

3.1. SILNIK 1,9D

Silnik wysokoprężny jest silnikiem czterocylindrowym o cylindrach ustawionych rzędowo, poprzecznie do osi samochodu. Na każdy cylinder przypadają dwa zawory (dolotowy i wylotowy). Zawory są napędzane jednym wałkiem rozrządu ułożyskowanym w górnej części

głowicy. Wałek jest napędzany paskiem zębatym.

Na rysunku 3.4 przedstawiono charakterystyki mocy i momentu obrotowego silników dotartych, z osprzętem, bez wentylatora, z układem wylotowym i filtrem powietrza, mierzone wg norm ECE. Wymiary i pasowania części współpracujących w kadłubie silnika i w układzie tłokowo-korbowym zestawiono w tablicy 3-1. Wymiary i pa-

Tablica 3-1

Wymiary i pasowania w kadłubie silnika oraz w układzie tłokowo-korbowym silników wysokoprężnych w mm

Wyszczególnienie	Grupa selekcyjna Położenie	Wersja silnika	
		1,9D	JTD 105
1	2	3	4
Średnica otworów gniazd łożysk głównych w kadłubie silnika		56,717 do 56,735	63,691 do 63,732
Długość otworów gniazd łożysk głównych w kadłubie silnika	zewewnętrzne	23,100 do 23,200	22,30 do 22,70
	wewnętrzne		21,75 do 22,25
Średnica czopów głównych wału korbowego	A	52,995 do 53,004	59,994 do 60,000
	B	52,986 do 52,995	59,988 do 59,994
	C	—	59,982 do 59,988
Średnica czopów korbowych wału korbowego	A	50,796 do 50,805	50,799 do 50,805
	B	50,787 do 50,796	50,793 do 50,799
	C	—	50,787 do 50,793
Długość czopów głównych wału korbowego	zewewnętrzne	27,975 do 28,025	26,80 do 27,20
	wewnętrzne		25,90 do 26,10
Grubość łożysk głównych wału korbowego	A	1,839 do 1,843	1,836 do 1,840
	B	1,843 do 1,847	1,839 do 1,843
	C	—	1,842 do 1,846
Podwymiary naprawcze łożysk głównych wału korbowego		0,254; 0,508	0,254; 0,508
Luz nominalny łożysk głównych wału korbowego		0,027 do 0,052	0,011 do 0,071
Grubość łożysk korbowych	A	1,528 do 1,532	1,527 do 1,531
	B	1,533 do 1,537	1,530 do 1,534
	C	—	1,533 do 1,537

Tablica 3-1 cd.

1	2	3	4
Podwymiary naprawcze łożysk korbowych		0,254; 0,508	0,254; 0,508
Średnica otworu stopy korbowodu		53,897 do 53,913	53,897 do 53,909
Średnica otworu główki korbowodu		26,939 do 26,972	28,939 do 28,972
Luz nominalny łożysk korbowych		0,028 do 0,061	0,030 do 0,056
Grubość półpiersi oporowych wału korbowego		2,310 do 2,360	2,469 do 2,485
Nadwymiar półpiersi oporowych wału korbowego		0,127	0,127
Luz osiowy nominalny wału korbowego		0,055 do 0,305	0,049 do 0,211
Średnica zewnętrzna tulejki główki korbowodu		27,020 do 27,060	29,018 do 29,038
Średnica wewnętrzna tulejki główki korbowodu wciśniętej i rozwierconej		25,004 do 25,009	26,006 do 26,012
Średnica sworznia tłokowego		24,987 do 24,991	25,982 do 25,988
Nadwymiar naprawczy sworznia tłokowego		0,2	—
Średnica otworu piasty sworznia tłokowego w tłoku		24,994 do 24,999	25,999 do 26,004
Luz sworznia tłoka w tulejce główki korbowodu		0,013 do 0,022	0,018 do 0,030
Luz sworznia tłoka w piaście sworznia w tłoku		0,003 do 0,012	0,004 do 0,014
Wcisk tulejki główki korbowodu w otworze główki korbowodu		0,048 do 0,121	0,046 do 0,099
Średnica tulei cylindra	A B C	82,600 do 82,610 82,610 do 82,620 82,620 do 82,630	82,000 do 82,010 82,010 do 82,020 82,020 do 82,030
Średnica tłoka	A B C	82,520 do 82,530 82,530 do 82,540 82,540 do 82,550	81,920 do 81,930 81,930 do 81,940 81,940 do 81,950
Odległość miejsca pomiaru średnicy tłoka od stopy tłoka		15	15
Nadwymiar naprawczy tłoka		0,4	0,4
Luz tłoka w tulei cylindra	A B C	0,070 do 0,090 0,070 do 0,090 0,070 do 0,090	0,070 do 0,090 0,070 do 0,090 0,070 do 0,090
Szerokość rowków pierścieni tłokowych w tłoku	G S D	2,175 do 2,205 2,010 do 2,030 3,020 do 3,040	2,685 do 2,715 * 2,020 do 2,040 3,020 do 3,040
Wysokość pierścieni tłokowych	G S D	2,075 do 2,095 1,978 do 1,990 2,975 do 2,990	2,568 do 2,597 ** 1,970 do 1,995 2,970 do 2,990
Nadwymiar naprawczy pierścieni tłokowych		0,4	0,04; 0,06
Luz pierścieni tłokowych w rowkach tłoka	G S D	0,080 do 0,130 0,020 do 0,052 0,030 do 0,065	0,880 do 0,147 0,025 do 0,070 0,030 do 0,070
Luz w zamku pierścieni tłokowych zamontowanych do cylindra	G S D	0,300 do 0,500 0,300 do 0,500 0,250 do 0,500	0,250 do 0,400 0,250 do 0,500 0,250 do 0,500
Wysokość wystawiania tłoka ponad krawędź górną tulei cylindra		0,367 do 0,832	0,845 do 1,105

* Mierzony na średnicy 73,8 mm.

** Mierzony 1,5 mm od krawędzi zewnętrznej.

Wymiary i pasowania w głowicy cylindrów i częściach mechanizmów rozrządu silników wysokoprężnych w mm

Wyszczególnienie	Określenia	Wersja silnika	
		1,9D	JTD 105
Średnica gniazd wałka rozrządu w głowicy		43,020 do 43,040 25,545 do 25,570 24,045 do 24,070 43,020 do 43,040	26,045 do 26,700
Średnica wewnętrzna gniazd wałka rozrządu w głowicy		23,990 do 24,015 29,990 do 30,015	—
Średnica czopów wałka rozrządu		29,945 do 29,960 25,500 do 25,515 24,000 do 24,015 23,945 do 32,960	26,000 do 26,015
Szerokość gniazd wałka rozrządu w głowicy		18,950 do 19,030	19,100 do 19,150
Szerokość czopów wałka rozrządu		19,100 do 19,200	19,250 do 19,300
Luz promieniowy ułożyskowania wałka rozrządu		0,030 do 0,070	0,030 do 0,070
Luz osiowy ułożyskowania wałka rozrządu		0,070 do 0,250	0,100 do 0,230
Średnica otworów gniazd popychaczy		37,000 do 37,025	37,000 do 37,025
Średnica zewnętrzna popychaczy		36,975 do 36,995	36,975 do 36,995
Luz zaworów na zimnym silniku	dolotowy wylotowy	0,25 do 0,35 0,30 do 0,40	0,25 do 0,35 0,30 do 0,40
Luz zaworów do kontroli faz rozrządu na zimnym silniku	dolotowy wylotowy	0,50 0,50	0,50 0,50
Wzniosy krzywek wałka rozrządu	dolotowy wylotowy	9,7 9,7	8,5 8,5
Średnica otworów gniazd prowadnic zaworów	dolotowy wylotowy	13,950 do 13,979 13,950 do 13,979	13,950 do 13,979 13,950 do 13,979
Średnica zewnętrzna prowadnic zaworów	dolotowy wylotowy	14,040 do 14,058 14,040 do 14,058	14,010 do 14,030 14,010 do 14,030
Wcisk prowadnic zaworów w gniazdach	dolotowy i wylotowy	0,061 do 0,108	0,033 do 0,080
Średnica wewnętrzna prowadnic zaworów po wciśnięciu i rozwierceniu	dolotowy wylotowy	8,022 do 8,040 8,022 do 8,040	8,022 do 8,040 8,022 do 8,040
Podwymiary naprawcze prowadnic zaworów	dolotowy i wylotowy	0,05—0,10—0,25	0,05—0,10—0,25
Średnica trzonek zaworów	dolotowy wylotowy	7,974 do 7,992 7,974 do 7,992	7,974 do 7,992 7,979 do 7,992
Luz trzonek w prowadnicach zaworów	dolotowy wylotowy	0,030 do 0,066 0,030 do 0,066	0,030 do 0,066 0,030 do 0,066
Średnica grzybków zaworów	dolotowy wylotowy	37,300 do 37,600 33,300 do 36,600	35,400 do 35,600 34,400 do 34,600
Kąt przylgni grzybków zaworów	dolotowy i wylotowy	45°23' do 45°37' 45°23' do 45°37'	45°15' do 45°45' 45°25' do 45°35'
Kąt przylgni gniazd zaworów	dolotowy i wylotowy	44°55' do 45°05'	44°40' do 45°20'
Szerokość przylgni gniazd zaworów	dolotowy i wylotowy	ok. 2,7	ok. 2,7
Wystawanie komory wstępnej z głowicy		−0,765 do +0,055	—
Parametry kontrolne sprężyn zaworów	obciążenie daN	36,69 do 39,63	36,69 do 39,63
	wysokość	36	36
	obciążenie daN	55,91 do 60,82	55,91 do 60,82
	wysokość	26,5	26,5

Kąty otwarcia i zamknięcia zaworów w silniku wysokoprężnym

Tablica 3-3

Polożenie zaworu	Oznaczenie kąta na rys. 2.2.	Wersja silnika		
		1,9D	JTD 105	JTD 105 (EOBD)
Otwarcie zaworu dolotowego	A	10° przed GMP	0° przed GMP	0° przed GMP
Zamknięcie zaworu dolotowego	B	42° po DMP	32° po DMP	32° po DMP
Otwarcie zaworu wylotowego	C	50° przed DMP	32° przed DMP	40° przed DMP
Zamknięcie zaworu wylotowego	D	2° po GMP	0° po GMP	-2° po GMP

sowania części współpracujących w głowicy cylindrów i mechanizmach rozrządu zestawiono w tablicy 3-2.

Kąty początku i końca otwarcia zaworów podano na rysunku 2.2 i w tablicy 3-3.

Podstawowe dane techniczne układu smarowania oraz układu chłodzenia podano w tablicach 3-4 i 3-5.

Układ zasilania składa się z elementów przedstawionych na rysunku 3.1, urządzeń do podgrzewania komory spalania w czasie rozruchu zimego silnika oraz urządzenia do wyłączania silnika.

Pompa wtryskowa jest najistotniejszym zespołem układu zasilania w silniku wysokoprężnym. W sil-

Dane techniczne układu smarowania silnika wysokoprężnego

Tablica 3-4

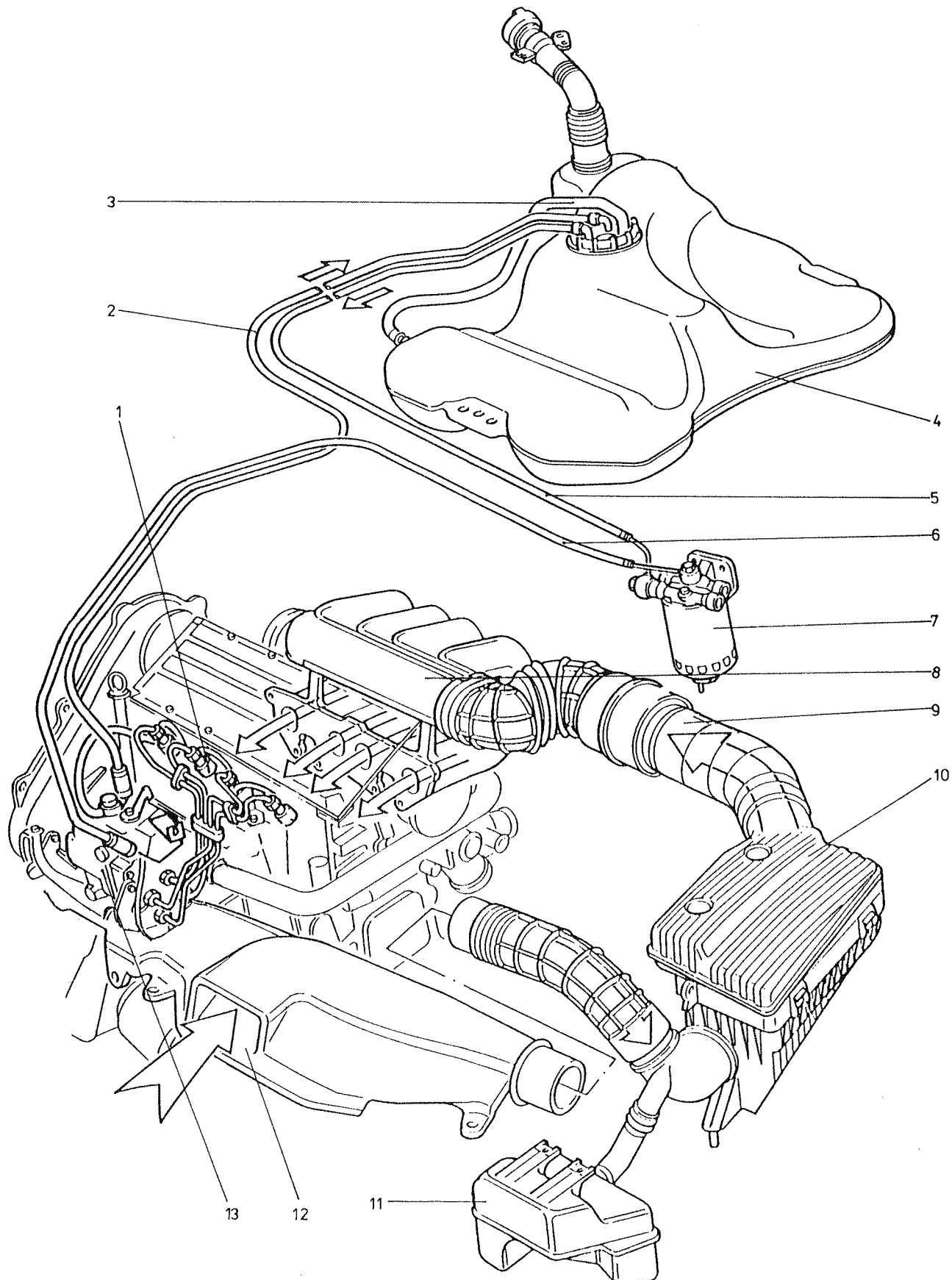
Wyszczególnienie	Określenia i jednostki	Wersja silnika
		1,9D; JTD 105
Rodzaj układu smarowania silnika		pod ciśnieniem, pompa zębata i filtr oleju z wkładem papierowym
Pompa oleju		zębata
Napęd pompy oleju		bezpośredni z wałem korbowym
Umiejscowienie zaworu regulacyjnego ciśnienia oleju		w pokrywie przedniej wału korbowego
Czujnik ciśnienia oleju		elektryczny
Szczelina między kołem zębatym a korpusem pompy	mm	0,080 do 0,186
Szczelina między płaszcz. kół zębatych a płaszcz. pokryw pompy	mm	0,025 do 0,056
Ciśnienie tłoczenia pompy w temp. 100°C	MPa MPa	robocze 0,343 do 0,49 min. 1
Parametry kontrolne sprężyny zaworu regulacji ciśnienia oleju	obciążenie daN	6,27 do 7,06
	wysokość	36

niku zastosowano pompę wtryskową Lucas FT 05, która jest najbardziej trwałym i niezawodnym elementem układu. W przypadku niewłaściwej pracy silnika lub awarii układu w celu postawienia właściwej diagnozy należy najpierw sprawdzić poszczególne elementy układu, a dopiero potem sprawdzić pompę wtryskową. Elementy składowe i regulacyjne pompy wtryskowej przedstawiono na rysunku 3.2.

Dane techniczne układu chłodzenia silników wysokoprężnych

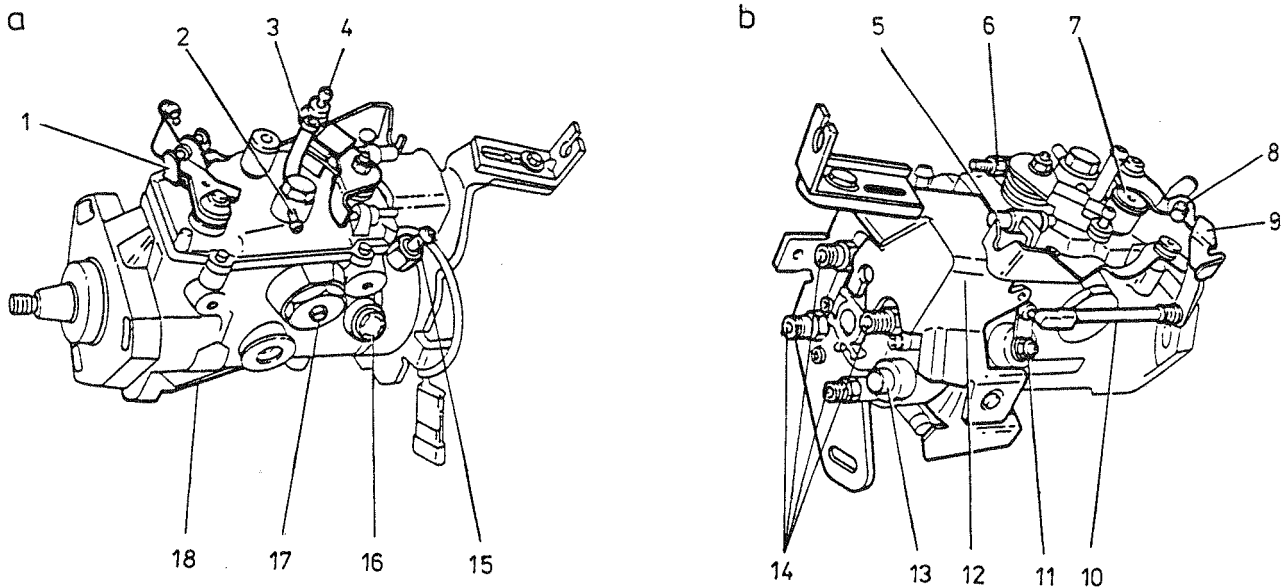
Tablica 3-5

Wyszczególnienie	Wersja silnika	
	1,9D	JTD 105
Rodzaj obiegu układu chłodzenia	zamknięty, z obiegiem wymuszonym pompą odśrodkową, z chłodnicą, zbiornikiem wyrównawczym i elektrowentylatorem dwubiegowym, sterowanym termostatem	zamknięty, z obiegiem wymuszonym pompą odśrodkową, z chłodnicą, zbiornikiem wyrównawczym i elektrowentylatorem dwubiegowym sterowanym elektronicznie przez elektroniczne urządzenie sterujące wtryskiem
Napęd pompy cieczy chłodzącej	paskiem	paskiem
Początek otwarcia termostatu	72 do 82°C	86 do 90°C
Maksymalne otwarcie termostatu	86 do 90°C	101 do 105°C
Skok zaworu termostatu (mm)	7,5	9,5
Luz między łopatkami wirnika a korpusem pompy (mm)	0,53 do 1,37	0,40 do 0,75
Ciśnienie kontrolne szczelności chłodnicy (MPa)	0,078	0,1
Ciśnienie kontrolne otwarcia zaworu korka zbiornika wyrównawczego (MPa)	0,078	0,09 do 0,11



Rys. 3.1. Schemat układu zasilania paliwem i powietrzem silnika 1,9D

1 — wtryskiwacze, 2 — przewód powrotny paliwa z pompy wtryskowej do zbiornika, 3 — przewód odpowietrzający, 4 — zbiornik paliwa, 5 — przewód zasilania paliwem ze zbiornika do filtra, 7 — filtr paliwa, 8 — kolektor dolotowy, 9 — rezonator górny, 10 — filtr powietrza, 11 — rezonator dolny, 12 — wlot powietrza, 13 — pompa wtryskowa



Rys. 3.2. Elementy składowe i regulacyjne pompy wtryskowej Lucas FT 05

a — widok od strony napędu pompy, b — widok od strony przewodów zasilających wtryskiwacze

1 — dźwignia regulacji prędkości obrotowej biegu jałowego, 2 — króciec przewodu powrotnego oleju napędowego do zbiornika paliwa, 4 — dźwignia sterowania przyspieszeniem, 5 — śruba regulacji maksymalnej prędkości obrotowej biegu jałowego, 6 — śruba regulacji stałej prędkości, 7 — złączka do sprawdzania faz pompy na silniku, 8 — śruba regulacji prędkości obrotowej biegu jałowego, 9 — dźwignia zaworu zmiany wyprzedzenia podczas rozruchu zimnego silnika, 10 — cięgno regulacji zmiany wyprzedzenia podczas rozruchu zimnego silnika, 11 — zawór zmiany wyprzedzenia podczas rozruchu zimnego silnika, 12 — obudowa zaworu elektromagnetycznego wyłączenia silnika, 13 — zawór ciśnienia tłoczenia, 14 — króciec przewodów zasilających wtryskiwacze, 15 — króciec przewodu zasilania paliwa z filtrem, 16 — zawór wyłączania lub dodatkowego wzbogacania, 17 — urządzenie automatycznego wyprzedzenia wtrysku, 18 — centralka blokady FIAT CODE

Zawór ciśnienia tłoczenia (13, rys. 3.2) spełnia następujące funkcje:

- ogranicza ciśnienie tłoczenia wytwarzane przez pompę;
- kontroluje ciśnienie w zależności od prędkości obrotowej silnika;
- umożliwia napełnianie układu zasilania olejem napędowym w fazie rozruchu.

Wymontowanie i zamontowanie pompy wtryskowej

Aby wymontować pompę wtryskową z samochodu, należy:

- wymontować wlot powietrza razem z przewodem połączonym z filtrem powietrza po uprzednim wykręceniu dwu śrub mocujących;
- wymontować cięgno sterowania prędkością obrotową biegu jałowego;
- wymontować linkę pedału przyspieszenia;
- rozłączyć złącze konektorowe elektrozaworu wyłączania silnika;
- zdemontować przewód zasilający paliwem;
- zdemontować przewód powrotny paliwa do zbiornika;
- zdemontować przewód powrotny paliwa z wtryskiwaczy;
- zdemontować przewody paliwa z wtryskiwaczy;
- zdemontować przewody paliwa z pompy wtryskowej;
- wymontować osłonę paska napędu rozrządu,

odkręcając śruby i nakrętki rozmieszczone na obwodzie pokrywy;

- poluzować ruchomy napinacz paska napędu rozrządu;
- zdemontować pasek zębaty;
- zablokować koło pasowe napędu pompy wtryskowej, używając specjalnego narzędzia wymienionego w zestawieniu narzędzi specjalnych oraz odkręcić nakrętkę mocującą koło pasowe;
- zdemontować koło pasowe napędu pompy wtryskowej, używając specjalnego ściągacza;
- odkręcić śruby mocujące pompę wtryskową do kadłuba i do specjalnego wspornika oraz wymontować pompę.

Pompa wtryskowa i jej parametry są sprawdzane i regulowane na specjalnym stanowisku przy zastosowaniu specjalnych procedur dotyczących diagnostyki i regulacji.

W tablicy 3-7 przedstawiono przegląd usterek ze wskazaniem możliwych przyczyn oraz wskazówkami dotyczącymi naprawy. Podstawowe dane aparatury wtryskowej zestawiono w tablicy 3-8.

Podczas wmontowywania do silnika nowej lub naprawionej pompy wtryskowej kolejność czynności jest odwrotna do wymontowania, przy czym należy wziąć pod uwagę następujące wskazówki:

- ustawić koło pasowe napędu pompy wtryskowej w taki sposób, aby znak odniesienia wykonany na kole zębatym pokrył się ze znakiem

Narzędzia specjalne do naprawy silników wysokoprężnych

Tablica 3-6

Nazwa narzędzia	Oznaczenie narzędzia	Silnik 1,9D	Uwagi
1	2	3	4
Klucz (13) do śrub mocujących pompę wtryskową	1850167000	x	
Przyrząd do demontażu i montażu wtryskiwaczy	1852128000	x	specyficzne
Klucz do złączek przewodów ciśnieniowych wtryskiwaczy	1852138000	x	
Klucz do demontażu głowicy cylindrów	1852147000	x	
Klucz do demontażu i montażu napinacza paska	1852159000	x	specyficzne
Klucz do regulacji fazy	1852161000	x	
Szczypce (ø 75—110) do demontażu i montażu pierścieni tłokowych	1860183000	x	również benzynowe
Trzpień do montażu uszczelki olejowej na prowadnicy zaworu	1860313000	x	również benzynowe
Trzpień do demontażu prowadnicy zaworu	1860395000	x	również benzynowe
Dźwignia do naciskania popychacza przy regulacji luzu zaworów	1860443000	x	
Wspornik do mocowania głowicy cylindrów podczas naprawy	1860470000	x	również benzynowe
Trzpień do montażu prowadnicy zaworów	1860486000	x	
Narzędzie do demontażu i montażu	1860644000	x	
Narzędzie do blokowania koła zamachowego silnika (na stanowisku)	1860647000	x	
Trzpień (ø 25 mm) do demontażu i montażu sworzni korbowodu	1860650000	x	
Narzędzie do odkręcania filtra oleju lub filtra paliwa	1860662000	x	
Narzędzie do blokowania wałka rozrządu podczas dem. i mont. wspor. bocznych	1860666000	x	
Opaska (ø 60—125) do wprowadzania tłoków norm. i nadwymiar. do cyl.	1860700000	x	również benzynowe
Narzędzie do blokowania popychaczy podczas regulacji luzu zaworów	1860724000	x	
Przyrząd do napinania pasków zębatych (użyć z 1860745200)	1860745100	x	
Elementy do napinania pasków zębatych napędu rozrządu (użyć z 1860745100)	1860745200	x	
Przyrząd do blokowania koła pasowego zębatego pompy wtryskowej	1860765000	x	również benzynowe
Narzędzie do blokowania koła zamachowego silnika	1860766000	x	
Narzędzie do obracania wałem korbowym silnika	1860815000	x	również benzynowe
Trzpień do montażu uszczelnacza olejowego pompy oleju	1860816000	x	również benzynowe
Wspornik do wymont. i zamont. zespołu napędowego (użyć z 1860859000)	1860859003	x	specyficzne
Wspornik do wymontowania i zamontowania zespołu napędowego	1860860000	x	również benzynowe
Uchwyt narzędzi do mont. uszczeln. pokrywy tylnej wału korbowego	1860879000	x	specyficzne, również benzynowe
Narzędzie do montażu uszczelnacza pokrywy tylnej wału korbowego	1860881000	x	specyficzne
Trzpień do ustawiania komory wstępnej spalania	1860883000	x	specyficzne
Klucz do demontażu i montażu komory wstępnej spalania	1860884000	x	specyficzne
Ściągacz koła pasowego pompy wtryskowej	1860886000	x	specyficzne
Para wsporników do mocowania silnika na stojaku obrotowym	1861001011	x	
Narzędzie do kontroli wyprzedzenia pompy wtryskowej	1865091000	x	
Dynamometr do kontroli naprężenia paska klin. urządzeń pomocniczych	1895762000	x	również benzynowe
Urządzenie do próby szczelności zaworów	1895868000	x	również benzynowe
Przyrząd do kontroli kąta dokręcania nakrętek głowicy cylindrów	1895897000	x	również benzynowe
Sprawdzian do kontr. wys. trzonek zaworów po napr. gniazd głowicy cyl.	1896245000	x	

Typowe niesprawności silnika wysokoprężnego i sposoby ich usuwania

Tablica 3-7

Niesprawność	Przyczyna	Sposób usunięcia
1	2	3
Utrudniony lub niemożliwy ruch ciepłego silnika	Brak paliwa w zbiorniku; niedrożne przewietrzanie	Uzupełnić paliwo w zbiorniku; sprawdzić układ przewietrzania zbiornika paliwa
	Paliwo zanieczyszczone wodą	Spuścić wodę z filtra paliwa; oczyścić filtr i odpowietrzyć układ zasilania
	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ, sprawdzić szczelność układu
	Kolejność wytrysku niezgodna z kolejnością zapłonu	Zamontować przewody z pompy do wtryskiwaczy we właściwej kolejności
	Zwarcie elektrozaworu odcinającego zasilanie silnika	Sprawdzić instalację elektryczną — wymienić elektrozawór
	Przewody paliwa uszkodzone lub nieuszczelne na złączkach	Dokręcić złączki, wymienić nieuszczelne przewody
	Uszkodzone lub bardzo zabrudzone wtryskiwacze	Oczyścić wtryskiwacze, sprawdzić (lub) wymienić na nowe
	Nieprawidłowe ustawienie faz pompy wtryskowej	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Utrudniony lub niemożliwy ruch zimnego silnika	Brak paliwa w zbiorniku; niedrożne przewietrzanie	Uzupełnić paliwo w zbiorniku; sprawdzić układ przewietrzania zbiornika paliwa
	Paliwo zanieczyszczone wodą	Spuścić wodę z filtra paliwa; oczyścić filtr i odpowietrzyć układ zasilania
	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ, sprawdzić szczelność układu
	Wytrącanie się parafin w filtrze paliwa	Wymienić filtr, stosować paliwo zimowe (z dodatkiem zapobiegającym krzepnięciu)
	Kolejność wytrysku niezgodna z kolejnością zapłonu	Zamontować przewody z pompy do wtryskiwaczy we właściwej kolejności
	Zwarcie elektrozaworu odcinającego zasilanie silnika	Sprawdzić instalację elektryczną — wymienić elektrozawór
	Przewody paliwa uszkodzone lub nieuszczelne na złączkach	Dokręcić złączki, wymienić nieuszczelne przewody
	Uszkodzony obwód podgrzewania świec żarowych	Sprawdzić świece żarowe i centralkę
	Uszkodzone lub bardzo zabrudzone wtryskiwacze	Oczyścić wtryskiwacze, sprawdzić i (lub) wymienić na nowe
Zmniejszanie się prędkości obrotowej biegu jałowego	Złączki przewodów zasilania i powrotu paliwa zamienione między sobą	Zamontować właściwie złączki
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Nieregularna praca silnika gożącego na biegu jałowym	Kolejność wytrysku niezgodna z kolejnością zapłonu	Zamontować przewody z pompy do wtryskiwaczy we właściwej kolejności
	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ, sprawdzić szczelność układu
	Przewody paliwa uszkodzone lub nieuszczelne na złączkach	Dokręcić złączki, wymienić nieuszczelne przewody
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Nieregularna praca silnika lub zmniejszanie się prędkości obrotowej	Niedrożne przewietrzanie zbiornika paliwa	Sprawdzić układ przewietrzania zbiornika paliwa
	Złączki przewodów zasilania i powrotu paliwa zamienione między sobą	Zamontować właściwie złączki
	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ i uszczelnić miejsca zasysania powietrza do układu
	Filtr paliwa zanieczyszczony	Wymienić filtr paliwa

1	2	3
Nieregularna praca silnika lub zmniejszanie się prędkości obrotowej	Nie dokręcone złączki, wycieki z przewodów, przewody pęknięte	Dokręcić złączki, wyeliminować przecieki
	Przewody zasilania i wtrysku niedrożne	Sprawdzić przewody, naprawić lub wymienić
	Paliwo zanieczyszczone wodą	Spuścić wodę z filtra paliwa, oczyścić filtr i odpowietrzyć układ zasilania
	Nieprawidłowe ustawienie faz pompy wtryskowej	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
Brak mocy (zmniejszone osiągi silnika podczas przyspieszania)	Niedrożne przewietrzanie zbiornika paliwa	Sprawdzić układ przewietrzania zbiornika paliwa
	Kolejność wtrysku niezgodna z kolejnością zapłonu	Zamontować przewody z pompy do wtryskiwaczy we właściwej kolejności
	Złączki przewodów zasilania i powrotu paliwa zamienione między sobą	Zamontować właściwe złączki
	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ i uszczelnić miejsca zasysania powietrza do układu
	Filtr paliwa zanieczyszczony	Wymienić filtr paliwa
	Nie dokręcone złączki, wycieki z przewodów, przewody pęknięte	Dokręcić złączki, wyeliminować przecieki
	Przewody zasilania i wtrysku niedrożne lub zwężone	Sprawdzić przewody i wymienić na nowe
	Filtr powietrza zanieczyszczony	Wymienić wkład filtra powietrza
	Silnik nie uzyskuje maksymalnej prędkości obrotowej	Wyregulować maksymalną prędkość obrotową śrubą na pompie wtryskowej
	Uszkodzone lub bardzo zabrudzone wtryskiwacze	Oczyścić wtryskiwacze, sprawdzić i (lub) wymienić
	Niewłaściwe ustawienie faz pompy wtryskowej (opóźnienie)	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Silnik nie wyłącza się	Zwarcie elektrozaworu wyłączania silnika	Sprawdzić przewody elektryczne i (lub) wymienić elektrozawór
Nadmierne zużycie paliwa	Kolejność wtrysku niezgodna z kolejnością zapłonu	Zamontować przewody z pompy do wtryskiwaczy we właściwej kolejności
	Nie dokręcone złączki, wycieki z przewodów, przewody pęknięte	Dokręcić złączki, wyeliminować przecieki
	Zbyt duża prędkość obrotowa biegu jałowego, nieprawidłowe ustawienie faz pompy wtryskowej	Wyregulować prędkość obrotową biegu jałowego śrubą na pompie wtryskowej
	Niewłaściwe ustawienie faz pompy wtryskowej	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Czarny dym z rury wylotowej	Kolejność wtrysku niezgodna z kolejnością zapłonu	Zamontować przewody z pompy do wtryskiwaczy we właściwej kolejności
	Zanieczyszczony filtr powietrza, uszkodzone wtryskiwacze	Wymienić filtr powietrza, sprawdzić i (lub) wymienić wtryskiwacze
	Niewłaściwe ustawienie faz pompy wtryskowej	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Biały dym z rury wylotowej	Niedrożne przewietrzanie zbiornika paliwa	Sprawdzić układ przewietrzania zbiornika paliwa
	Złącze przewodów zasilania i powrotu paliwa zamienione między sobą	Zamontować właściwe złączki
	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ i uszczelnić miejsca zasysania powietrza do układu

Tablica 3-7 cd.

1	2	3
Biały dym z rury wylotowej	Zanieczyszczony filtr powietrza, uszkodzone wtryskiwacze	Wymienić filtr powietrza, sprawdzić i (lub) wymienić wtryskiwacze
	Przewody zasilania i wtrysku niedrożne lub zwężone	Sprawdzić przewody i wymienić na nowe
	Niewłaściwe ustawienie faz pompy wtryskowej (opóźnienie)	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym
Silnik nie uzyskuje maksymalnej prędkości obrotowej	Zapowietrzony układ zasilania	Odpowietrzyć układ i uszczelnić miejsca zasysania powietrza do układu
	Zanieczyszczony filtr powietrza, uszkodzone wtryskiwacze	Wymienić filtr powietrza, sprawdzić i (lub) wymienić wtryskiwacze
	Niewłaściwe ustawienie faz pompy wtryskowej (opóźnienie)	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
Głośna praca silnika	Uszkodzone wtryskiwacze	Sprawdzić i (lub) wymienić wtryskiwacze
	Niewłaściwe ustawienie faz pompy wtryskowej (wyprzedzenie)	Ustawić fazy pompy wtryskowej i wyregulować wyprzedzenie
	Niewłaściwe wyregulowanie pompy wtryskowej	Sprawdzić wyregulowanie pompy wtryskowej na stanowisku badawczym

Podstawowe dane aparatury wtryskowej silnika wysokoprężnego 1,9D

Tablica 3-8

Typ pompy wtryskowej	Lucas FT 05
Kolejność wtrysku	1—3—4—2
Typ wtryskiwacza	Lucas LCR 6734 202D lub LRC 6734 202D
Typ obsady wtryskiwacza	Lucas LCR 67342 lub LRC 67342
Typ rozpylacza	RDN OSDC 6888D lub BDN OSDC 6888D
Ciśnienie otwarcia wtryskiwacza w silniku nowym	12,4 do 13,1 MPa
Ciśnienie otwarcia wtryskiwacza w silniku dotartym	11,6 do 12,3 MPa
Ustawienie pompy dla tłoka 1. cylindra w GMP (faza sprężania)	-1° do +1° GMP
Prędkość obrotowa biegu jałowego	780 do 820 obr/min
Maksymalna prędkość obrotowa silnika na biegu jałowym	5100 do 5200 obr/min
Kierunek obrotów	w prawo
Wymiary przewodów wtryskowych	2×6×600 mm

odniesienia umieszczonym na tylnej osłonie paska rozrządu;

- sprawdzić, czy znaki odniesienia na kole pasowym alternatora i pompie cieczy chłodzącej się pokrywają;
- sprawdzić, czy znak odniesienia znajdujący się na kole zębatym napędu rozrządu pokrywa się z otworem znajdującym się na tylnej osłonie paska rozrządu;

- sprawdzić, czy znak umieszczony na obudowie skrzynki przekładniowej pokrywa się ze znakiem na kole zamachowym silnika;

● zamontować pasek zębaty napędu rozrządu: pasek zębaty w normalnej eksploatacji należy wymieniać co 120 000 km oraz po każdej naprawie związanej z demontażem paska zębatego wykonywanej po przebiegu 30 000 km. Ponadto po przebiegu każdych 60 000 km należy sprawdzić stan i wygląd paska zębatego i wymienić go na nowy, jeżeli stwierdzi się: zabrudzenie paska olejem, pęknięcie lub uszkodzenia zębów, poluzowanie paska lub zużycie profilu zębów paska;

- sprawdzić wyprzedzenie pompy na silniku; przy ustawieniu wyprzedzenia niezbędne jest użycie czujnika zegarowego z odpowiednimi końcówkami; podczas sprawdzania tłok 1. cylindra powinien znajdować się w GMP; czujnik zegarowy z końcówkami należy wkręcić w miejsce zaślepki (7, rys. 3.2).

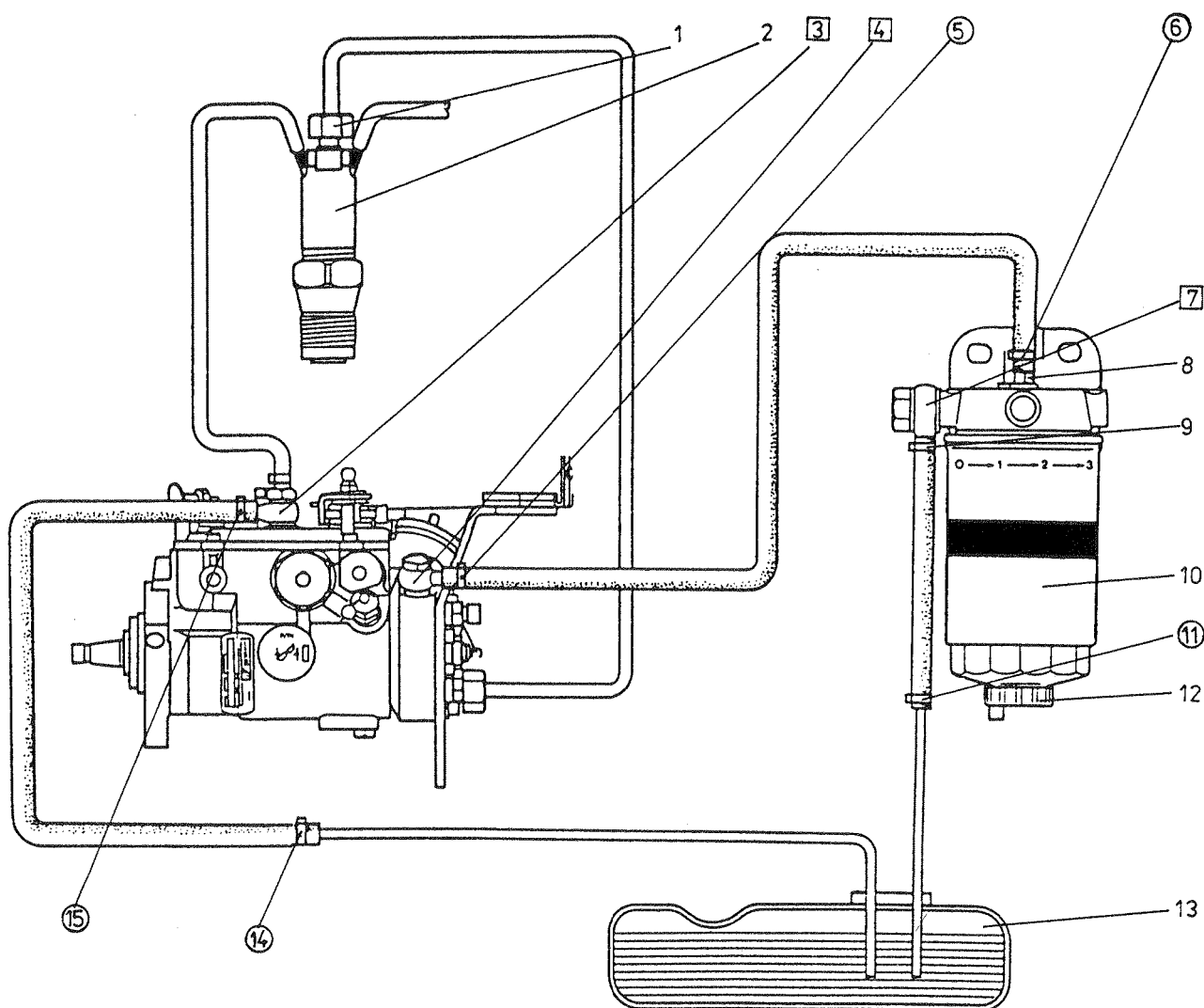
Po ponownym sprawdzeniu prawidłowości ustawienia znaków odniesienia na kołach napędzających pompę należy pokręcić wałem korbowym silnika wg specjalnej procedury i odczytać na czujniku wartość liniową wyprzedzenia. Wartość ta powinna być zgodna z wartością podaną na tabliczce umiejscowionej w górnej części pompy. W przypadku niezgodności pompę należy lekko obrócić na wsporniku, wstępnie przykręconymi śrubami, i procedurę powtórzyć, aż do uzyskania zgodności wartości odczytanej na czujniku zegarowym z wartością wybitą na tabliczce pompy. Po stwierdzeniu zgodności pompę należy dokręcić do wsporników właściwym momentem.

Po zamontowaniu pompy z prawidłowo ustawionym wyprzedzeniem możliwe jest przeprowadzenie niżej opisanych regulacji, po uprzednim prawidłowym nagraniu silnika (tj. do drugiego włączenia elektrowentylatora chłodnicy).

Regulacja prędkości obrotowej

- Aby wyregulować stałą prędkość obrotową, należy:
- włożyć szczelinomierz o grubości 2 mm między śrubę regulacji stałej prędkości (6, rys. 3.2) a dźwignię przyspieszenia;
- uruchomić silnik i wyregulować jego prędkość w granicach 1500 do 1700 obr/min, pokręcając śrubę regulacji (6, rys. 3.2) za pomocą klucza oczkowego;

- wyregulować prędkość biegu jałowego do wartości 730 do 830 obr/min za pomocą śruby (8, rys. 3.2); po uzyskaniu właściwych wartości prędkości obrotowej śrubą zablokować przeciwnakrętką;
- obrócić ręcznie dźwignię (8, rys. 3.2) w kierunku położenia odcięcia paliwa o ok. 0,5 do 1 mm; po wykonaniu tej czynności silnik powinien zmniejszyć swoją prędkość lub prawie zgasnąć; jeżeli nie następuje zmniejszenie prędkości obrotowej silnika, pierwsze trzy operacje należy powtórzyć aż do uzyskania pozytywnego rezultatu, tj. 730 do 830 obr/min na biegu jałowym;
- po ustaleniu prędkości biegu jałowego wg powyższych wartości należy zwiększyć prędkość obrotową silnika, a następnie zwolnić pedał przy-



Rys. 3.3. Schemat połączeń układu zasilania silnika 1,9D

Kółkiem oznaczono opaski zaciskowe, a ramką złącza oczkowe

1 — złącze mocujące przewód paliwa do wtryskiwacza, 2 — wtryskiwacz, 3 — złącze oczkowe przewodu zwrotnego paliwa, 4 — złącze oczkowe przewodu zasilającego pompę wtryskową i filtra paliwa, 5 — opaska zaciskowa przewodu zasilającego pompę przy pompie, 6 — opaska zaciskowa przewodu zasilającego pompę przy filtrze paliwa, 7 — złącze oczkowe przewodu paliwa przy filtrze, 8 — śruba odpowietrzająca filtra paliwa, 9 — opaska zaciskowa przewodu doprowadzającego paliwo do filtra paliwa, 10 — filtr paliwa, 11 — opaska zaciskowa przewodu doprowadzającego paliwo do filtra paliwa przy przewodzie stalowym, 12 — śruba do spuszczenia wody z filtra paliwa, 13 — zbiornik paliwa, 14, 15 — opaski zaciskowe na przewodzie zwrotnym paliwa

Tablica 3-9

Momenty dokręcania śrub i nakrętek w silniku wysokoprężnym i zawieszeniu zespołu napędowego

Nazwa części dokręcanej	Gwint	Moment dokręcania [daN · m]	Silnik 1,9D
1	2	3	4
Śruba z kołnierzem mocowania pokrywki do bloku cylindrów	M12×1,25	11,3	x
Śruba mocowania głowicy cylindrów do kadłuba silnika	M10×1,25	10 +90° +90°	x
Śruba mocowania pokrywki korbowodu	M10×1	2,5+50°	x
Nakrętka śruby dwustronnej mocowania pokrywki wałka rozrządu	M8	1,9	x
Nakrętka mocowania wspornika wałka rozrządu i pompy próżniowej	M8	1,9	x
Nakrętka mocowania kolektorów dolotowego i wylotowego głowicy cylindrów	M8	2,5	x
Śruba mocowania koła zamachowego do wału korbowego	M12×1,25	14,2	x
Śruba mocowania koła zębatego napędzającego do wału korbowego	M14×1,5 lewy	19	x
Śruba mocowania koła zębatego napędu rozrządu do wałka rozrządu	M12×1,25	11,3	x
Śruba mocowania odpowietrznika silnika do kadłuba silnika	M8	2	x
Nakrętka mocująca napinacz paska	M10×1,25	4,4	x
Dwuzłaczka do mocowania wspornika filtra oleju	M20×1,5	3,2	x
Śruba mocująca pompę cieczy chłodzącej do kadłuba silnika	M8	2,5	x
Śruba mocowania pokrywki i obejmy do korpusu pompy cieczy chłodzącej silnik	M8	2,3	x
Nakrętka mocowania termostatu do głowicy cylindrów	M8	2	x
Pierścień mocujący komorę spalania	M32×1,5	11,8	x
Nakrętka śruby dwustronnej mocowania pompy wtryskowej	M8	2,5	x
Śruba mocowania pompy wtryskowej	M8	2,5	x
Nakrętka mocowania płytki elastycznej do korpusu pompy cieczy chłodzącej	M12×1,25	8	x
Nakrętka mocowania koła zębatego napędzającego pompę wtryskową	M12×1,25	4,9	x
Śruba mocowania obejmy do wspornika filtra oleju i pompy wtryskowej	M8	2,9	x
Śruba lub nakrętka mocowania górnego wspornika filtra oleju i pompy wtryskowej	M12×1,25	9,8	x
Śruba mocowania dolnego wspornika filtra oleju i pompy wtryskowej	M10×1,25	7,1	x
Wtryskiwacz kompletny	M24×2	5,5	x
Świece żarowe	M12×1,25	1,5	x
Nakrętki przewodów zasilających paliwa pompy wtryskowej i wtryskiwaczy	M12×1,25	2,9	x
Dwuzłaczka do pompy wtryskowej	M12×1,5	3,2	x
Dwuzłaczka do mocowania wspornika filtra oleju	M20×1,5	5	x
Nakrętka śruby mocowania alternatora do obejmy górnej	M10×1,25	4,3	x
Nakrętka mocowania alternatora do wspornika	M12×1,25	6	x
Nakrętka mocowania wspornika alternatora	M10×1,25	4,3	x
Włącznik lampki kontrolnej ciśnienia oleju silnikowego	M14×1,5	3,2	x
Czujnik temperatury cieczy chłodzącej silnik	M16×1,5 stożkowy	3,4	x
Śruba do mocowania przedniej rury wylotowej obejmą od strony mech. różnicowego	M8	1,8	x
Śruba mocowania wspornika od strony mocowania mechanizmu różnicowego do skrzynki przekładniowej	M12×1,25	8,5	x
Śruba z kołnierzem mocowania silnika do nadwozia	M8	3,2	x
Nakrętka samoblokująca mocowania wspornika mechanizmu różnicowego do skrzynki przekładniowej	M12×1,5	8	x
Śruba mocowania obejmą od strony mechanizmu różnicowego do skrzynki przekładniowej	M10×1,25	5	x
Śruba mocowania płytki elastycznej do belki poprzecznej mechanizmu różnicowego	M8	3,8	x
Śruba mocowania obejmą od strony skrzynki przekładniowej	M10×1,25	5	x

spieszenia; prędkość powinna zmniejszać się płynnie;

- jeżeli występuje nierównomierny spadek prędkości obrotowej, należy dokonać korekty ustawienia za pomocą śruby (6, rys. 3.2). Przy zbyt powolnym zmniejszeniu się prędkości obrotowej śrubę (6, rys. 3.2) należy odkręcić ok. 1/4 obrotu. W przypadku zbyt gwałtownego spadku prędkości obrotowej śrubę (6, rys. 3.2) należy dokręcić. Aby wyregulować maksymalną prędkość obrotową biegu jałowego, należy:

- przesunąć dźwignię przyspieszenia do oporu;
- w przypadku stwierdzenia prędkości obrotowej przekraczającej 5100 do 5200 obr/min ruch dźwigni należy ograniczyć śrubą (5, rys. 3.2);
- po uzyskaniu maksymalnej prędkości obrotowej na właściwym poziomie śrubę regulacyjną (5) należy zablokować.

Odpowietrzanie obwodu zasilania paliwem

Odpowietrzanie obwodu zasilania należy wykonać zawsze, gdy nastąpiło unieruchomienie silnika spowodowane brakiem paliwa; po wymianie filtra paliwa lub w każdym innym przypadku, gdy wskutek nieszczelności obwodu nastąpiło zapowietrzenie.

Schemat połączeń obwodu zasilania przedstawiono na rysunku 3.3.

Aby odpowietrzyć obwód zasilania paliwem, należy:

- poluzować (odkręcić o kilka obrotów) złączki mocujące przewody paliwa do wtryskiwaczy (1, rys. 3.3);
- obracać wałem korbowym silnika za pomocą rozrusznika, aż z poluzowanych złączek zacznie wypływać paliwo pozbawione powietrza;
- obracając silnikiem dokręcić króćce złączek wtryskiwaczy.

Jeżeli po wykonaniu powyższych czynności odpowietrzanie okaże się nieskuteczne i obwód zasilania paliwem ponownie się zapowietrzy, należy sprawdzić szczelność obwodu, a w szczególności:

- stan ciśnieniowych przewodów paliwa (gumowych i stalowych) i w razie stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń wymienić je na nowe;
- stan połączeń oczkowych, oznaczonych ramką na rysunku 3.3; w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń, wymienić uszczelki i dokręcić złącza właściwym momentem;
- stan opasek zaciskowych, oznaczonych kółkiem na rysunku 3.3; w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieszczelności lub uszkodzeń zamontować nowe opaski zaciskowe.

Po wykonaniu przeglądu połączeń ponownie odpowietrzyć obwód zasilania paliwem.

Aby usunąć wodę nagromadzoną w filtrze paliwa, należy:

- odkręcić śrubę (12, rys. 3.3);
- odkręcić śrubę odpowietrzającą (8, rys. 3.3) umieszczoną nad filtrem paliwa;
- obracać wałem korbowym silnika za pomocą rozrusznika do momentu, aż wypływające paliwo pozbawione będzie wody i pęcherzyków powietrza;
- dokręcić właściwym momentem najpierw śrubę spuszczenia wody (12, rys. 3.3), a następnie śrubę odpowietrzania filtra (8, rys. 3.3), nie przerywając obracania wałem korbowym silnika;
- ponownie odpowietrzyć cały obwód zasilania paliwem.

Wymiana filtra paliwa

Filtr paliwa powinien być wymieniony co 15 000 km.

Aby wymienić filtr paliwa, należy:

- posmarować olejem uszczelkę gumową nowego filtra;
- napelnić filtr olejem napędowym, aby skrócić czas samoczynnego odpowietrzania;
- przykręcać filtr do momentu, aż zetknie się ze wspornikiem;
- dokręcić filtr o 3/4 obrotu tak, aby uzyskać moment dokręcania 1,3 do 1,6 daN·m.

Do prawidłowego dokręcania filtra służą ponumerowane nacięcia wykonane na filtrze. Gdy filtr zostanie dokręcony, wówczas nacięcie na obęjmie powinno pokryć się z nacięciem na filtrze. Następnie należy dokręcić filtr o 6 nacięć, tj. o 3/4 obrotu.

3.2. SILNIK JTD 105

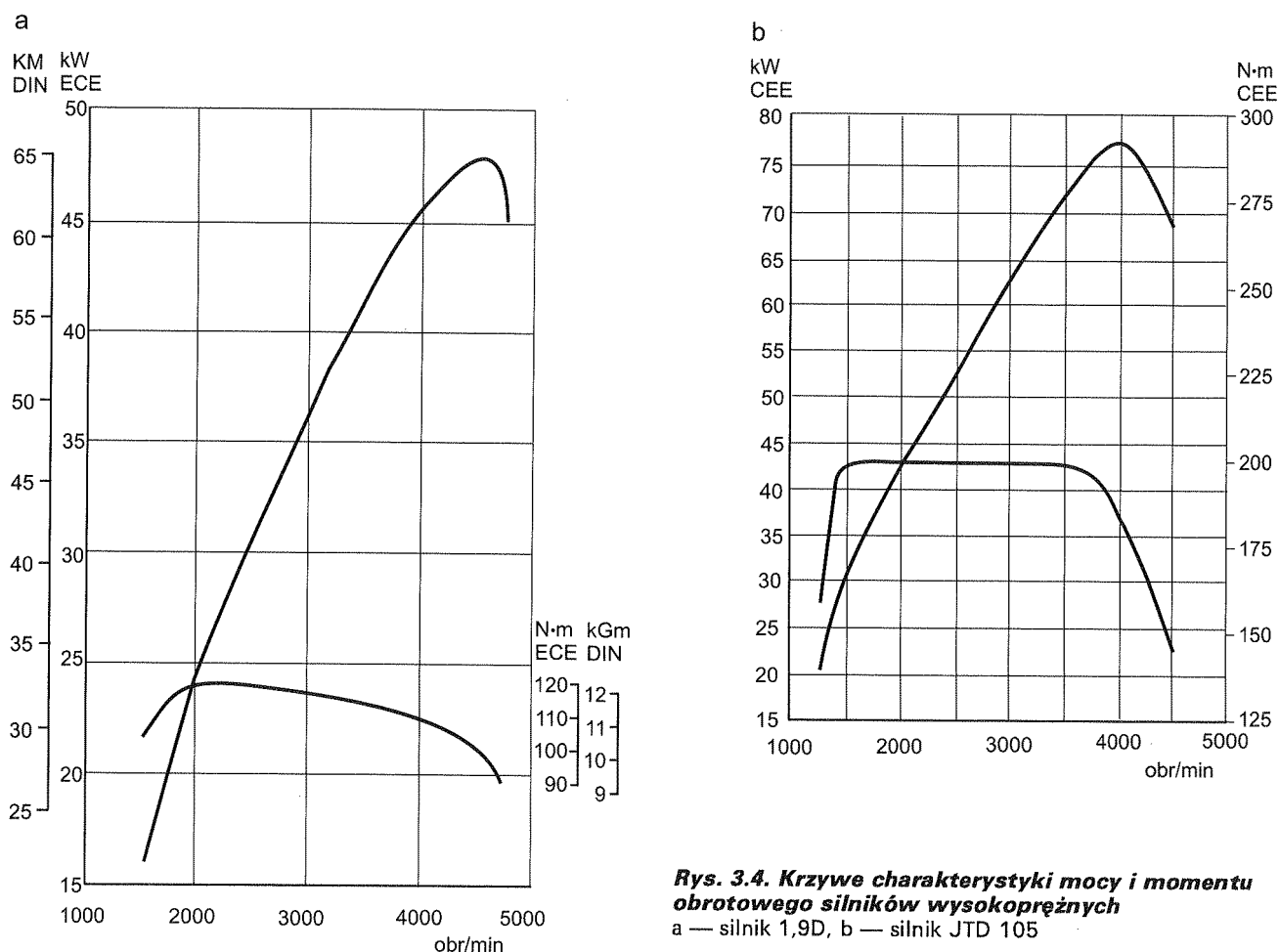
Silnik JTD 105 jest silnikiem wysokoprężnym, czterocylindrowym rzędowym, o pojemności 1910 cm³, ustawionym poprzecznie do osi samochodu. Na każdy cylinder przypadają dwa zawory (dolotowy i wylotowy). Zawory są poruszane jednym wałkiem rozrządu umiejscowionym pod pokrywą głowicy.

Silniki oznaczone kodem typu silnika 182 B4.000 w samochodach FIAT Bravo i Brava pojawiły się w sprzedaży w 1998 roku. Silniki oznaczone kodem typu silnika 182 B9.000 są silnikami przystosowanymi do EOBD.

Na rysunku 3.4 przedstawiono charakterystyki mocy i momentu obrotowego silników dotartych, z osprzętem, bez wentylatora, z układem wylotowym i filtrem powietrza, mierzone wg norm ECE.

Wymiary i pasowania części współpracujących w kadłubie silnika, układzie tłokowo-korbowym, w głowicy cylindrów i mechanizmach rozrządu zestawiono w tablicach 3-1 i 3-2.

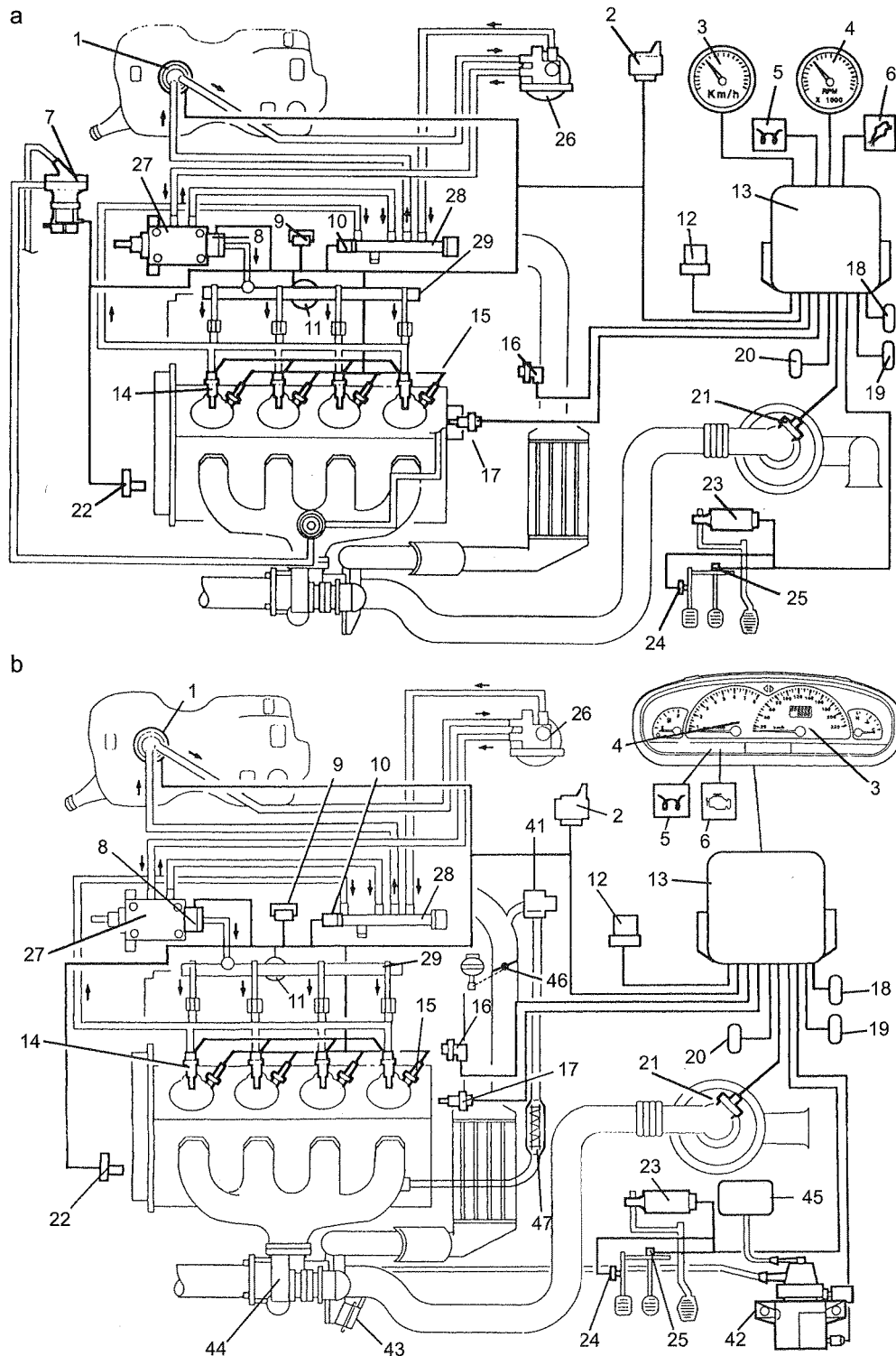
Kąty początku i końca otwarcia zaworów podano na rysunku 2.2 i w tablicy 3-3.



Elementy składowe układu zasilania silników wysokoprężnych

Tablica 3-10

Wyszczególnienie	Oznaczenie elementu	
	JTD 105	JTD 105 (EOBD)
1	2	3
Elektroniczne urządzenie sterujące	Bosch 0.281.001.928	Bosch 0.28.010.341
Wtryskiwacz paliwa	Bosch 0.445.110.002	Bosch 0.445.110.068
Czujnik ciśnienia paliwa	Bosch 0.281.002.210	Bosch 0.281.002.405
Regulator ciśnienia paliwa	brak oznaczenia; w pompie ciśnienia	Bosch 0.281.002.488
Czujnik temperatury paliwa	Bosch 0.281.002.209	Bosch 0.281.002.209
Przepływomierz powietrza	Bosch 0.281.002.199	Bosch 0.281.002.309
Centralka sterująca świece żarowych	Bosch 0.281.003.215	Bosch 0.281.003.018
Świeca żarowa	Bosch 0.250.202.028	Bosch 0.250.202.036
Czujnik temperatury cieczy chłodzącej	Jeager 402.183.01	SYLEA 402.386.01
Czujnik ciśnienia doładowania	Bosch 0.281.002.215	Bosch 0.2812.002215
Czujnik fazy	Bosch 0.281.002.213	Bosch 0.281.002.213
Czujnik położenia i prędkości obrotowej wału korbowego	Bosch 0.281.002.214	Bosch 0.281.002.214 lub Bosch 0.281.002.474
Elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR	46419651	Pierburg 7.22946.04
Elektrozawór sterujący przepustnicą	—	Pierburg 7.28286.00
Elektrozawór sterujący przepływem spalin do turbiny (waste-gate)	—	Pierburg 7.28148.00

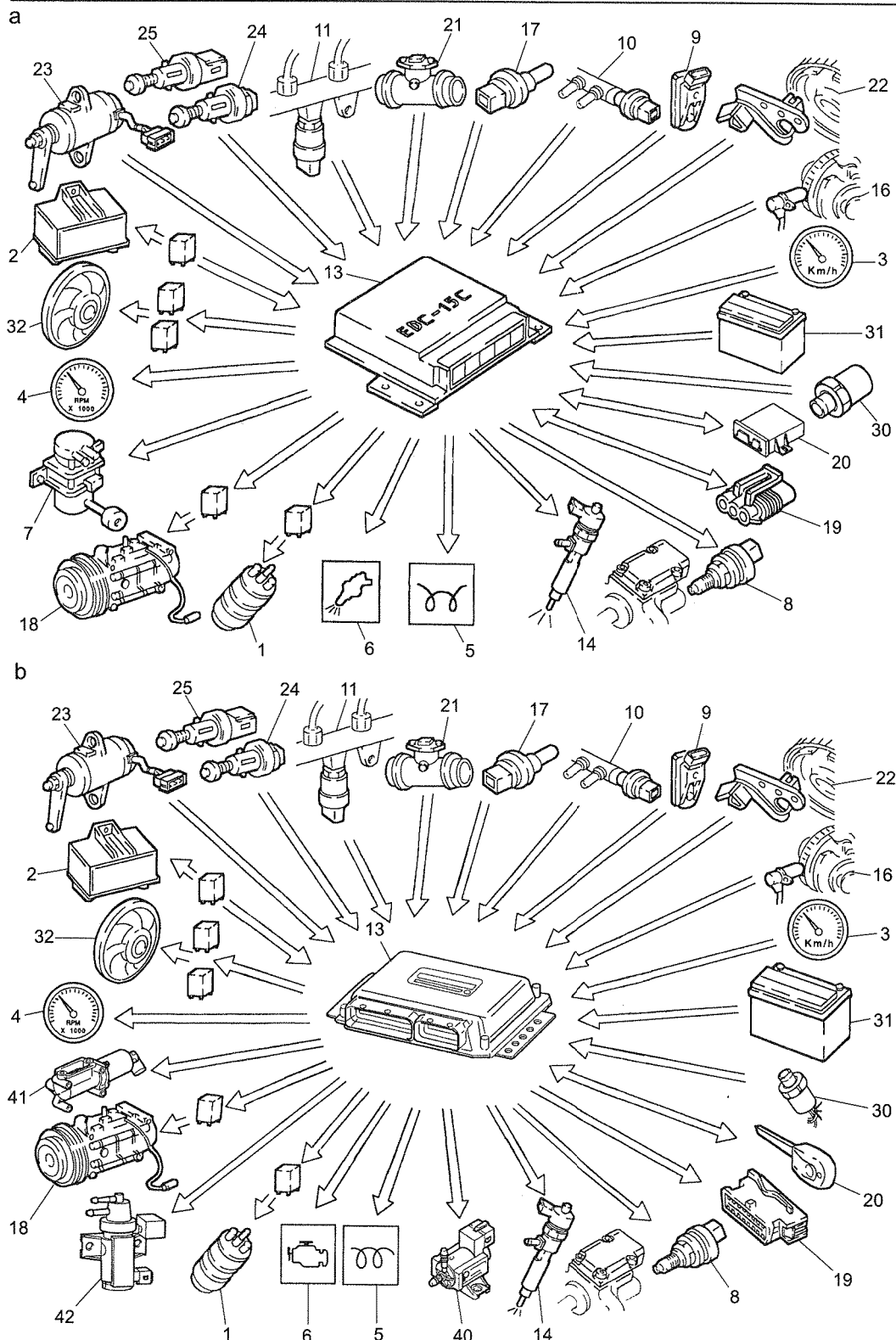


Rys. 3.5. Schemat funkcjonalny elektronicznego układu wtryskowego

a — silnika JTD 105, b — silnika JTD 105 (EOBD)

(numeracja elementów, jak na rys. 3.6 i 3.7)

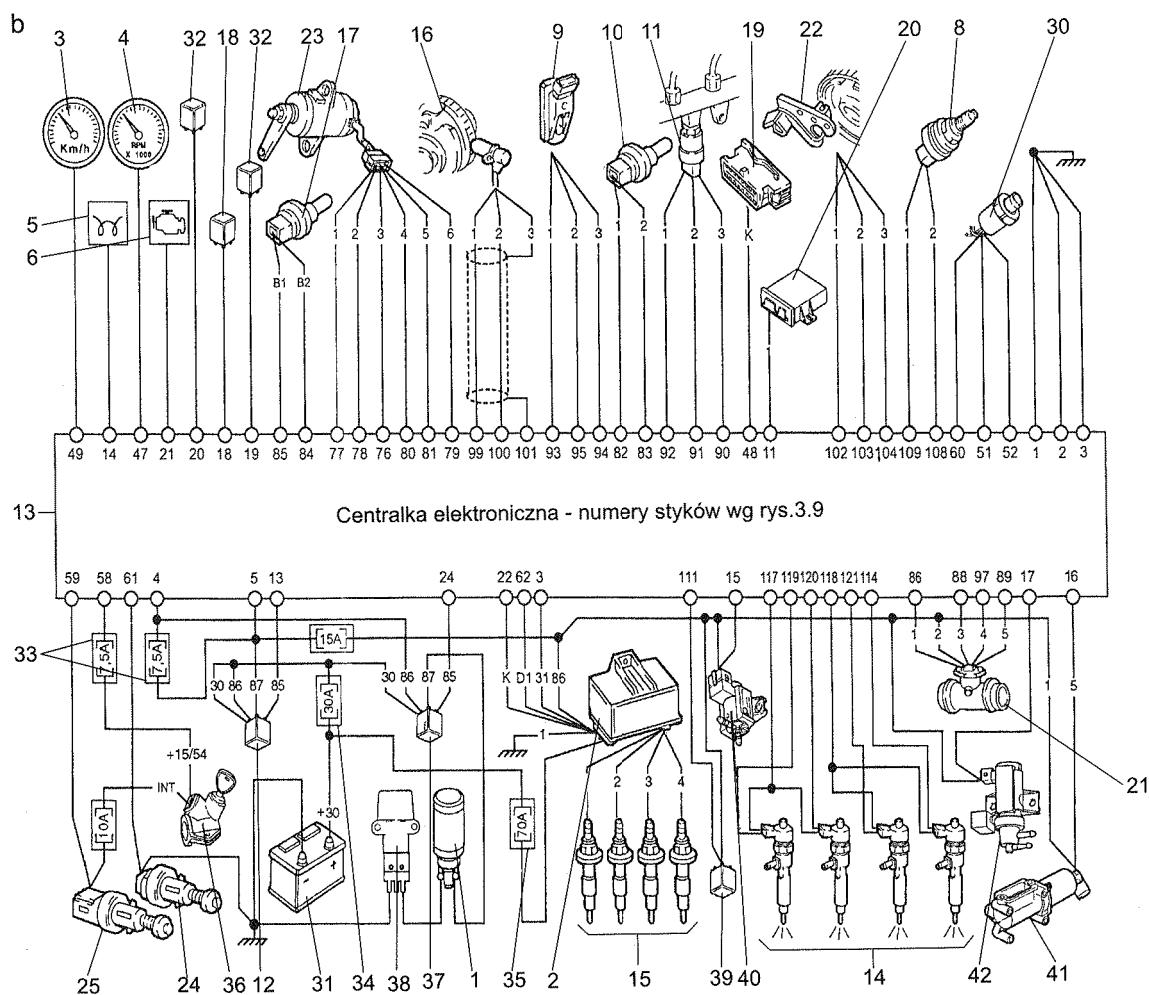
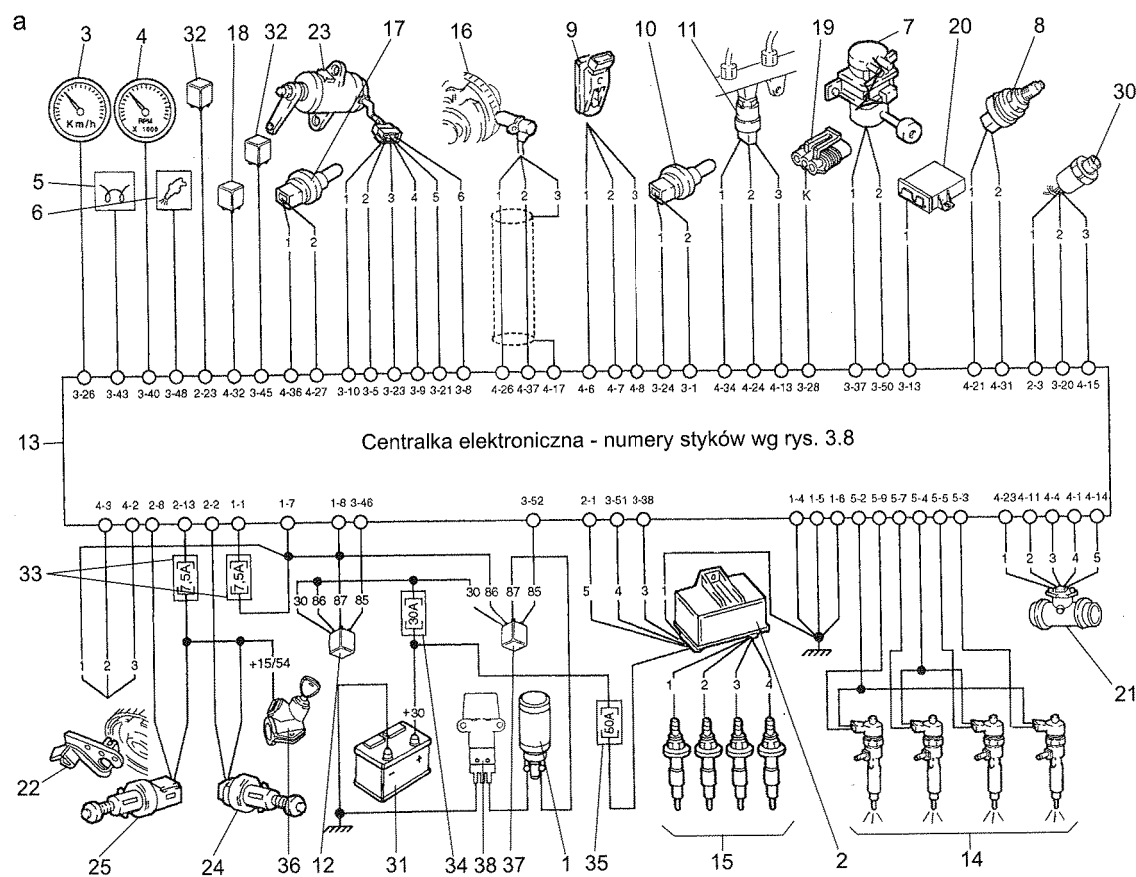
1 — centralka podgrzewania świec żarowych, 2 — prędkościomierz, 3 — obrotomierz, 4 — lampka sygnalizacji włączenia świec żarowych, 5 — lampka sygnalizacji awarii systemu wtryskowo-zapłonowego, 6 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR, 7 — regulator ciśnienia paliwa, 8 — czujnik ciśnienia doładowania, 9 — czujnik temperatury paliwa, 10 — czujnik ciśnienia paliwa, 11 — przełącznik zasilania elektronicznego układu wtryskowego, 12 — elektroniczne urządzenie sterujące układem wtryskowym, 13 — czujnik prędkości obrotowej silnika, 14 — czujnik temperatury cieczy chłodzącej, 15 — złącze konektorowe układu klimatyzacji, 16 — gniazdo diagnostyczne, 17 — złącze konektorowe elektronicznej blokady FIAT CODE, 18 — przepływomierz powietrza, 19 — czujnik fazy, 20 — potencjometr na pedale przyspieszenia, 21 — wyłącznik pedału sprzęgła, 22 — wyłącznik pedału hamulca, 23 — filtr paliwa, 24 — pompa paliwa (wysokie ciśnienie), 25 — kolektor powrotny paliwa (niskie ciśnienie), 26 — czujnik ciśnienia (wysokie ciśnienie), 27 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR, 28 — elektrozawór sterujący (waste-gate), 29 — siłownik pneumatyczny (waste-gate), 30 — turbosprężarka, 31 — zbiornik podciśnieniowy, 32 — przepustnica, 33 — wymiennik ciepła zmniejszający temperaturę spalin



Rys. 3.6. Schemat przepływu informacji między elektronicznym urządzeniem sterującym a elementami układu wtryskowego

a — silnika JTD 105, b — silnika JTD 105 (EOBD); numeracja elementów, jak na rys. 3.5 i 3.7

1 — pompa paliwa, 2 — centralka podgrzewania świec żarowych, 3 — prędkościomierz, 4 — obrotomierz, 5 — lampka sygnalizacji włączenia świec żarowych, 6 — lampka sygnalizacji awarii systemu wtryskowo-zapłonowego, 7 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR, 8 — regulator ciśnienia paliwa, 9 — czujnik ciśnienia doładowania, 10 — czujnik temperatury paliwa, 11 — czujnik ciśnienia paliwa, 13 — elektroniczne urządzenie sterujące układem wtryskowym, 14 — wtryskiwacze paliwa, 16 — czujnik prędkości obrotowej silnika, 17 — czujnik temperatury cieczy chłodzącej, 18 — połączenie z układem klimatyzacji, 19 — gniazdo diagnostyczne, 10 — połączenie z elektroniczną blokadą FIAT CODE, 21 — przepływomierz powietrza, 22 — czujnik fazy, 23 — potencjometr na pedale przyspieszenia, 24 — wyłącznik pedału sprzęgła, 25 — wyłącznik pedału hamulca, 30 — regulator ciśnienia czteropozycyjny, 31 — akumulator, 32 — elektrowentylator chłodnicy silnika, 40 — zawór sterujący przepływem spalin, 41 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR, 42 — elektrozawór sterujący (waste-gate)



Rys. 3.7. Schemat elektryczny elektronicznego układu wtryskowego

a — silnika JTD 105, b — silnika JTD 105 (EOBD)

(numeracja elementów, jak na rys. 3.5 i 3.6)

1 — pompa paliwa, 2 — centralka podgrzewania świec żarowych, 3 — prędkościomierz, 4 — obrotomierz, 5 — lampka sygnalizacji włączenia świec żarowych, 6 — lampka sygnalizacji awarii układu wtryskowego, 7 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR, 8 — regulator ciśnienia doładowania, 10 — czujnik temperatury paliwa, 11 — czujnik ciśnienia paliwa, 12 — przełącznik główny układu wtrysku, 13 — elektroniczne urządzenie sterujące układem wtryskowym, 14 — wtryskiwacze paliwa, 15 — świece żarowe, 16 — czujnik prędkości obrotowej silnika, 17 — czujnik temperatury cieczy chłodzącej, 18 — połączenie z układem klimatyzacji, 19 — gniazdo diagnostyczne, 20 — połączenie z elektroniczną blokadą FIAT CODE, 21 — przepływomierz powietrza, 22 — czujnik fazy, 23 — potencjometr na pedale przyspieszenia, 24 — wyłącznik pedału sprzęgła, 25 — wyłącznik pedału hamulca, 26 — filtr paliwa, 27 — pompa paliwa (wysokie ciśnienie), 28 — kolektor paliwa (wysokie ciśnienie), 30 — regulator ciśnienia czteropłożeniowy, 31 — akumulator, 32 — przełączniki elektrowentylatora chłodnicy silnika, 33 — bezpieczniki zasilające centralkę wtrysku (+15 z wyłącznika zapłonu; +30 z akumulatora), 34 — bezpiecznik układu wtrysku (+30 z akumulatora), 35 — bezpiecznik centralki świec żarowych, 36 — wyłącznik zapłonu, 37 — przełącznik pompy paliwa, 38 — wyłącznik bezwładnościowy, 39 — przełącznik ogrzewania paliwa, 40 — elektrozawór sterujący przepustnicą przepływu spalin, 41 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR, 42 — elektrozawór sterujący przepływ gazów wylotowych (waste-gate)

Podstawowe dane techniczne układu smarowania i układu chłodzenia podano w tablicach 3-4 i 3-5.

W skład układu wtryskowego wchodzi Common Rail:

- zasilanie paliwem,
- zasysanie powietrza,
- kontrola zanieczyszczeń, recyrkulacja spalin i recyrkulacja par oleju z kadłuba silnika.

Elementy układu zasilania paliwem przedstawiono na schematach: funkcjonalnym (rys. 3.5), przepływu informacji (rys. 3.6) i elektrycznym (rys. 3.7).

W tablicy 3-10 zestawiono elementy układu zasilania silników wysokoprężnych.

Elektroniczne urządzenie sterujące układem wtryskowym przetwarza sygnały przesyłane przez różne czujniki i będąc odpowiednio zaprogramowane steruje elementami układu wtryskowego (szczególnie wtryskiwaczami paliwa i regulatorem ciśnienia), aby zapewnić optymalne ciśnienie i czas wtrysku. Elektroniczne urządzenie sterujące jest zintegrowane z czujnikiem ciśnienia bezwzględnego i połączone z instalacją elektryczną samochodu za pomocą 134-stykowego złącza konektorowego. W silnikach przystosowanych do EOBD zastosowano złącze 121-stykowe.

Oznaczenie połączeń elektronicznego urządzenia sterującego układu wtryskowego przedstawiono na rysunkach 3.8 i 3.9.

Czujnik prędkości obrotowej wału korbowego, czujnik fazy, czujnik temperatury cieczy chłodzącej, czujnik temperatury paliwa oraz pompa paliwa, zawór wielofunkcyjny w zbiorniku paliwa i bezwładnościowy wyłącznik paliwa spełniają te same funkcje i mają identyczną lub podobną budowę, jak omówione wcześniej czujniki i elementy dla silników benzynowych (rozdz. 2).

Układ zasilania paliwem, którego schemat przedstawiono na rysunku 3.10, zawiera obwody niskiego i wysokiego ciśnienia paliwa.

Podstawowymi elementami obwodu niskiego ciśnienia są: zbiornik paliwa z pompą paliwa, zespół filtra paliwa z regulatorem i czujnikiem temperatury paliwa oraz kolektor powrotu paliwa.

W skład obwodu wysokiego ciśnienia układu zasilania wchodzi: pompa wysokiego ciśnienia z regulatorem ciśnienia paliwa, kolektor wysokiego ciśnienia paliwa i wtryskiwacze połączone przewodami stalowymi.

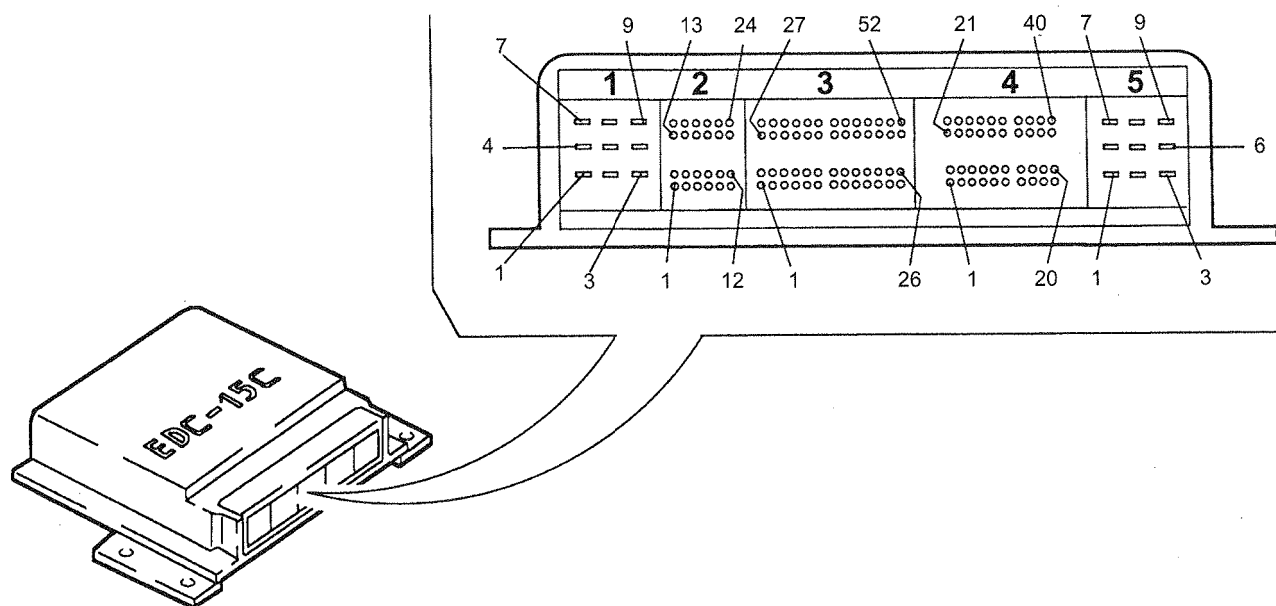
Zespół filtra paliwa (rys. 3.11) jest zamontowany w przedziale silnika. Filtr jest zintegrowany z podgrzewaczem paliwa sterowanym termowłącznikiem. Elektroniczne urządzenie sterujące tak steruje termowłącznikiem, aby zapewnić utrzymanie temperatury paliwa w granicach 5 do 15°C.

Pompa wysokiego ciśnienia paliwa, typu „radiajet”, ma trzy zespoły tłoczące, rozmieszczone promieniowo, o pojemności całkowitej 0,657 cm³. Pompa jest zasilana paliwem pod ciśnieniem 0,05 MPa wytworzonym przez pompę paliwa w zbiorniku i może wytworzyć ciśnienie maksymalne 135 MPa.

Pompa jest smarowana i chłodzona paliwem. Budowę pompy wysokiego ciśnienia paliwa przedstawiono na rysunku 3.12. Na pompie paliwa jest zabudowany regulator ciśnienia paliwa. Ciśnienie paliwa jest sterowane przez elektroniczne urządzenie sterujące. Budowę regulatora przedstawiono na rysunku 3.13.

Kolektor wysokiego ciśnienia paliwa (RAIL) jest zamontowany na głowicy cylindrów po stronie ssania. Podstawowe funkcje kolektora to doprowadzenie paliwa pod ciśnieniem wyregulowanym przez regulator ciśnienia oraz tłumienie zmian ciśnienia spowodowanych funkcjonowaniem pompy wysokiego ciśnienia i otwieraniem wtryskiwaczy paliwa.

Czujnik ciśnienia paliwa jest zamocowany w środkowej części kolektora wysokiego ciśnienia. Zadaniem czujnika jest przesłanie do elektronicznego urządzenia sterującego infor-



Rys. 3.8. Elektroniczne urządzenie sterujące układu wtryskowego z numerami identyfikującymi styki w samochodach z silnikiem JTD 105

Sekcja 1

1 — zasilanie z akumulatora (+30) przez przełącznik główny, 2 i 3 — styki nie wykorzystane, 4 do 6 — połączenia z masą, 7 i 8 — zasilanie z akumulatora (+30) przez przełącznik główny, 9 — styk nie wykorzystany;

Sekcja 2

1 — sygnał czasowy włączenia świec żarowych, podgrzewanie wstępne, 2 — wyłącznik pedału sprzęgła, 3 — połączenie z układem klimatyzacji, włączenie, 4 do 7 — styki nie wykorzystane, 8 — wyłącznik pedału hamulca, 9 do 12 — styki nie wykorzystane, 13 — zasilanie (+15) z wyłącznika zapłonu, 14 do 22 — styki nie wykorzystane, 23 — włączanie małej prędkości elektrowentylatora chłodnicy, 24 — styk nie wykorzystany;

Sekcja 3

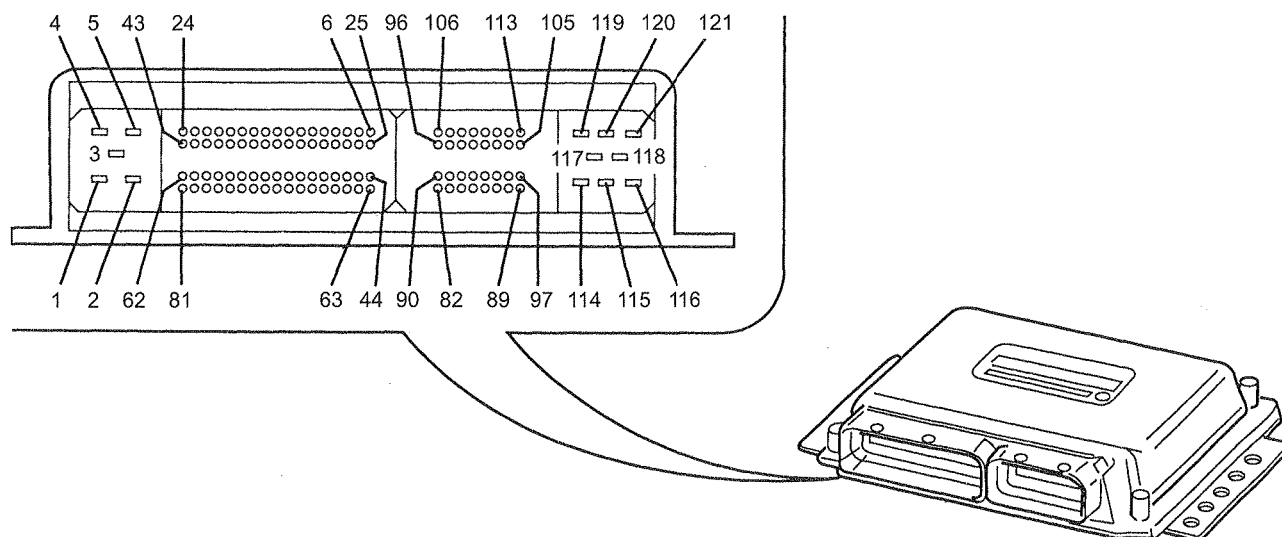
1 — połączenie masy czujnika temperatury paliwa, 2 do 4 — styki nie wykorzystane, 5 — zasilanie 1. potencjometru pedału przyspieszenia, 6 i 7 — styki nie wykorzystane, 8 — połączenie z masą 2. potencjometru pedału przyspieszenia, 9 — sygnał z 2. potencjometru pedału przyspieszenia, 10 — sygnał z 1. potencjometru pedału przyspieszenia, 11 i 12 — styki nie wykorzystane, 13 — połączenie z elektroniczną blokadą FIAT CODE, 14 do 19 — styki nie wykorzystane, 20 — włączenie sprężarki klimatyzatora przez regulator czteropozycyjny, 21 — zasilanie 2. potencjometru pedału przyspieszenia, 22 — styk nie wykorzystany, 23 — połączenie z masą 1. potencjometru pedału przyspieszenia, 24 — połączenie do czujnika temperatury paliwa, 25 — styk nie wykorzystany, 26 — sygnał prędkości samochodu z układu ABS, 27 — styk nie wykorzystany, 28 — połączenie z gniazdem diagnostycznym, 29 — styk nie wykorzystany, 30 — zasilanie pompy paliwa w zbiorniku, 31 do 36 — styki nie wykorzystane, 37 — zasilanie elektrozaworu sterującego przepływem spalin, 38 — sterowanie świec żarowych, 39 — styk nie wykorzystany, 40 — połączenie z obrotomierzem, 41 i 42 — styki nie wykorzystane, 43 — połączenie z lampką sygnalizacji świec żarowych, 44 — styk nie wykorzystany, 45 — włączanie dużej prędkości elektrowentylatora chłodnicy, 46 — połączenie z głównym przełącznikiem układu wtryskowego, 47 — styk nie wykorzystany, 48 — połączenie z lampką sygnalizacji uszkodzenia układu wtryskowego w zestawie wskaźników, 49 — styk nie wykorzystany, 50 — połączenie z masą elektrozaworu sterującego przepływem spalin, 51 — sterowanie świec żarowych, 52 — zasilanie pompy paliwa przez przełącznik;

Sekcja 4

1 — zasilanie przepływomierza powietrza, 2 — połączenie z masą czujnika fazy, 3 — sygnał z czujnika fazy, 4 — połączenie z masą przepływomierza powietrza, 5 — styk nie wykorzystany, 6 — sygnał z czujnika doładowania, 7 — połączenie z masą czujnika doładowania, 8 — zasilanie czujnika doładowania, 9 i 10 — styki nie wykorzystane, 11 — zasilanie przepływomierza powietrza, 12 — styk normalnie zamknięty, 13 — zasilanie czujnika ciśnienia paliwa, 14 — sygnał z przepływomierza powietrza, 15 — połączenie z regulatorem ciśnienia czteropozycyjnym, 16 — styk nie wykorzystany, 17 — połączenie z ekranem czujnika prędkości obrotowej, 18 do 20 — styki nie wykorzystane, 21 — połączenie z regulatorem ciśnienia paliwa, 22 — styk nie wykorzystany, 23 — sygnał z czujnika temperatury powietrza, 24 — sygnał z czujnika ciśnienia paliwa, 25 — styk nie wykorzystany, 26 — sygnał z czujnika prędkości obrotowej, 27 — masa czujnika temperatury cieczy chłodzącej, 28 do 30 — styki nie wykorzystane, 31 — połączenie z regulatorem ciśnienia paliwa, 32 — połączenie z przełącznikiem układu klimatyzacji, 33 — styk nie wykorzystany, 34 — masa czujnika ciśnienia paliwa, 35 — styk nie wykorzystany, 36 — sygnał czujnika temperatury cieczy chłodzącej, 37 — masa czujnika prędkości obrotowej, 38 do 40 — styki nie wykorzystane;

Sekcja 5

1 — styk normalnie zamknięty, 2 — zasilanie wtryskiwaczy 1. i 4. cylindra, 3 — sterowanie wtryskiwaczem 4. cylindra, 4 — zasilanie wtryskiwaczy 2. i 3. cylindra, 5 — sterowanie wtryskiwaczem 3. cylindra, 6 — styk nie wykorzystany, 7 — sterowanie wtryskiwaczem 2. cylindra, 8 — styk normalnie zamknięty, 9 — sterowanie wtryskiwaczem 1. cylindra



Rys. 3.9. Elektroniczne urządzenie sterujące układem wtryskowym z numerami identyfikującymi styki w samochodach z silnikiem JTD 105 (EOBD)

1 do 3 — połączenia z masą, 4 — zasilanie silowników, 5 — zasilanie wtryskiwaczy paliwa, 6 do 10 — styki nie wykorzystane, 11 — połączenie z elektroniczną blokadą FIAT CODE, 12 — styk nie wykorzystany, 13 — połączenie z przełącznikiem układu wtryskowego, 14 — połączenie z lampką sygnalizacji świateł żarowych, 15 — elektrozawór sterujący przepustnicą, 16 — połączenie z elektrozaworem sterującym przepływem spalin, 17 — połączenie z elektrozaworem sterującym przepływem gazów wylotowych (waste-gate), 18 — włączanie małej prędkości elektrowentylatora chłodnicy, 19 — włączanie dużej prędkości elektrowentylatora chłodnicy, 21 — połączenie z lampką sygnalizacji uszkodzenia układu wtryskowego w zestawie wskaźników, 22 — sterowanie włączeniem świateł żarowych, 23 — styk nie wykorzystany, 24 — połączenie z przełącznikiem pompy paliwa, 25 do 46 — styki nie wykorzystane, 47 — połączenie z obrotomierzem, 48 — połączenie z gniazdem diagnostycznym, 49 — sygnał prędkości samochodu dla prędkościomierza, 50 — styk nie wykorzystany, 51 i 52 — włączenie sprężarki klimatyzatora przez regulator czteropozycyjny, 53 do 57 — styki nie wykorzystane, 58 — zasilanie (+15) z wyłącznika zapłonu, 59 — wyłącznik pedału hamulca, 60 — połączenie z układem klimatyzacji, włączenie, 61 — wyłącznik pedału sprzęgła, 62 — sterowanie świateł żarowych, 63 do 75 — styki nie wykorzystane, 76 — połączenie z masą 1. potencjometru pedału przyspieszenia, 77 — sygnał z 1. potencjometru pedału przyspieszenia, 78 — zasilanie 1. potencjometru pedału przyspieszenia, 79 — połączenie z masą 2. potencjometru pedału przyspieszenia, 80 — sygnał z 2. potencjometru pedału przyspieszenia, 81 — zasilanie 2. potencjometru pedału przyspieszenia, 82 i 83 — połączenia do czujnika temperatury paliwa, 84 i 85 — połączenia do czujnika temperatury cieczy chłodzącej, 86 — połączenie z przepływomierzem powietrza, 87 — styk nie wykorzystany, 88 i 89 — połączenia z przepływomierzem powietrza, 90, 91 i 92 — połączenia z czujnikiem ciśnienia paliwa, 93, 94 i 95 — połączenia z czujnikiem ciśnienia turbodoładowania, 96 — styk nie wykorzystany, 97 — połączenie z przepływomierzem powietrza, 98 — styk nie wykorzystany, 99 do 101 — połączenia z czujnikiem prędkości obrotowej, 102, 103 i 104 — połączenie z czujnikiem fazy, 105 do 107 — styki nie wykorzystane, 108 i 109 — połączenia z regulatorem ciśnienia paliwa, 110 — styk nie wykorzystany, 111 — sterowanie przełącznikiem ogrzewania paliwa, 112 i 113 — styki nie wykorzystane, 114 — sterowanie wtryskiwaczem 4. cylindra, 115 i 116 — styki nie wykorzystane, 117 — zasilanie wtryskiwaczy 1. i 2. cylindra, 118 — zasilanie wtryskiwaczy 3. i 4. cylindra, 119 — sterowanie wtryskiwaczem 1. cylindra, 120 — sterowanie wtryskiwaczem 2. cylindra, 121 — sterowanie wtryskiwaczem 3. cylindra

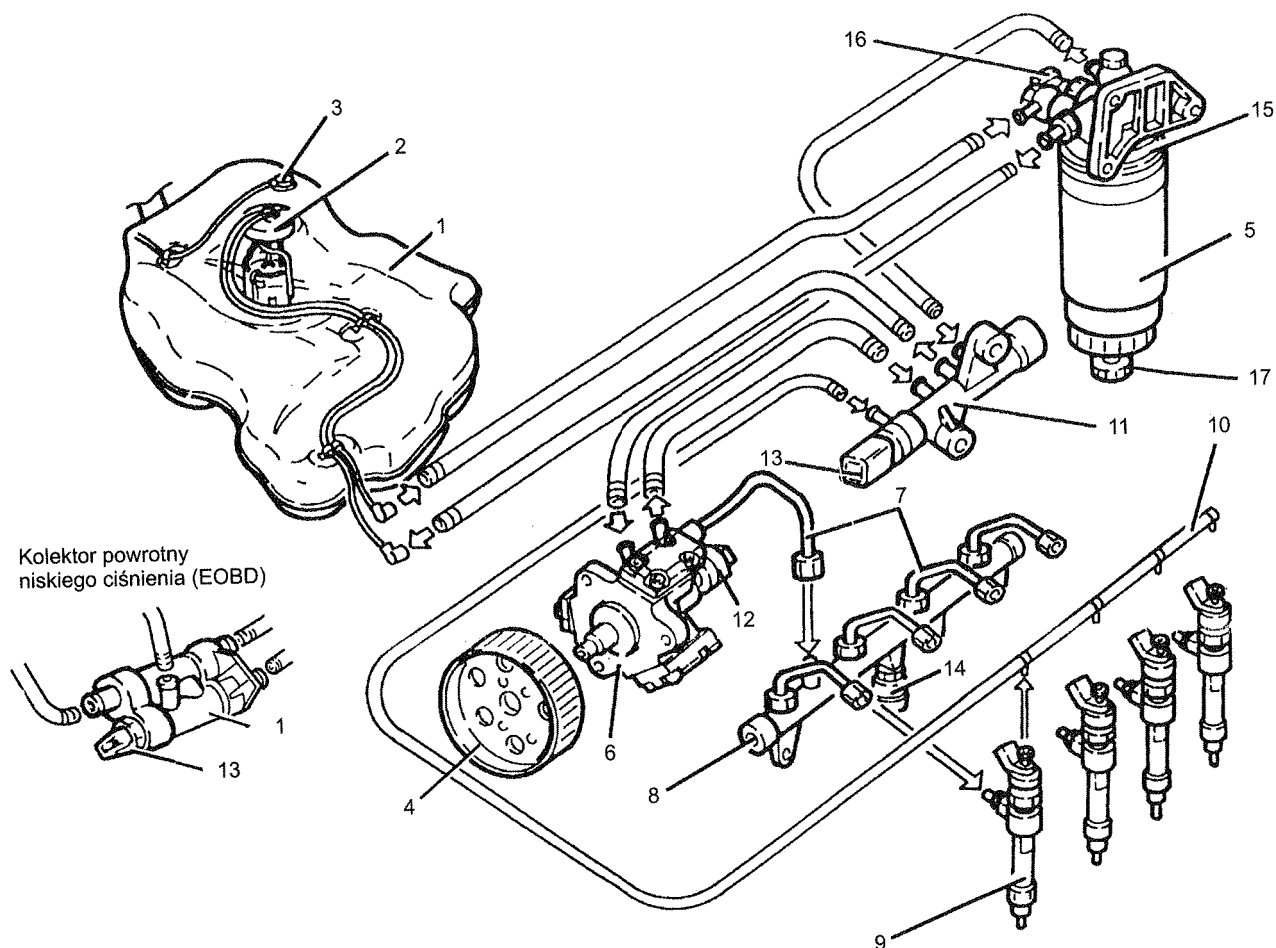
macji w celu regulacji ciśnienia i czasu wtrysku.

Wtryskiwacze paliwa są zamontowane na głowicy cylindrów. Podłączone są do kolektora wysokiego ciśnienia poprzez wysokociśnieniowe rurki stalowe oraz do obwodu niskiego ciśnienia przewodami recyrkulacji paliwa. Wtryskiwacz paliwa, którego budowę przedstawia rysunek 3.14, składa się z dwóch sekcji: rozpylającej, którą stanowi dysza uruchamiana sworzniem naciskowym i kołkiem, oraz sterującej, którą stanowi elektrozawór sterujący z cewką. Wtryskiwacz paliwa poprzez złącze konektorowe jest podłączony do elektronicznej centrali wtrysku, która wzbudza cewkę elektrozaworu, powodując otwarcie wtryskiwacza, dla każdego z cylindrów w momencie oraz na czas potrzebny do wtrysnięcia właściwej dawki paliwa.

Układ zasilania powietrzem przedstawiono na rysunku 3.15. Układ jest doładowany turbosprężarką z elektrozaworem sterującym przepływ gazów wylotowych do turbiny, który jest sterowany przez elektroniczne urządzenie sterujące, oraz jest wyposażony w wymiennik ciepła powietrze—powietrze (chłodnica intercooler). Zasyrane powietrze jest sprężane przez turbosprężarkę napędzaną spalinami, chłodzone w wymienniku ciepła (intercooler) i przesyłane do kanału ssącego, gdzie jest rozdzielane do cylindrów.

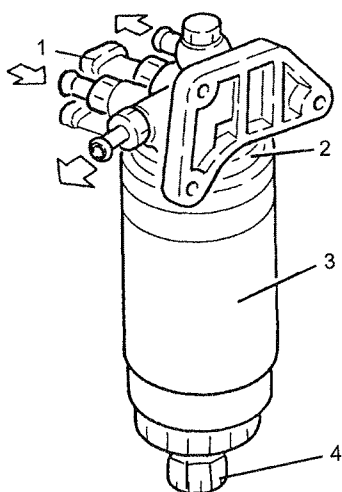
W silnikach przystosowanych do EOBD zastosowano w układzie zasilania powietrzem korpus przepustnicy, który umożliwia zamykanie przepływu powietrza do cylindrów.

Otwarcie i zamknięcie przepustnicy steruje elektroniczne urządzenie sterujące. Schemat po-



Rys. 3.10. Elementy układu zasilania paliwem

1 — zbiornik paliwa, 2 — pompa paliwa z czujnikiem ciśnienia paliwa, 3 — zawór wielofunkcyjny, 4 — koło pasowe napędu pompy wysokiego ciśnienia, 5 — filtr z wkładem papierowym, 6 — pompa wysokiego ciśnienia, 7 — przewody stalowe wysokiego ciśnienia, 8 — kolektor zasilający wysokiego ciśnienia (rail), 9 — wtryskiwacze paliwa, 10 — przewód powrotny paliwa z ciśnieniem, 11 — kolektor powrotny niskiego ciśnienia paliwa, 12 — regulator ciśnienia, 13 — czujnik temperatury paliwa, 14 — czujnik wysokiego ciśnienia paliwa, 15 — podgrzewacz paliwa w zespole filtra paliwa, 16 — wyłącznik termiczny podgrzewacza paliwa, 17 — korek spustowy wody z filtra z czujnikiem obecności wody w filtrze (czujnik tylko w samochodach przystosowanych do EOBD)



Rys. 3.11. Elementy składowe zespołu filtra paliwa

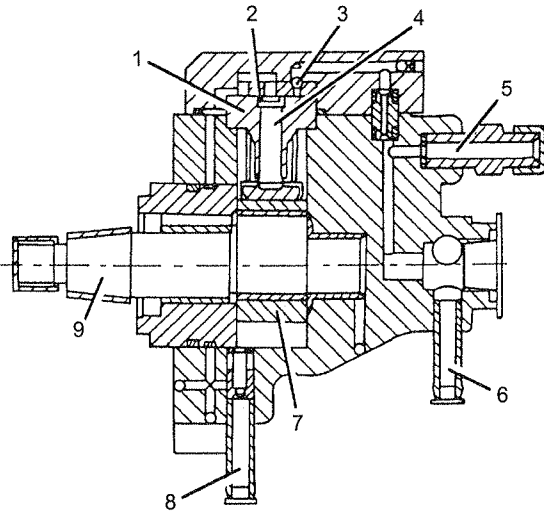
1 — termowylłącznik regulatora temperatury paliwa, 2 — podgrzewacz paliwa, 3 — wkład filtra paliwa, 4 — korek spustowy wody z czujnikiem obecności wody w filtrze (czujnik tylko w samochodach przystosowanych do EOBD)

łączenia i sterowania korpusem przepustnicy przedstawiono na rysunku 3.16.

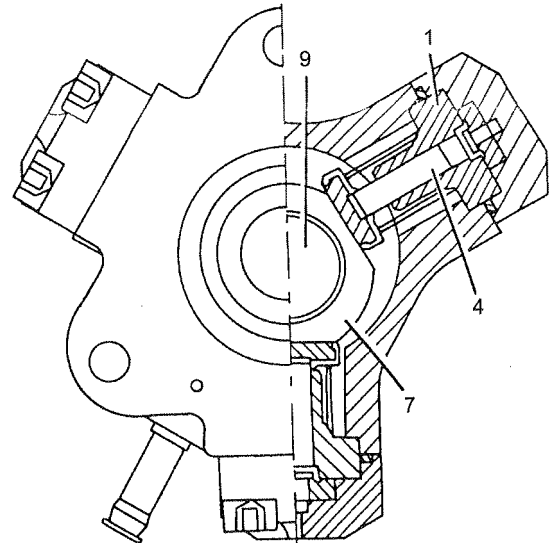
Turbosprężarka, której budowę przedstawiono na rysunku 3.17, składa się z dwóch wirników osadzonych na wałku obracającym się na łożyskach pływających smarowanych wspólnie z układem smarowania silnika. Przepływający olej odprowadza część ciepła z turbiny napędzanej spalinami. Na turbosprężarce jest zamontowany elektrozawór sterujący przepływem spalin do turbiny (waste-gate), sterowany siłownikiem pneumatycznym, który umożliwia rozdzielanie przepływu gazów wylotowych do turbiny w zależności żądanego momentu lub mocy silnika. W silnikach przystosowanych do EOBD siłownik pneumatyczny jest sterowany przez elektroniczne urządzenie sterujące poprzez elektrozawór.

Przeplwomierz powietrza (rys. 3.18) jest umieszczony w przewodzie zasysania powietrza. Umieszczona wewnątrz przeplwomierza tzw.

a

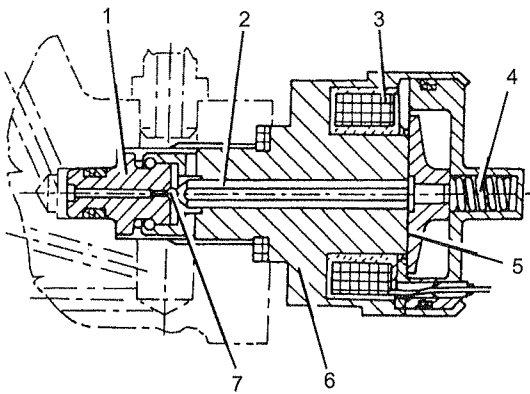


b



Rys. 3.12. Budowa pompy wysokiego ciśnienia paliwa

1 — cylinder, 2 — zawór ssący płytkowy, 3 — zawór zasilający kulowy, 4 — tłok, 5 — złączka zasilania kolektora wysokiego ciśnienia, 6 — złącza recyrkulacji paliwa — niskie ciśnienie, 7 — krzywka popychająca tłoki, 8 — złączka zasilająca paliwa, z filtra, niskie ciśnienie, 9 — wałek napędzający pompy

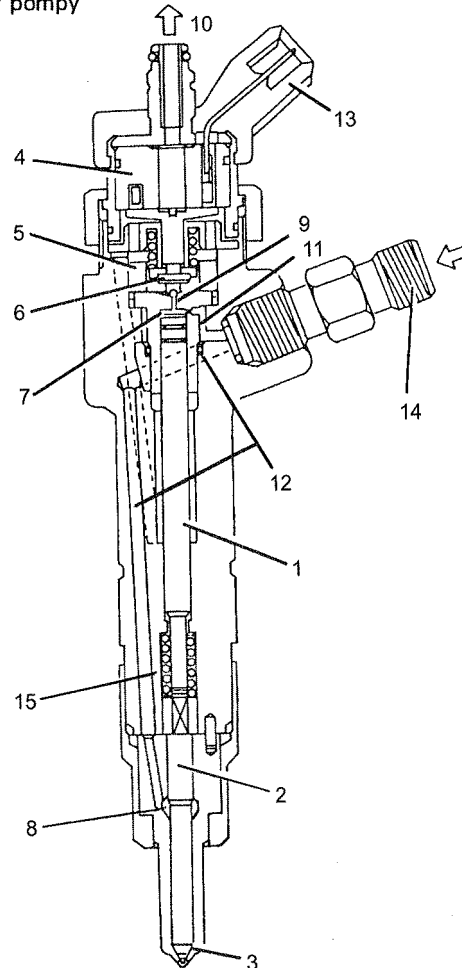


Rys. 3.13. Budowa regulatora ciśnienia paliwa

1 — zawór, 2 — sworzeń, 3 — uzwojenie cewki, 4 — sprężyna napięcia wstępnego, 5 — zwora, 6 — korpus regulatora, 7 — zawór kulowy

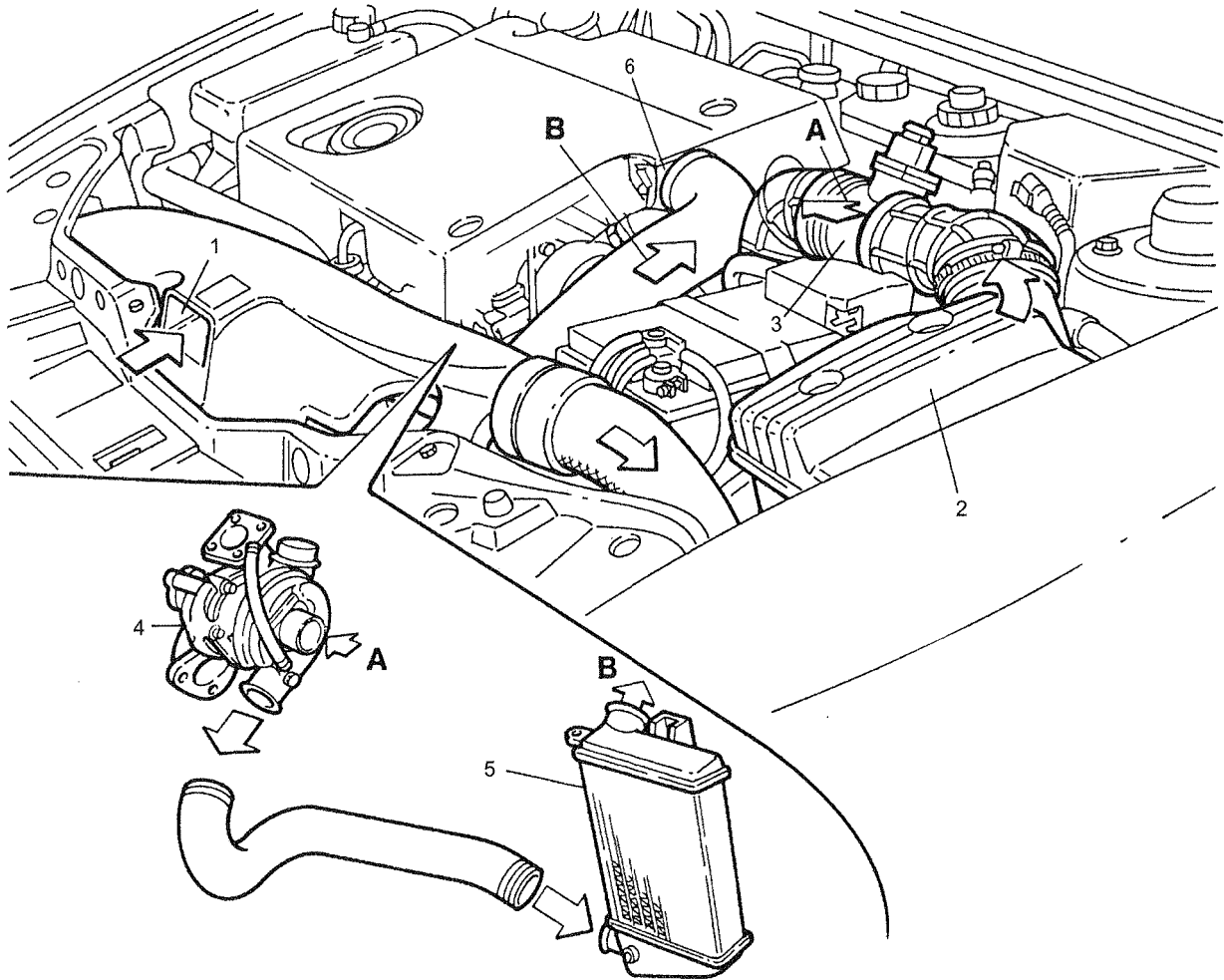
gorąca płytka jest ogrzewana do temperatury 120°C ponad temperaturę zasysanego powietrza. Powietrze przepływające kanałem pomiarowym pobiera ciepło z płytki. Aby utrzymać temperaturę płytki na stałym poziomie, przez opornik musi płynąć prąd. Natężenie prądu jest proporcjonalne do ilości przepływającego powietrza i jest przekazywane do elektronicznego urządzenia sterującego wtryskiem. Wewnątrz przepływomierza jest umieszczony czujnik temperatury zasysanego powietrza.

Czujnik ciśnienia doładowania (9, rys. 3.5 i 3.7) jest zamontowany na kolektorze dolotowym. Przesyła do elektronicznego urządzenia sterującego sygnały informujące o ciśnieniu doładowania na podstawie których urządzenie sterujące dokonuje korekty czasu i ciśnienia wtrysku.



Rys. 3.14. Budowa wtryskiwacza paliwa

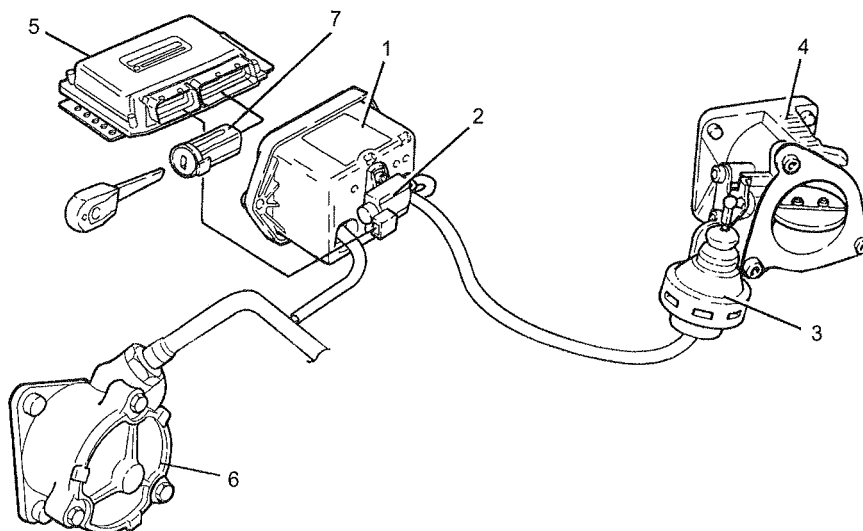
1 — sworzeń naciskowy, 2 — kolek, 3 — dysza rozpylająca, 4 — cewka elektrozaworu, 5 — zawór sterujący, 6 — zawór kulisty, 7 — powierzchnia kontrolna sworznia naciskowego, 8 — komora zasilania, 9 — komora kontrolna, 10 — złączka przewodu recyrkulacji paliwa (niskie ciśnienie), 11 — kanał kontrolny, 12 — kanał zasilania, 13 — złącze konektorowe, 14 — złączka wlotu paliwa (wysokiego ciśnienia), 15 — sprężyna



Rys. 3.15. Schemat układu zasilania powietrzem

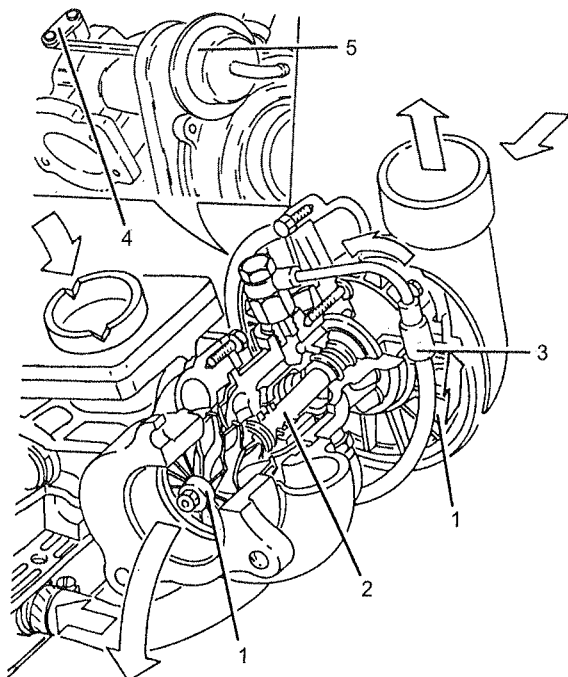
A — do turbosprężarki, B — do kolektora dolotowego

1 — wlot powietrza, 2 — filtr powietrza, 3 — przepływomierz powietrza, 4 — turbospężarka, 5 — wymiennik ciepła (inrecooler), 6 — korpus przepustnicy (tylko w silnikach przystosowanych do EOBD)



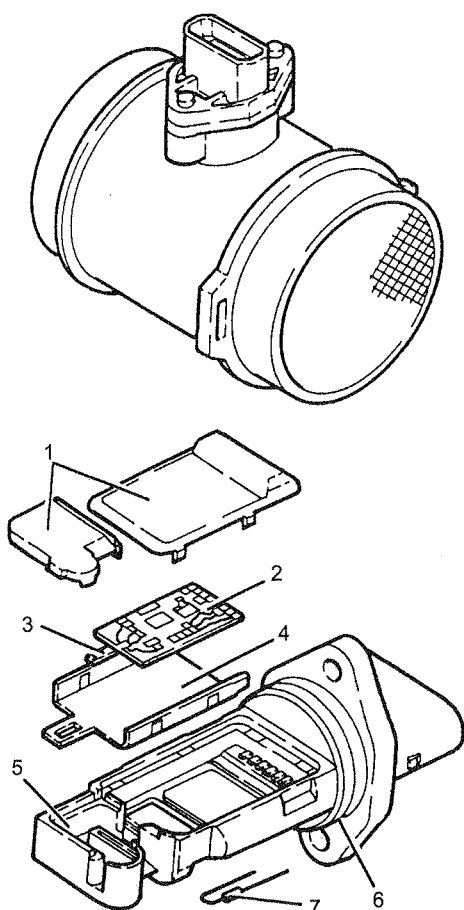
Rys. 3.16. Schemat połączenia i sterowania przepustnicą (EOBD)

1 — zbiornik podciśnienia,
2 — elektrozwór Pierburg sterujący
korpusem przepustnicy, 3 — siłownik
pneumatyczny w korpusie
przepustnicy, 4 — korpus
przepustnicy, 5 — elektroniczne
urządzenie sterujące wtryskiem,
6 — pompa podciśnienia,
7 — wyłącznik zapłonu



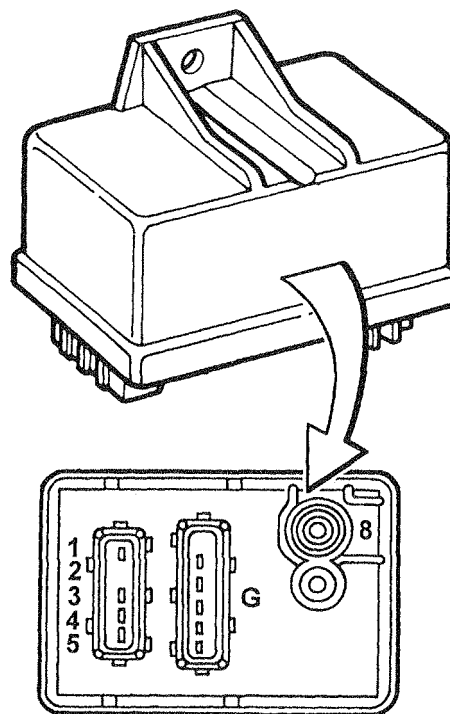
Rys. 3.17. Budowa turbosprężarki

1 — wirniki, 2 — wałek turbosprężarki, 3 — smarowanie, 4 — zawór sterujący przepływem spalin do turbiny (waste-gate), 5 — siłownik pneumatyczny

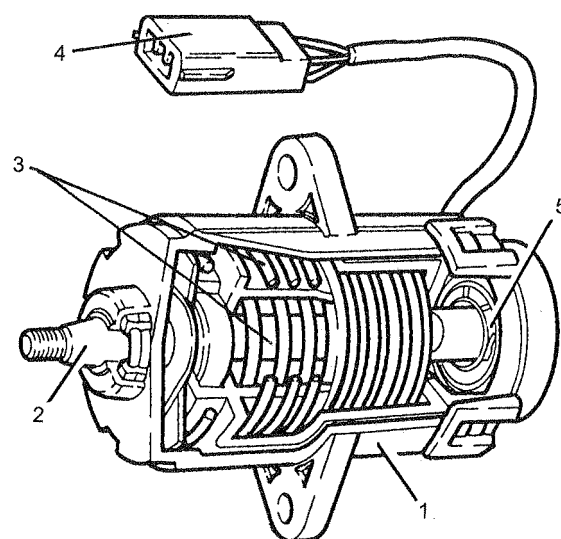


Rys. 3.18. Elementy składowe przepływomierza powietrza

1 — pokrywę przepływomierza, 2 — płytka elektroniczna, 3 — czujnik pomiarowy, 4 — płytka wspornika, 5 — wspornik, 6 — pierścień uszczelniający, 7 — czujnik temperatury



Rys. 3.19. Widok ogólny centralki świateł żarowych

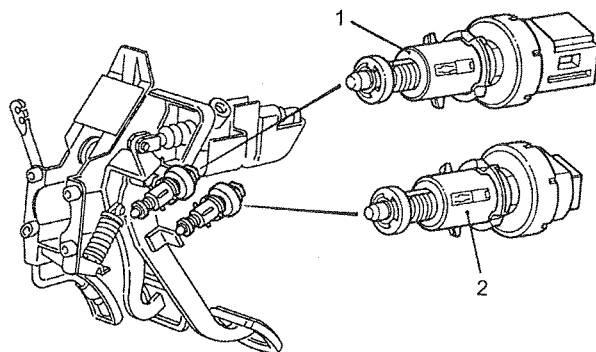


Rys. 3.20. Budowa czujnika pedału przyspieszenia

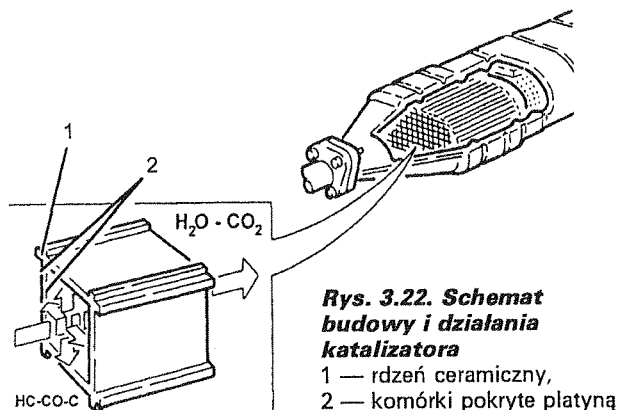
1 — obudowa czujnika, 2 — wałek, 3 — sprężyny: oporowa i powrotna, 4 — złącze konektorowe, 5 — potencjometr

Centralka świateł żarowych (rys. 3.19) steruje podgrzewaniem świateł żarowych i przekazuje informację do elektronicznego urządzenia sterującego wtryskiem o uszkodzeniach centralki oraz świateł żarowych.

Czujnik (potencjometr) pedału przyspieszenia (rys. 3.20). Pozycja pedału przyspieszenia jest przekształcana na sygnał elektryczny napięcia, który przesyłany jest do elektronicznego urządzenia sterującego wtryskiem dzięki potencjometrom czujnika. Sygnał pozycji pedału



Rys. 3.21. Wyłączniki na pedalach hamulca i sprzęgła
1 — wyłącznik pedału hamulca, 2 — wyłącznik pedału sprzęgła



Rys. 3.22. Schemat budowy i działania katalizatora

1 — rdzeń ceramiczny,
2 — komórki pokryte platyną

przyspieszenia zapewnia razem z sygnałem obrotów silnika określenie właściwych czasów wtrysku i odpowiednie ciśnienie w kolektorze wysokiego ciśnienia. Czujnik składa się z obudowy zamocowanej do zespołu pedałów, wewnątrz której znajduje się wałek z potencjometrami oraz sprężyny, z których jedna powoduje opór pedału przyspieszenia, a druga jego powrót.

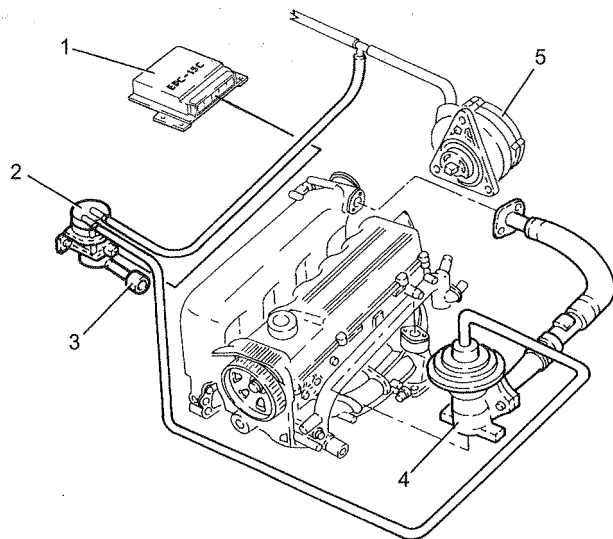
Wyłączniki pedału hamulca i sprzęgła (rys. 3.21) informują elektroniczne urządzenie sterujące wtryskiem o stanie ruchu samochodu.

Naciśnięcie pedału hamulca powoduje przesłanie informacji do urządzenia sterującego o występowaniu sytuacji zwalniania samochodu oraz umożliwia sprawdzenie prawidłowości sygnału przychodzącego z potencjometru pedału przyspieszenia.

Naciśnięcie pedału sprzęgła powoduje przesłanie informacji do urządzenia sterującego wtryskiem o występowaniu włączenia lub wyłączenia biegu.

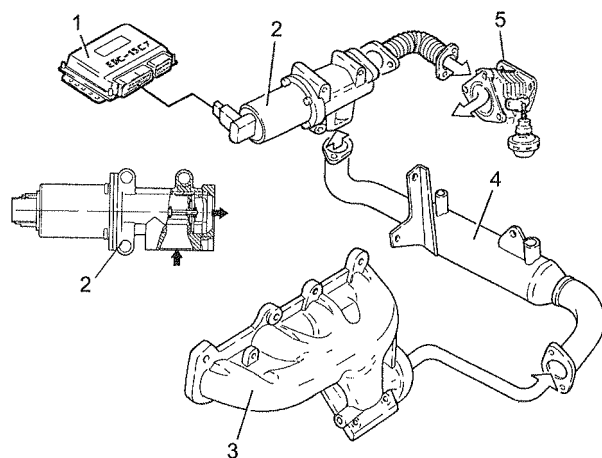
Dane te służą elektronicznemu urządzeniu sterującemu wtryskiem do korekty parametrów wtrysku paliwa.

Układ kontroli zanieczyszczeń, recyrkulacji spalin i recyrkulacji par oleju z kadłuba silnika składa się z katalizatora umieszczonego w układzie wylotowym oraz elementów przedstawionych na rysunkach 3.23, 3.24 i 3.25.



Rys. 3.23. Schemat układu recyrkulacji spalin (silnik JTD 105)

1 — elektroniczne urządzenie sterujące układu wtryskowego,
2 — elektrozawór sterujący przepływem spalin EGR,
3 — połączenie zaworu modulującego z atmosferą, 4 — zawór sterujący przepływem spalin, 5 — pompa podciśnienia



Rys. 3.24. Schemat układu recyrkulacji spalin (silnik JTD 105 EOB)

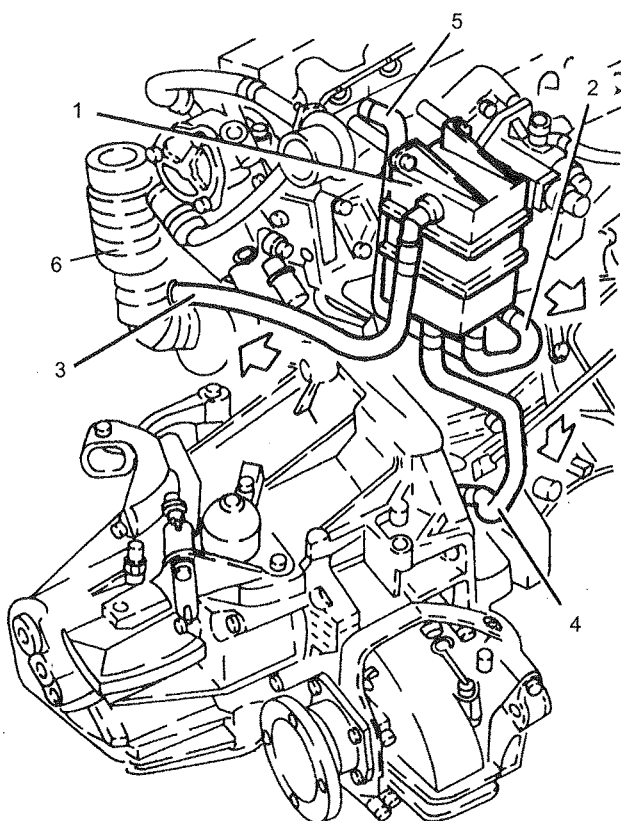
1 — elektroniczne urządzenie sterujące układu wtryskowego,
2 — elektrozawór Pierburg sterujący przepływem spalin,
3 — kolektor wylotowy, 4 — wymiennik ciepła zmniejszający temperaturę spalin, 5 — korpus przepustnicy

Podstawowym celem układu jest umożliwienie przesłania do kolektora ssącego części gazów wylotowych w określonych warunkach funkcjonowania silnika. Umożliwia to zubożenie mieszanki i obniżenie temperatury w komorze spalania, zmniejszając w ten sposób zawartość tlenków azotu w gazach wylotowych.

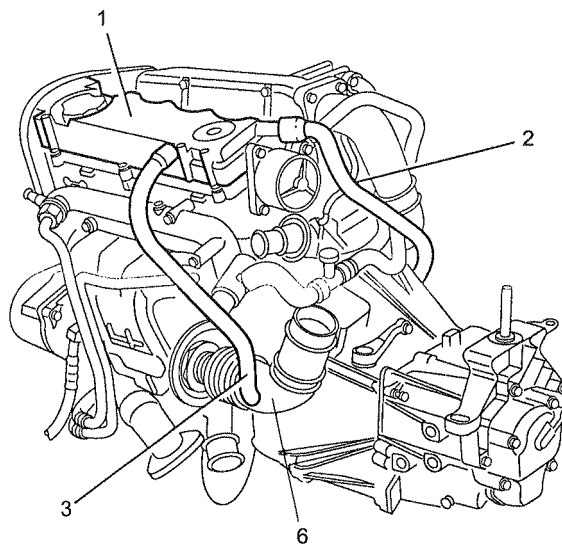
W układzie recyrkulacji pary oleju zgromadzone pod pokrywą głowicy są zasysane przez przewód zasysający turbosprężarki.

Katalizator jest urządzeniem utleniającym znajdujący się w gazach wylotowych tlenek węgla (CO) i węglowodory (HC), przemieniając je na dwutlenek węgla (CO₂) i parę wodną (H₂O).

a



b



Rys. 3.25. Schemat układu recyrkulacji gazów pochodzących z kadłuba silnika

1 — pokrywa głowicy (separator par), 2 — przewód łączący z kadłubem silnika, 3 — przewód odprowadzający pary, 4 — przewód par skroplonych, 5 — przewód łączący z pokrywą zaworów, 6 — przewód układu zasysania

Schemat budowy i działania katalizatora przedstawia rysunek 3.22. Konwertyer katalityczny stanowi ceramiczny rdzeń o budowie komórkowej, którego komórki są pokryte platyną. Gazy wylotowe przepływając przez komórki ogrzewają ka-

talizator do temperatury 200 do 350°C, w której reakcja ta zachodzi. W temperaturze ponad 350°C rozpoczyna się utlenianie siarki zawartej w paliwie i przetwarzanie jej na bezwodnik siarkowy i siarkawy.