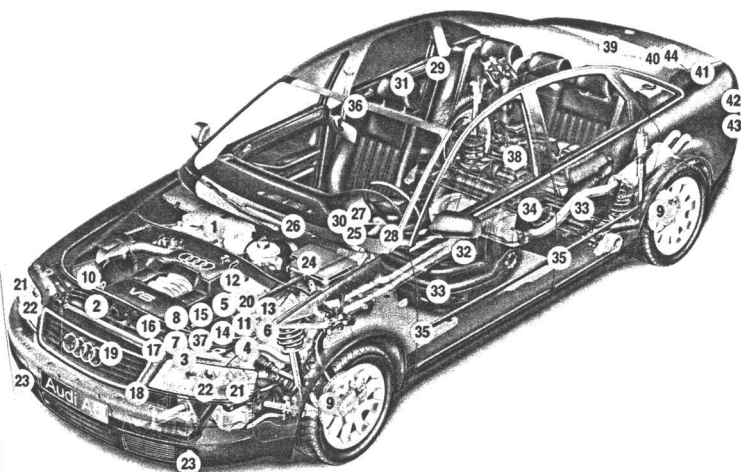

Materiały pomocnicze
dla

**ELEKTROMECHANIKA POJAZDÓW
SAMOCHODOWYCH**

do przedmiotu:

**„SAMOCHODOWE URZĄDZENIA
ELEKTRYCZNE”**

Zeszyt 2



Zeszyt zawiera rysunki, ilustracje i schematy
ułatwiające zrozumienie działanie m.in.
elementów obwodów zapłonu i oświetlenia

Zebrał i opracował: Bronisław Malik

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE W SAMOCHODZIE OSOBYM

OZNACZENIA DO
RYSUNKU NA
STRONIE
TYTUŁOWEJ

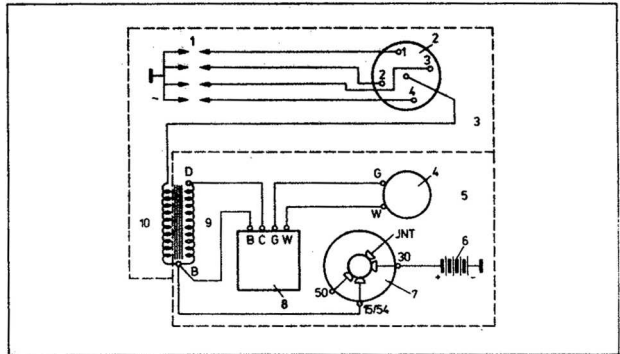
1. akumulator, 2. rozrusznik, 3. prądnicą, 4. cewka zapłonowa, 5. czujnik oleju hydraulicznego, 6. czujnik płynu hamulcowego, 7. czujnik poziomu cieczy chłodzącej, 8. odłączanie zasilania przy jeździe z rozbiegu, 9. czujnik zużycia nakładek (okładzin hamulcowych), 10. czujnik poziomu wody do spryskiwacza, pompa, 11. przełącznik biegu luzem, 12. zawór rozruchu na zimno, 13. wyłącznik termiczny, 14. czujnik ciśnienia oleju, 15. regulator obrotów przy pracy na ciepło, 16. oświetlenie komory silnikowej, 17. wyłącznik termiczny chłodnicy, 18. sygnał dźwiękowy, 19. silnik wentylatora, 20. centralna jednostka sterująca, 21. kierunkowskaz przedni, 22. reflektor, 23. reflektor przeciwmglowy, 24. dmuchawa ogrzewania, 25. stacyjka, 26. podłączenia radia, 27. przełącznik zespolony przy kierownicy, 28. dźwignienka włączająca światła awaryjne (oświetlenie) kierunkowskazy, światła długie i mijania (sygnał świetlny) wycieraczki, 29. oświetlenie wewnętrzne, 30. lampka kontrolna ręcznego hamulca, 31. elektrycznie otwierany dach, 32. elektryczne ogrzewanie siedzeń, 33. elektryczne podnośniki okien, 34. centralne ryglowanie, 35. wyłączniki drzwiowe, 36. lampka do czytania, 37. elektryczna pompa paliwowa, 38. czujnik poziomu paliwa w zbiorniku, 39. ogrzewanie tylnej szyby, 40. ogrzewanie bagażnika, 41. automatyczna antena, 42. kierunkowskazy tylne, 43. tylne światła, 44. oświetlenie tablicy rejestracyjnej

SPIS TREŚCI

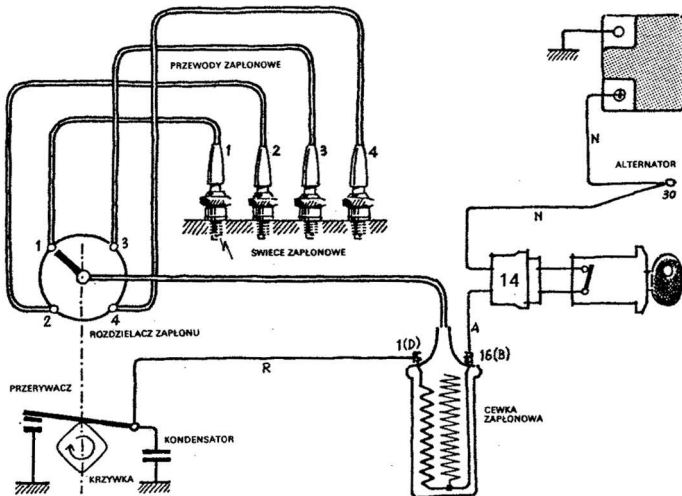
1. OBWÓD ZAPŁONOWY BEZSTYKOWY Z ROZDZIELACZEM.....	4
2. BUDOWA UKŁADU ZAPŁONOWEGO STYKOWEGO.....	4
3. DZIAŁANIE UKŁADU ZAPŁONOWEGO STYKOWEGO.....	5
4. UKŁAD ZAPŁONOWY BEZSTYKOWY.....	5
5. RODZAJE CEWEK ZAPŁONOWYCH.....	6
6. ROZDZIELACZ ZAPŁONU.....	6
7. ŚWIECA ZAPŁONOWA.....	6
8. ZAPŁON ISKROWNIKOWY.....	7
9. CZUJNIK RELUKTACYJNY.....	7
10. CZUJNIKI RELUKTACYJNE (HALLA).....	7
11. EFFKT HALLA.....	7
12. CZUJNIK HALLA W APARACIE ZAPŁONOWYM.....	8
13. UKŁAD ZAPŁONOWY III GENERACJI.....	8
14. ELEMENTY UKŁADU WTRYSKOWO-ZAPŁONOWEGO MPI.....	9
15. SCHEMAT DZIAŁANIA UKŁADU WTRYSKOWO-ZAPŁONOWEGO.....	10
16. ROZRUSZNIKI.....	11
17. SCHEMAT PRZEŁĄCZNIKA 12/24 V.....	11
18. SCHEMAT INSTALCJI OŚWIETLENIA (FIAT 126P).....	12
19. PRZERYWACZ ELEKTOMAGNETYCZNY KIERUNKOWSKAZÓW.....	12
20. OBWÓD KIERUNKOWSKAZÓW I ŚWIATEŁ AWARYJNYCH.....	13
21. SCHEMAT UKŁADU ELEKRTYCZNEDO CINQUECENTO.....	13
22. SYSTEM OGRZEWANIA I KLIMATYZACJI.....	14
23. UKŁAD KLIMATYZACYJNY.....	14
24. BADANIE UKŁADU ZAPŁONOWEGO OSCYLOSKOPEM.....	15
25. DIAGNOSTYKA UKŁADU WTRYSKOWO-ZAPŁONOWEGO.....	16
26. PROGRAMOWANIE BIEGU JAŁOWEGO.....	17

1. OBWÓD ZAPŁONOWY BEZSTYKOWY Z ROZDZIELACZEM ZAPŁONU

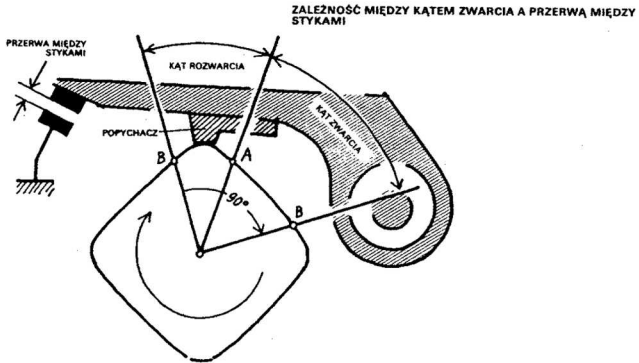
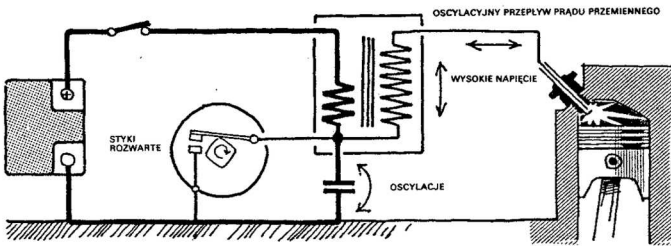
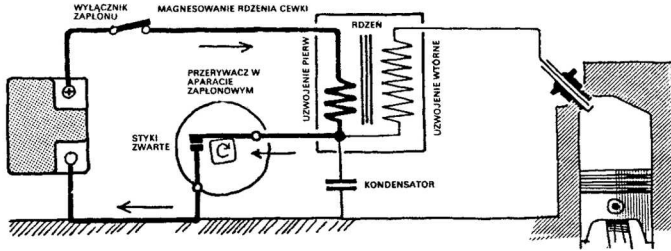
1 — świeca zapłonowa, 2 — rozdzielacz zapłonu, 3 — obwód wysokiego napięcia, 4 — generator impulsów, 5 — obwód niskiego napięcia, 6 — akumulator, 7 — wyłącznik zapłonu, 8 — moduł elektroniczny, 9 — uzwojenie pierwotne cewki, 10 — uzwojenie wtórne cewki



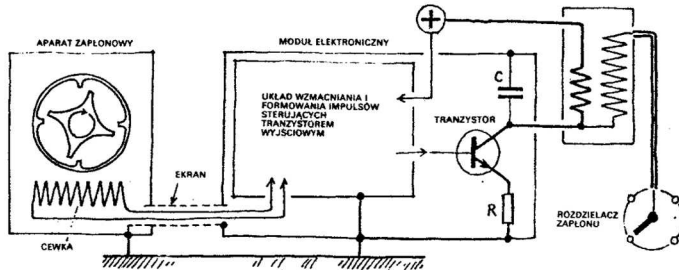
2. BUDOWA UKŁADU ZAPŁONOWEGO STYKOWEGO



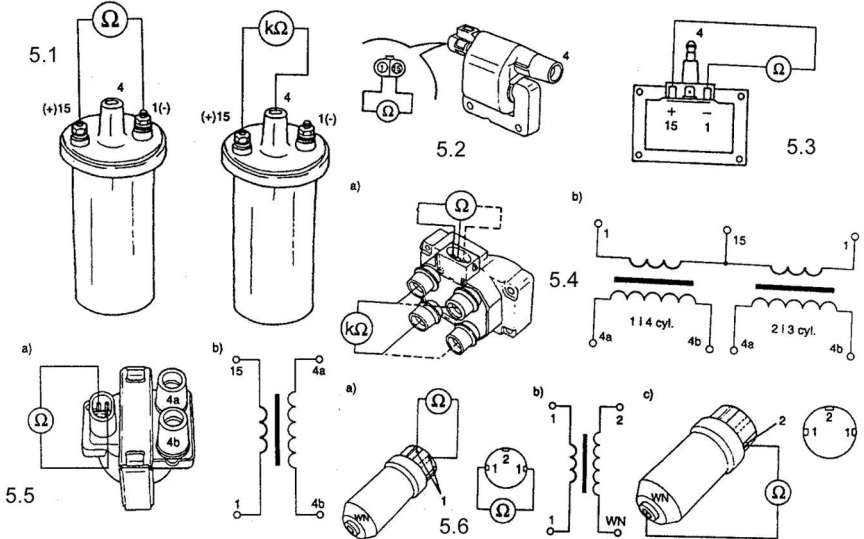
3. DZIAŁANIE UKŁADU ZAPŁONOWEGO STYKOWEGO



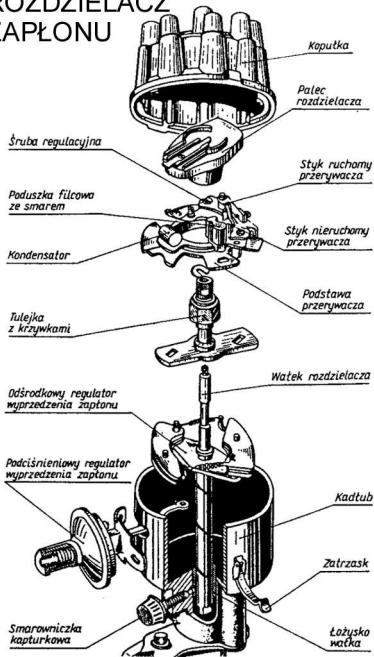
4. UKŁAD ZAPŁONOWY BESTYKOWY



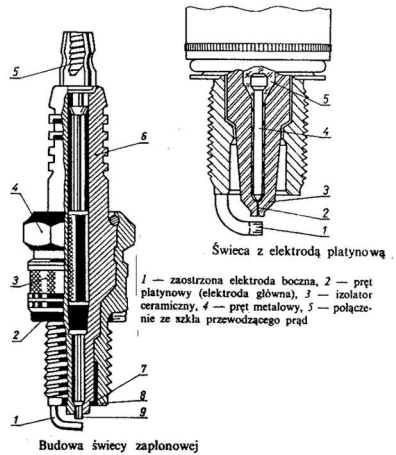
5. RODZAJE CEWEK ZAPŁONOWYCH



6. ROZDZIELACZ ZAPŁONU

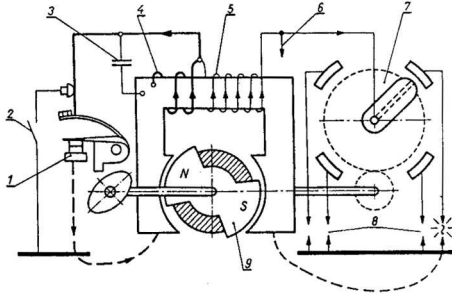


7. ŚWIECA ZAPŁONOWA



1 — elektroda boczna, 2 — podkładka uszczelniająca, 3 — cylindryczna część korpusu, 4 — sześciokątna część korpusu, 5 — gwintowana końcówka rdzenia, 6 — izolator, 7 — masa uszczelniająca, 8 — komora ciepła, 9 — elektroda środkowa

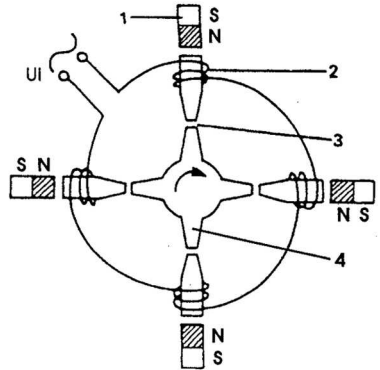
8. ZAPŁON ISKROWNIKOWY



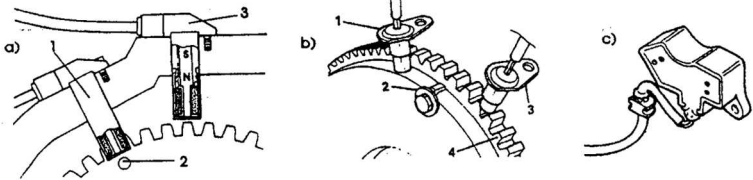
Schemat układu zapłonu iskrownikowego [1]

1 — przerywacz, 2 — wyłącznik zapłonu, 3 — kondensator, 4 — uzwojenie pierwotne, 5 — uzwojenie wtórne, 6 — iskiernik zabezpieczający, 7 — rozdzielacz, 8 — świeca zapłonowa, 9 — magnes wirujący

9. CZUJNIK RELUKTACYJNY

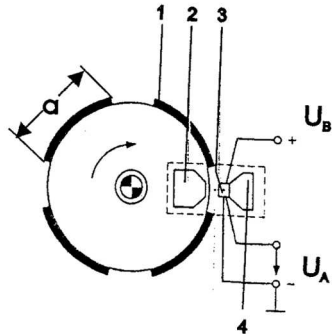
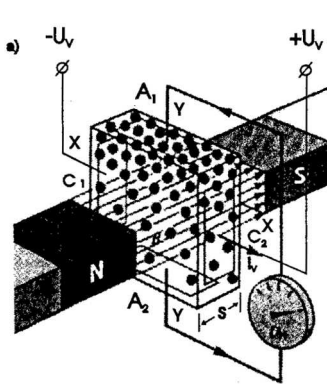


10. CZUJNIKI RELUKTACYJNE DO POMIARU KĄTA POŁOŻENIA I PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WAŁU KORBOWEGO (CZUJNIKI HALLA)



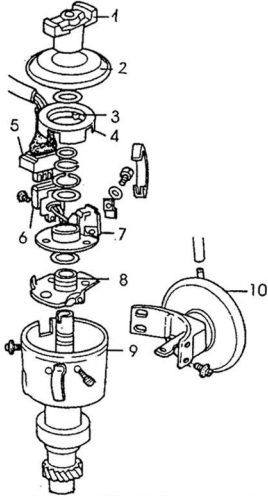
1 - czujnik położenia, 2 - znacznik (bolec), 3 - czujnik halla, 4 - zęby koła zamachowego

11. "EFFEKT HALLA"



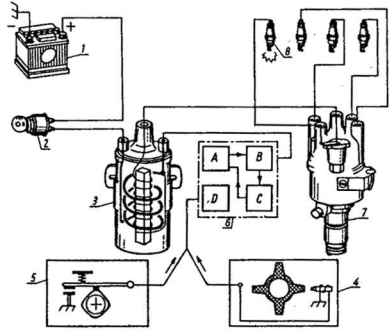
1 - przesłona, 2 - magnes stały, 3 - element w którym powstaje efekt Halla, 4 - płytka metalowa

12.



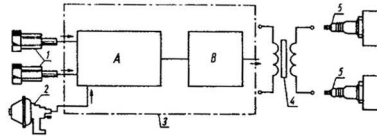
Wariant zabudowy czujnika Halla w aparacie zapłonowym: 1 - palec rozdzielacza zapłonu, 2 - osłona czujnika, 3 - występ usytuowania przestony, 4 - przesłona szczeliny magnetycznej, 5 - wtyczka złącza instalacji, 6 - gniazdo złącza czujnika, 7 - czujnik Halla, 8 - zespół bezwładników wyprzedzania, 9 - obudowa aparatu zapłonowego, 10 - puszka podciśniewiowa opóźnienia zapłonu

11. SCHEMAT UKŁADU ZAPŁONOWEGO PÓLELEKTRONICZNEGO



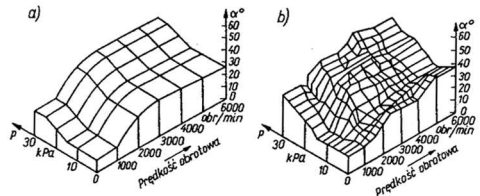
1 - akumulator, 2 - wyłącznik zapłonu, 3 - cewka zapłonowa, 4 - magnes stały, 5 - przerywacz, 6 - elektroniczna jednostka sterująca (A - obliczanie liczby impulsów, B - obliczanie energii impulsów, C - obliczanie kąta wyprzedzenia zapłonu, D - obliczanie czasu trwania impulsów), 7 - rozdzielacz zapłonu, 8 - świece zapłonowe

13. UKŁAD BESTYKOWEGO ZAPŁONU ELEKTRONICZNEGO III GENERACJI



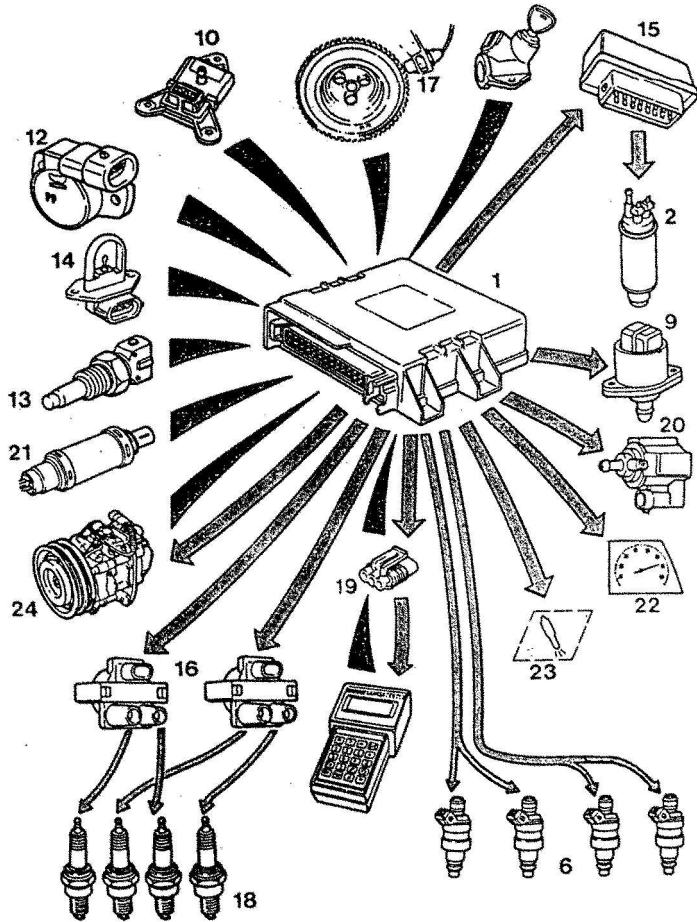
Schemat beztykowego zapłonu elektronicznego III generacji
1 - czujniki prędkości obrotowej koła zamachowego, 2 - czujnik podciśnienia, 3 - elektroniczna jednostka sterująca (A - obliczanie kąta wyprzedzenia zapłonu, B - obliczanie energii impulsów), 4 - cewka zapłonowa, 5 - świece zapłonowe

III generacja - układy bestykowe o elektronicznej regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu, dostosowując każdorazowo chwilę zapłonu do wymagań silnika. W ten sposób są optymalizowane: zużycie paliwa, czystość spalin i sprawność energetyczna.



Wykres przestrzenny ilustrujący zależność kąta wyprzedzenia zapłonu od prędkości obrotowej silnika i podciśnienia w układzie dolotowym silnika: a) w przypadku zapłonu tradycyjnego, b) w przypadku zapłonu elektronicznego
p - podciśnienie w układzie dolotowym, α - kąt wyprzedzenia zapłonu

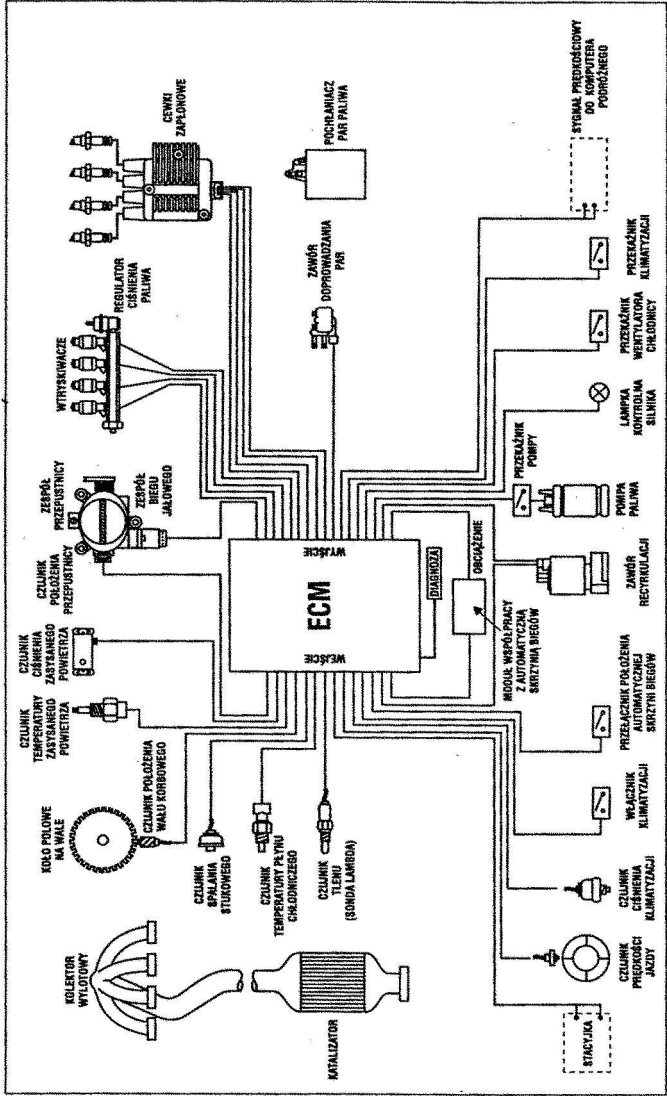
14. ELEMENTY TWORZĄCE UKŁAD WTRYSKOWO - ZAPŁONOWY MPI (WIELOPUNKTOWY)



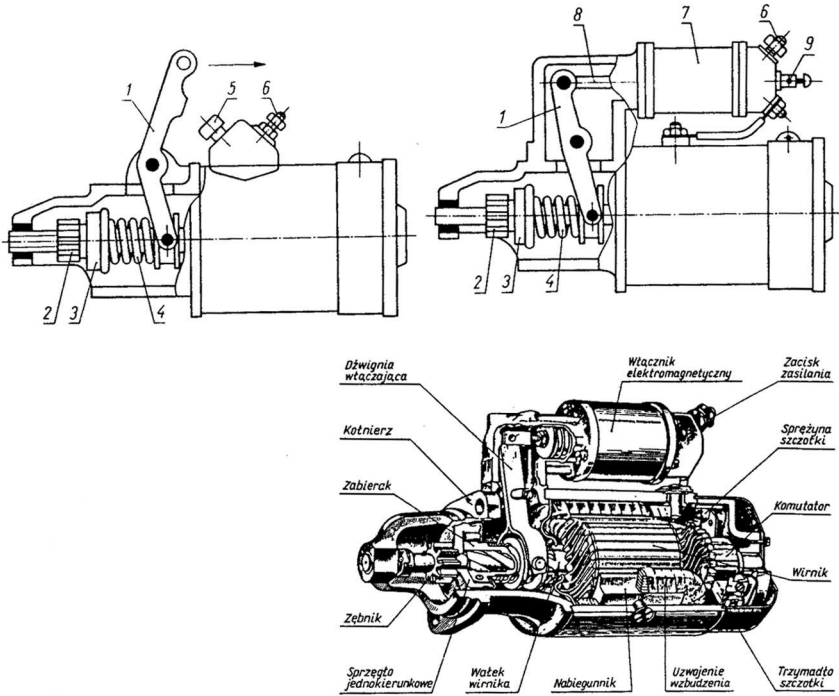
- 1 – elektroniczna centralka wtryskowo-zapłonowa (z wbudowanym modulem mocy zapłonu)
- 2 – elektroniczna pompa paliwa
- 6 – elektrowtryskiwacze
- 9 – silownik regulacji obrotów biegu jałowego silnika
- 10 – czujnik ciśnienia bezwzględnego
- 12 – czujnik położenia przepustnicy
- 13 – czujnik temperatury płynu chłodzącego silnika
- 14 – czujnik temperatury zasysanego powietrza
- 15 – przekaźnik zasilania centralki i elektrycznej pompy paliwa

- 16 – cewki zapłonowe o dwóch wyjściach wysokiego napięcia
- 17 – czujnik położenia i prędkości obrotowej wału korbowego
- 18 – świece zapłonowe
- 19 – złącze diagnostyczne
- 20 – elektrozawór odcinający pary paliwa
- 21 – czujnik tlenu (sonda lambda)
- 22 – obrotomierz
- 23 – lampka sygnalizacji awarii układu wtryskowo-zapłonowego
- 24 – sprężarka klimatyzatora

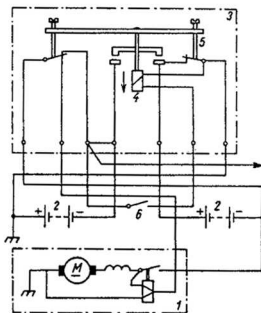
15. SCHEMAT DZIAŁANIA UKŁADU WTRYSKOWO-ZAPŁONOWEGO WIELOPUNKTOWEGO
 (NA PRZYKŁADZIE TYPU GM MULTEC)



16. ROZRUSZNIKI

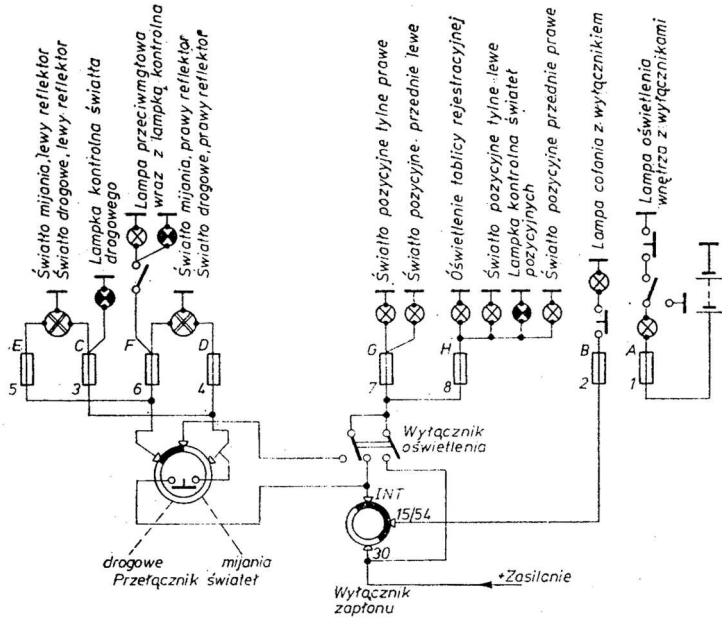


17. SCHEMAT PRZELĄCZNIKA 12/24 V

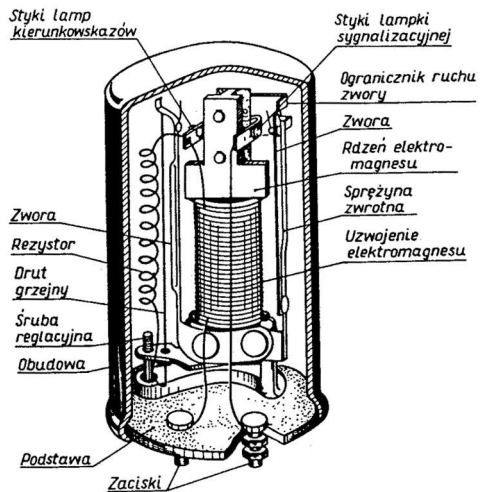


1 - rozrusznik, 2 - akumulator, 3 - elektromagnetyczny przełącznik akumulatorów, 4 - uzwojenie elektromagnesu, 5 - wyłącznik równoległego połączenia akumulatorów, 6 - przycisk rozruchowy

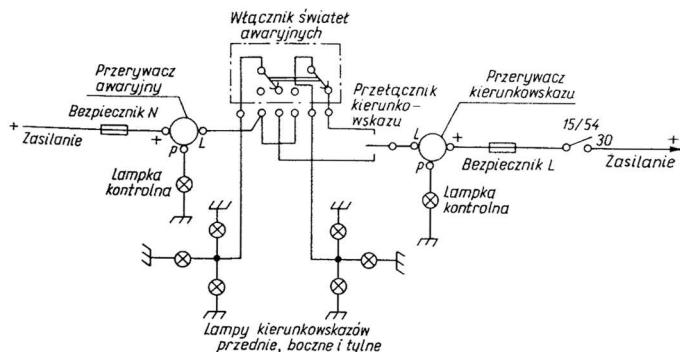
18. SCHEMAT INSTALACJI OŚWIETLENIA (FIAT 126P)



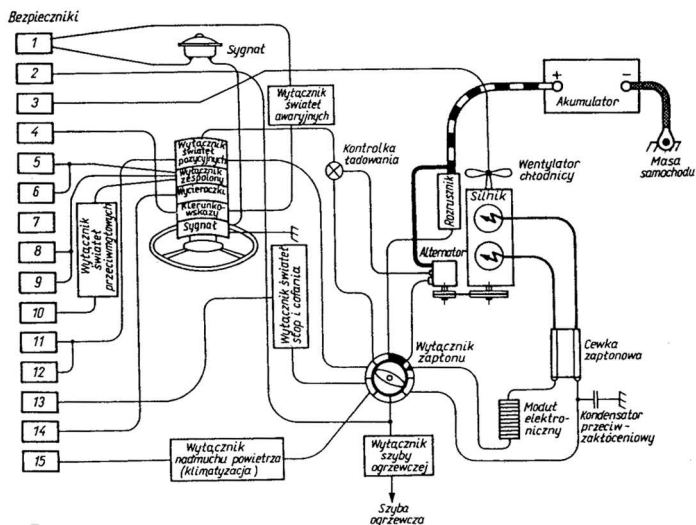
19. PRZERYWACZ ELEKTROMAGNETYCZNY DO KIERUNKOWSKAZÓW



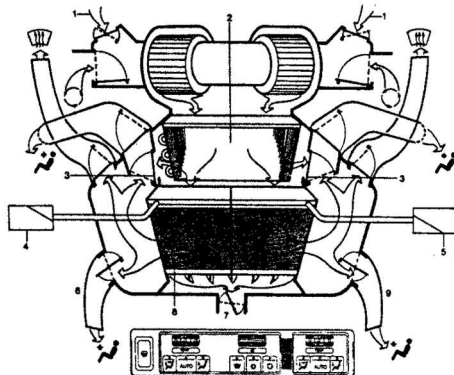
20. OBWÓD KIERUNKOWSKAZÓW I ŚWIATEL AWARYJNYCH



21. SCHEMAT UKŁADU ELEKTRYCZNEGO SAMOCHODU CINQUECENTO (UPROSZCZONY)



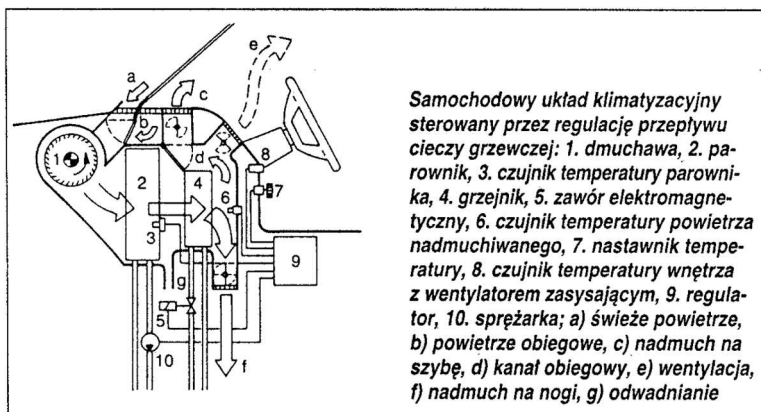
22. SYSTEM OGRZEWANIA I KLIMATYZACJI



Budowa zintegrowanego systemu ogrzewania i klimatyzacji BMW serii 7

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ rozdzielony na dwie połowki wymiennik ciepła (lewy/prawy) ■ dwa zawory wodne (zawory impulsowe); regulacja temperatury wnętrza oddzielnie dla lewej i prawej strony ■ czujnik temperatury parownika (zabudowany z lewej strony) ■ pompa wody dodatkowej ■ elektroniczny stopień końcowy dmuchawy z przekątnym mostkowaniem w położeniu max. ■ przyrząd sterujący (nabudowany na obudowie grzejnika, dający się wbudować w prawą stronę) ■ dziesięć silniczków krokowych do uruchamiania różnych zasuw wylotu powietrza | <p>(osobne uruchamianie zasuw dla kierowcy i pilota)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ dmuchawa ■ nastawnik warstw temperatury w środku spiekania |
|--|--|
-
- | |
|---------------------------------------|
| 1. świeże powietrze |
| 2. parownik |
| 3. kłapa regulacji temperatury |
| 4. zawór wodny lewy |
| 5. zawór wodny prawy |
| 6. nawiew na nogi po stronie kierowcy |
| 7. przewietrzanie nad tylną kanapą |
| 8. grzejnik (wymiennik ciepła) |
| 9. nawiew na nogi po stronie pilota |

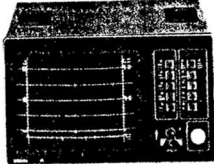
23. UKŁAD KLIMATYZACYJNY



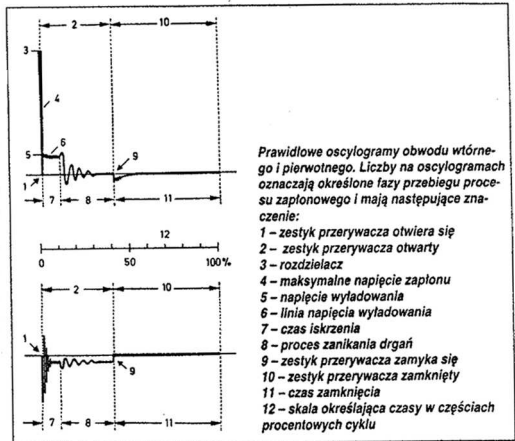
Samochodowy układ klimatyzacyjny sterowany przez regulację przepływu cieczy grzewczej: 1. dmuchawa, 2. parownik, 3. czujnik temperatury parownika, 4. grzejnik, 5. zawór elektromagnetyczny, 6. czujnik temperatury powietrza nadmuchiwanego, 7. nastawnik temperatury, 8. czujnik temperatury wnętrza z wentylatorem zasysającym, 9. regulator, 10. sprężarka; a) świeże powietrze, b) powietrze obiegowe, c) nadmuch na szybę, d) kanał obiegowy, e) wentylacja, f) nadmuch na nogi, g) odwadnianie

24. BADANIE UKŁADU ZAPŁONOWEGO OSCYLOSKOPEM

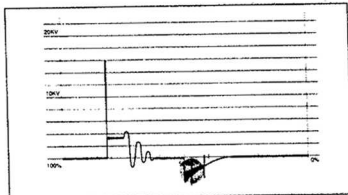
Oscyloskopem można badać pierwotny i wtórny obwód instalacji zapłonowej. Podłączenie oscyloskopu należy wykonać w oparciu o instrukcję obsługi. Podłączenie synchroniczne (czujnik impulsów) podłącza się do kabla zapłonowego. Jeżeli jest to kabel zapłonowy pierwszego cylindra, na ekranie jako pierwszy pojawia się obwód zapłonowy pierwszego cylindra. Wszystkie dalsze obwody zapłonowe pojawiają się w kolejności zapłonu, na przykład w silniku czterocylindrowym w kolejności 1-3-4-2.



Oscyloskop warsztatowy firmy Bosch



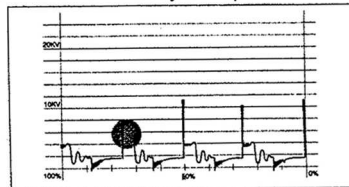
Sposób interpretowania wskazań widocznych na ekranie oscyloskopu (wybrane przykłady)



Bicie zestyków

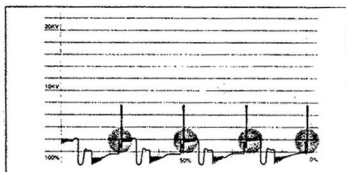
Pokazany tu błąd w nowoczesnych, elektronicznie sterowanych instalacjach już nie występuje.

Usterka: zbyt małe napięcie sprężyny zestyku. *Konsekwencje:* opóźnienie w odbudowie pola magnetycznego, osłabienie iskry zapłonowej.



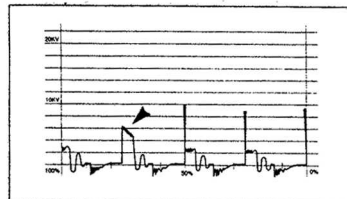
Uszkodzona izolacja wysokonapięciowa

Konsekwencje: mniejsze maksymalne napięcie zapłonu, niższa linia napięcia wyładowania, słabsza iskra zapłonowa. Jeżeli izolacja w instalacji zapłonowej jest uszkodzona, maksimum napięcia zapłonowego jest znacznie niższe niż w przypadku wzorcowym. Może nawet dojść do braku zapłonu w czasie jazdy i nierównomierniej pracy silnika.



Uszkodzenie kondensatora

Usterka: niesprawne połączenie elektryczne pomiędzy kablem przyłączeniowym i jedną okładką kondensatora lub między masą a drugą okładką kondensatora.



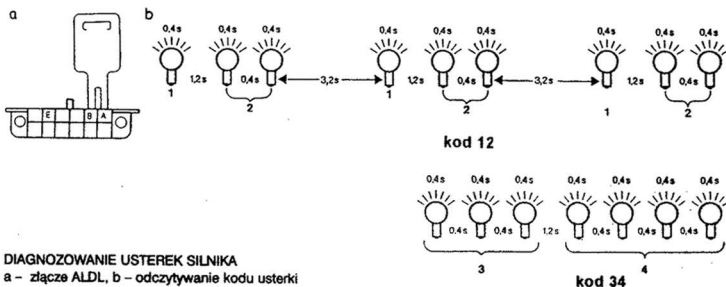
Zaolwienie jednej świecy zapłonowej

Osady ołowiu na stopce świecy w wysokiej temperaturze stają się przewodnikiem. Usterka jest widoczna tylko podczas pracy gorącego silnika.

25. DIAGNOSTYKA UKŁADU WTRYSKOWO-ZAPŁONOWEGO (PRZYKŁAD Z LANOSA)

Uszkodzenie systemu sterowania silnika jest sygnalizowane świeceniem lampki kontrolnej silnika w zestawie wskaźników. Program diagnostyczny modułu ECM umożliwia wykrycie niedomagania (np. uszkodzenia lub niewłaściwego podłączenia czujnika). W tym celu autoryzowane stacje obsługi są wyposażone w urządzenia diagnostyczne Scanner-11, podłączone do złącza diagnostycznego ALDL, dzięki którym można prawidłowo zdiagnozować poszczególne układy. Uszkodzenie można również zidentyfikować zwierając styki A i B złącza diagnostycznego ALDL znajdującego się pod schowkiem deski rozdzielczej. Po włączeniu zapłonu lampka kontrolna silnika umieszczona w zestawie wskaźników

blyskając wyświetla kody usterek. Kod sygnalizowany jest dwoma grupami błysków, każda grupa odpowiadająca poszczególnej cyfrze kodu składa się z błysków trwających 0,4 sekundy i następującej po nich 0,4-sekundowej przerwy. Grupy oddzielone są przerwą 1,2-sekundową, natomiast przerwa pomiędzy poszczególnymi kodami trwa 3,2 sekundy. Każdy kod usterki jest wyświetlany trzykrotnie, przy czym cykl rozpoczyna się od kodu 12, oznaczającego brak impulsów z czujnika położenia wału korbowego.



DIAGNOZOWANIE USTEREK SILNIKA

a – złącze ALDL, b – odczytywanie kodu usterki

Kody diagnostyczne usterek silnika

Kod usterki	Element, w którego obwodzie powstała usterka	Opis usterki
1	Moduł sterowania skrzynią automatyczną (TCM)	Niski sygnał
2	Moduł sterowania skrzynią automatyczną (TCM)	Wysoki sygnał
3	Wentylator 2	Przerwa lub zwarcie do masy (-) w obwodzie niskiej prędkości wentylatora (pomiędzy modułem ECM a przełącznikiem wentylatora)
4	Wentylator 2	Przerwa lub zwarcie do zasilania (+) w obwodzie niskiej prędkości wentylatora (pomiędzy modułem ECM a przełącznikiem wentylatora)
5	Wentylator 1	Przerwa lub zwarcie do masy (-) w obwodzie wysokiej prędkości wentylatora (pomiędzy modułem ECM a przełącznikiem wentylatora)
6	Wentylator 1	Przerwa lub zwarcie do zasilania (+) w obwodzie wysokiej prędkości wentylatora (pomiędzy modułem ECM a przełącznikiem wentylatora)
7	Zawór recyrkulacji spalin (EGR)	Zwarcie do masy (-) w obwodzie pomiędzy złączem cewki zaworu EGR a złączem modułu ECM
8	Zawór recyrkulacji spalin (EGR)	Zwarcie do zasilania (+) w obwodzie pomiędzy złączem cewki zaworu EGR a złączem modułu ECM
12	Czujnik położenia wału korbowego (CPS)	Brak sygnału obrotu wału korbowego

Kod usterki	Element, w którego obwodzie powstata usterka	Opis usterki
13	Sonda lambda	Napięcie z sondy lambda w granicach 340-550 mV
14	Czujnik temperatury cieczy chłodzącej (CTS)	Sygnal z czujnika temperatury płynu chłodzącego dla temperatury powyżej 146°C
15	Czujnik temperatury cieczy chłodzącej (CTS)	Sygnal z czujnika temperatury płynu chłodzącego dla temperatury poniżej -35°C
16	Czujnik spalania detonacyjnego	Niewłaściwy sygnal z czujnika
17	Wtryskiwacz	Zwarcie do masy wtryskiwacza
18	Moduł ECM	Błędny sygnal z czujnika spalania detonacyjnego
19	Czujnik położenia wału korbowego (CPS)	Niewłaściwy sygnal z czujnika
21	Czujnik położenia przepustnicy (TPS)	Za wysokie napięcie
22	Czujnik położenia przepustnicy (TPS)	Za niskie napięcie
23	Czujnik temperatury powietrza dolotowego (MAT)	Sygnalizacja zbyt wysokiej temperatury - pow. 140°C
24	Czujnik prędkości samochodu (VSS)	Sygnal z czujnika VSS <6 km/h i czujnika MAP <25kPa
25	Czujnik temperatury powietrza dolotowego (MAT)	Sygnalizacja zbyt niskiej temperatury - poniżej -38,5°C
27	Czujnik ciśnienia w ukł. klimatyzacji (ACP)	Zbyt wysokie ciśnienie w ukł. klimatyzacji >3115 kPa
29	Przełącznik pompy paliwa	Zwarcie do masy
32	Przełącznik pompy paliwa	Przerwa w obwodzie zasilania
33	Czujnik ciśnienia bezwzględnego (MAP)	Za wysokie napięcie
34	Czujnik ciśnienia bezwzględnego (MAP)	Za niskie napięcie
35	Regulator biegu jałowego (IACV)	Obroty silnika przy zamkniętej przepustnicy różnią się od założonych obrotów biegu jałowego o 170 obr/min
41	Styk B modułu ECM	Zwarcie do zasilania (+)
42	Styk A modułu ECM	Zwarcie do zasilania (+)
44	Czujnik tlenu	Uboga mieszanka, napięcie poniżej 274 mV
45	Czujnik tlenu	Bogata mieszanka, napięcie powyżej 865 mV
49	Akumulator	Za wysokie napięcie
51	Moduł ECM	Niewłaściwie zainstalowana pamięć PROM
53	Moduł ECM	Usterka w układzie immobilizera
55	Moduł ECM	Usterka pamięci ECM (PROM)
61	Zawór pochłaniacza oparów paliwa (CCP)	Zwarcie owłki zaworu do masy
62	Zawór pochłaniacza oparów paliwa (CCP)	Zwarcie do zasilania
63	Styk B modułu ECM	Zwarcie do masy
64	Styk A modułu ECM	Zwarcie do masy
87	Przełącznik sprężarki klimatyzacji	Zwarcie do masy
88	Przełącznik sprężarki klimatyzacji	Za wysokie napięcie
93	Moduł ECM	Usterka

26. PROGRAMOWANIE OBROTÓW BIEGU JAŁOWEGO (PRZYKŁAD Z LANOSA)

W przypadku odcięcia zasilania, gdy zostaną odłączone przewody od akumulatora lub wycięty bezpiecznik modułu ECM (F5 w skrzynce bezpieczników pod tablicą rozdzielczą) po ponownym podłączeniu zasilania należy zaprogramować obroty biegu jałowego w następujący sposób:

- włączyć zapłon na 5 sekund;
- wyłączyć zapłon na 5 sekund;
- uruchomić silnik doprowadzający do temperatury płynu chłodzącego 85°C;

- jeżeli samochód jest wyposażony w klimatyzację, włączyć klimatyzację na 10 sekund;
 - wyłączyć klimatyzację;
 - wyłączyć zapłon (programowanie obrotów biegu jałowego zostało zakończone).
- Opisane czynności należy rozpoczynać, gdy silnik jest zimny.