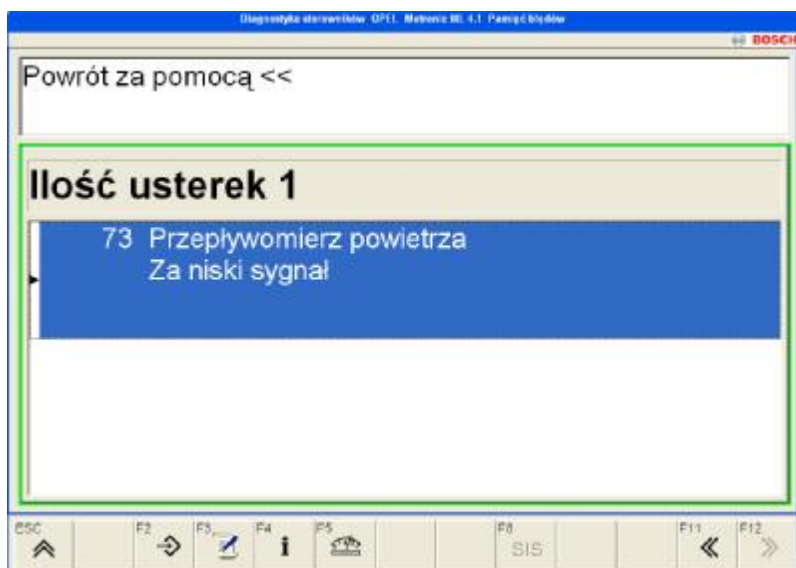
- j) odczytać kody usterek: rys. 9, 10 i 11



Rys. 9. Zapis usterki nr 1



Rys. 10. Zapis usterki nr 2



Rys. 11. Zapis usterki nr 3

4.4. Pytania kontrolne

1. Omówić działanie przepływomierzy powietrza z klapą spiętrzającą i z gorącym drutem.
2. Porównać przepływomierz z gorącym drutem z przepływomierzem z klapą spiętrzającą.
2. Podać zasadę działania czujnika temperatury powietrza i czujnika temperatury silnika.
3. Wyjaśnić zasadę działania regulatora ciśnienia w układzie wtryskowym.
4. Wyjaśnić zasadę działania regulatora prędkości obrotowej biegu jałowego.
5. Wymienić, które elementy mają największe znaczenie przy biegu jałowym, częściowym obciążeniu i pełnym obciążeniu?
6. Omówić metodę kodu błyskowego stosowaną w diagnostyce układów wtryskowych.

Literatura

1. S. Duer, Laboratorium Elektrotechniki samochodowej. T.I. Wyd. Politechniki Koszalińskiej 2009.
2. S. Duer, K. Zajkowski, Laboratorium Elektrotechniki samochodowej. T.II. Wyd. Politechniki Koszalińskiej 2010.
3. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków (praca zbiorowa) PWN 1996.
4. Bolkowski S.: Elektrotechnika teoretyczna. WNT 1995.
5. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. PWN 1999.
6. Kurdziel R.: Podstawy elektrotechniki. WNT 1972.
7. Osiowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. Tom 1. WNT 1992
8. Laboratorium elektrotechniki i elektroniki, pod red. W. Pawliny Wyd. WSI Koszalin 1994.
9. Laboratorium elektrotechniki i elektroniki cz. I., pod red. J. Smyczka Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2007.