

Висока школа електротехнике и
рачунарства струковних студија

СИСТЕМИ ПАЉЕЊА И УБРИЗГАВАЊА У БЕНЗИНСКИМ МОТОРИМА

- Развој система за убризгавање



УВОД

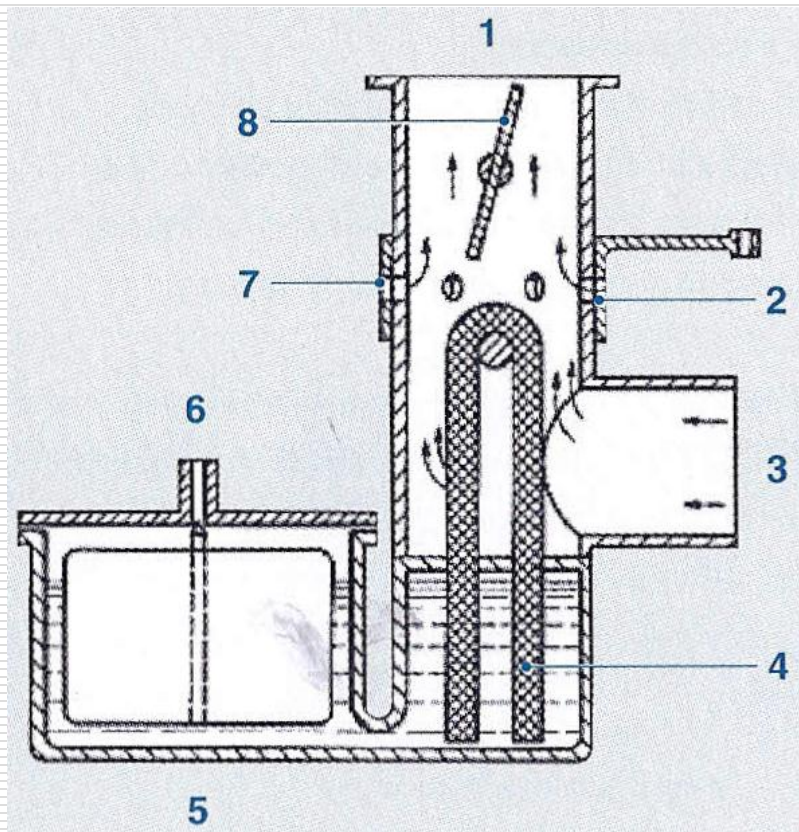
Примарна намена система за убризгавање горива је обезбеђење оптималне смеше горива и ваздуха у функцији радних услова мотора.

- 70-тих година примарно је било обезбедити што већу снагу мотора!
- 80-тих смањење емисије издувних гасова!
- Данас и у будућности – смањење емисије CO₂ и смањење потрошње горива!

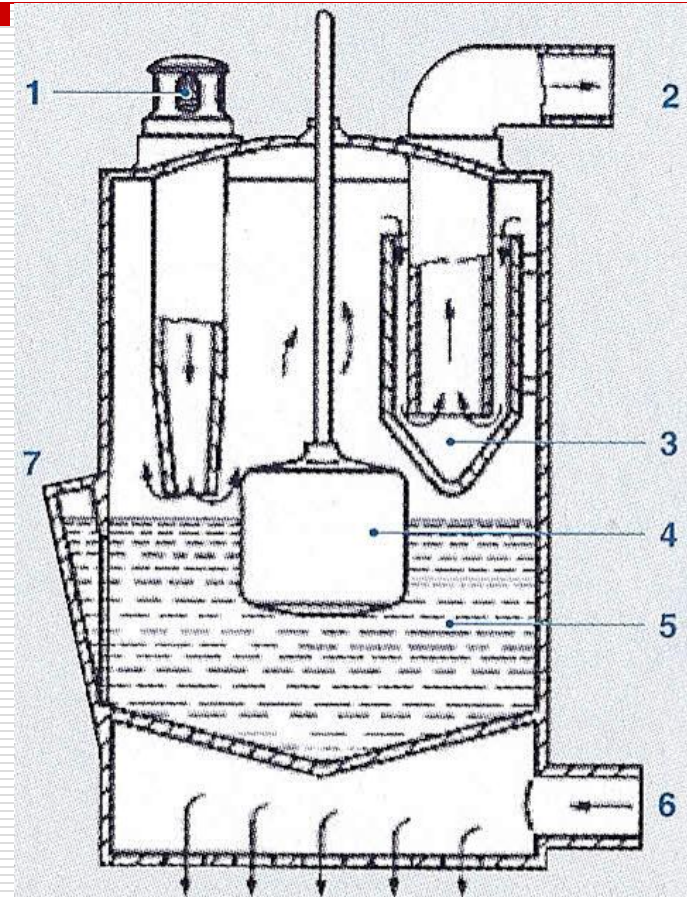
Year	System	Features
1967	D-Jetronic	<ul style="list-style-type: none">– Analog-technology multi-point injection system– Intermittent fuel injection– Intake-manifold-controlled
1973	K-Jetronic	<ul style="list-style-type: none">– Mechanical-hydraulic multi-point injection system– Continuous fuel injection
1973	L-Jetronic	<ul style="list-style-type: none">– Electronic multi-point injection system (initially analog, later digital technology)– Intermittent fuel injection– Air-flow sensing
1981	LH-Jetronic	<ul style="list-style-type: none">– Electronic multi-point injection system– Intermittent fuel injection– Air-mass sensing
1982	KE-Jetronic	<ul style="list-style-type: none">– K-Jetronic with electronically controlled additional functions
1987	Mono-Jetronic	<ul style="list-style-type: none">– Single-point injection system– Intermittent fuel injection– Air-flow calculation via throttle-valve angle and engine speed



КАРБУРАТОРСКИ СИСТЕМИ



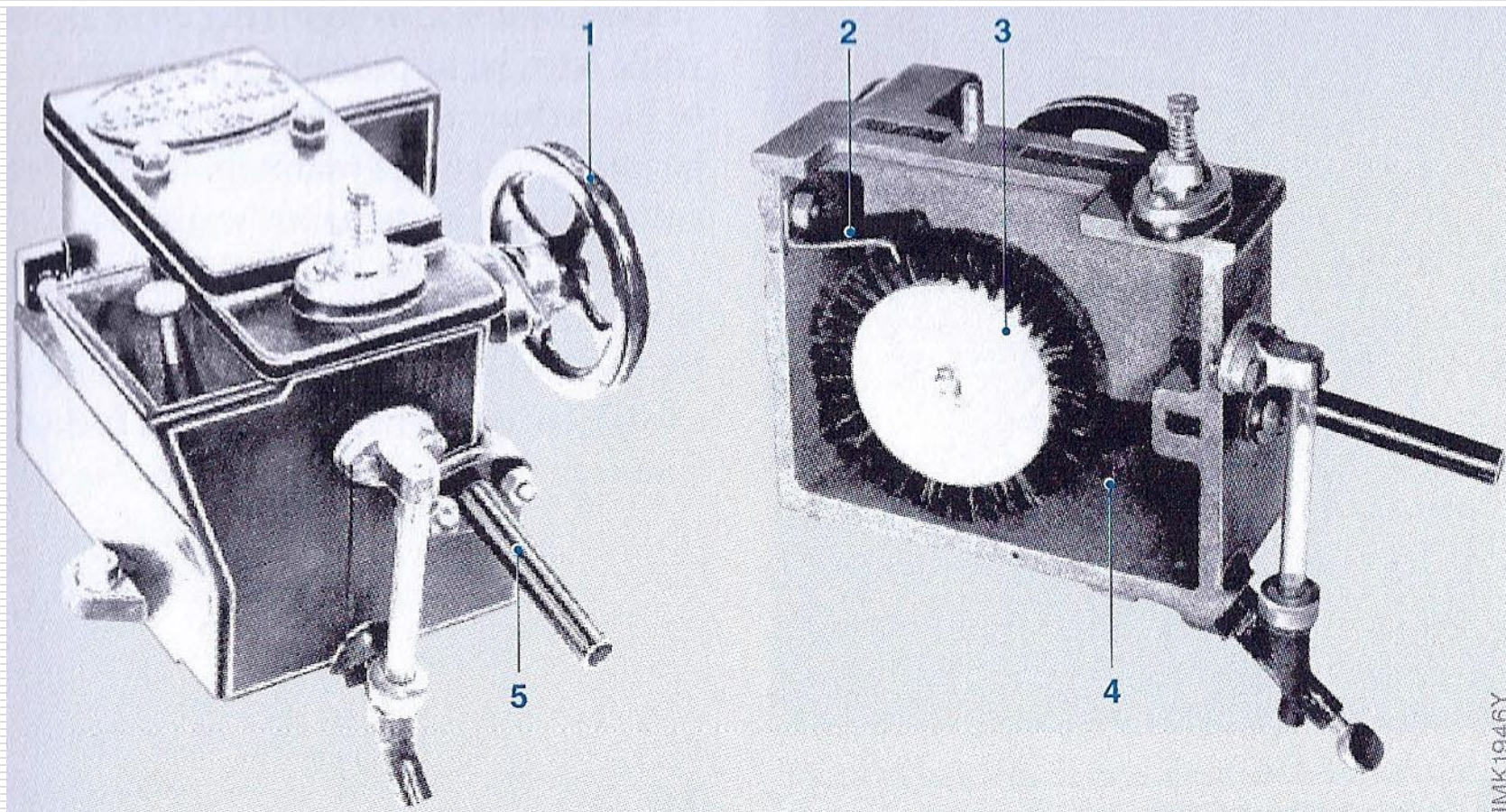
Карбуратор са фитиљом



Површински карбуратор



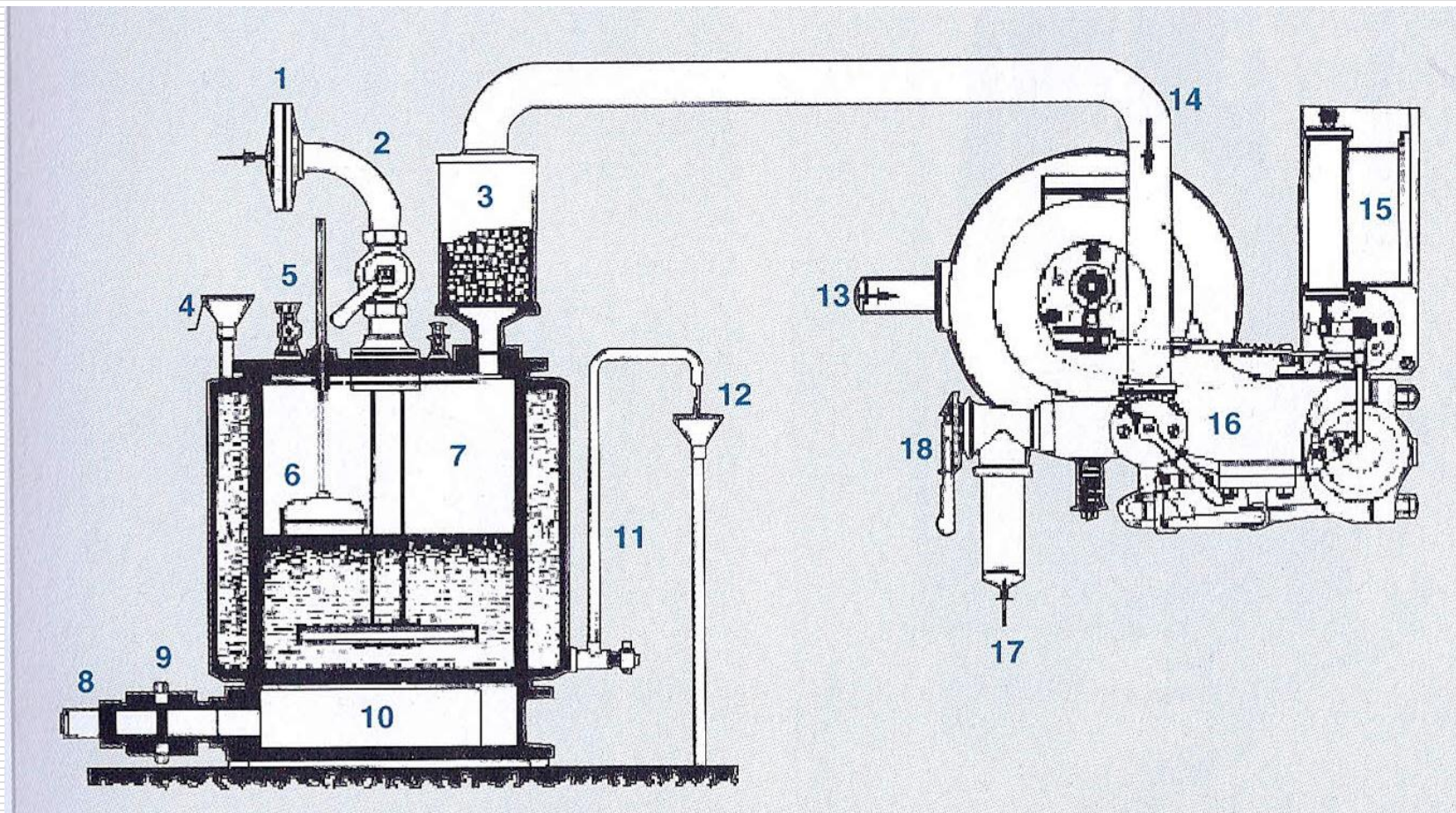
КАРБУРАТОРСКИ СИСТЕМИ



Четкасти карбуратор



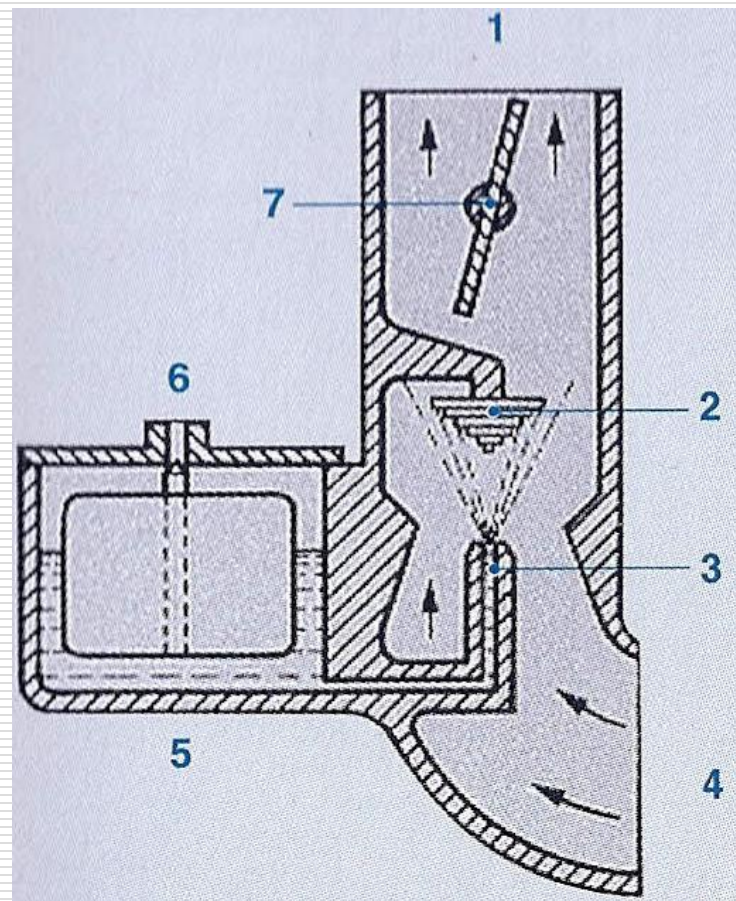
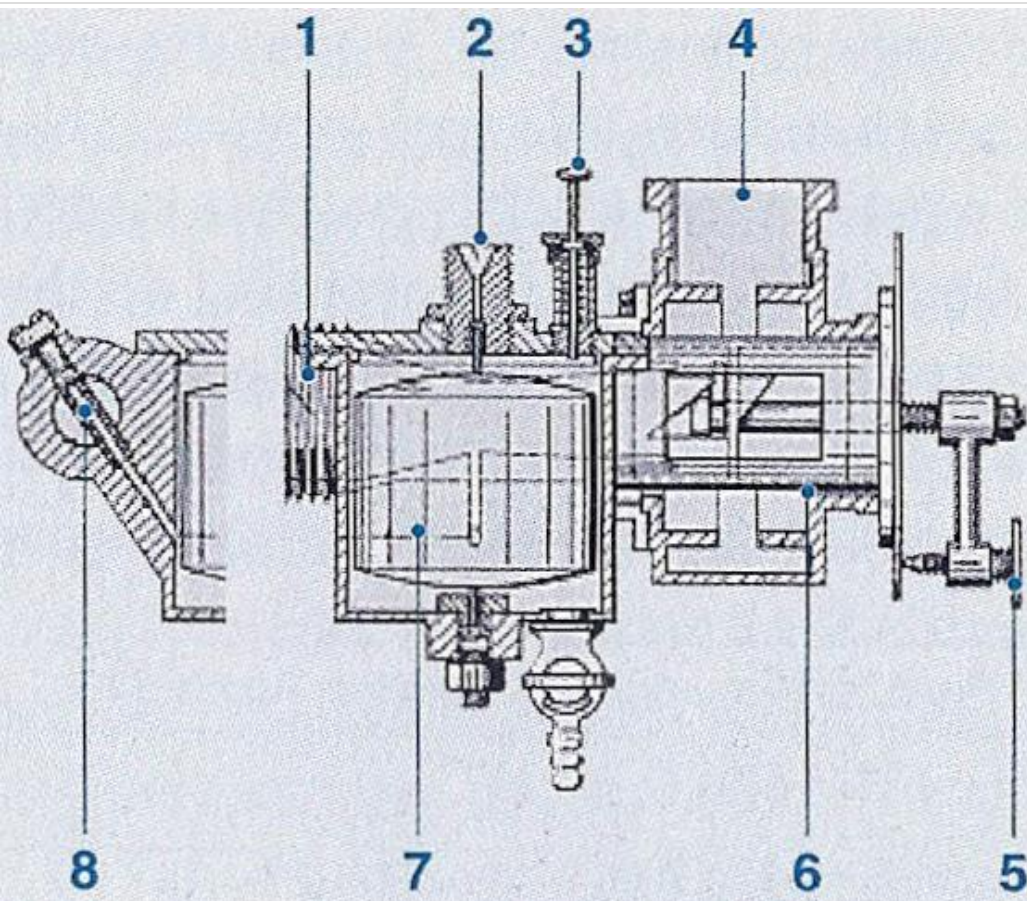
КАРБУРАТОРСКИ СИСТЕМИ



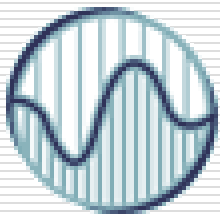
Шематски приказ мотора Николауса Отоа



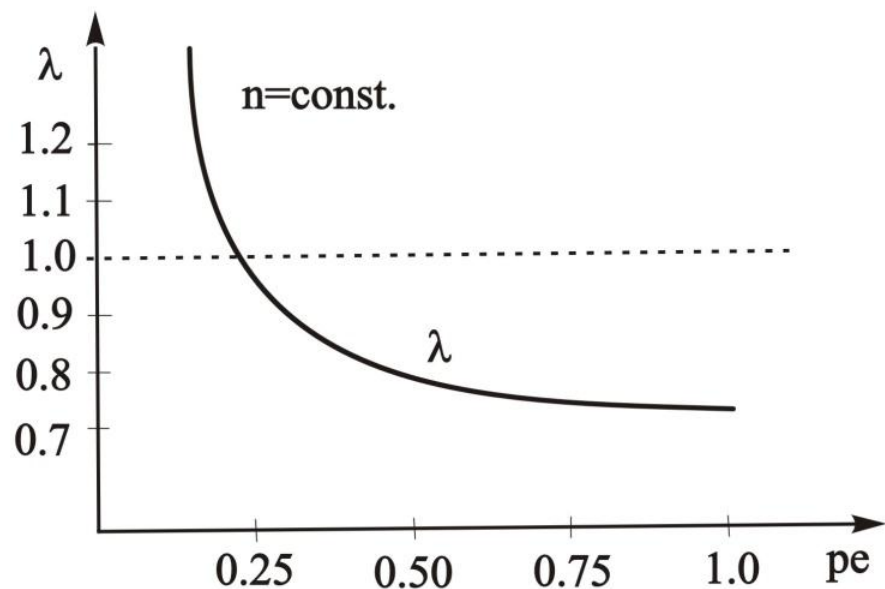
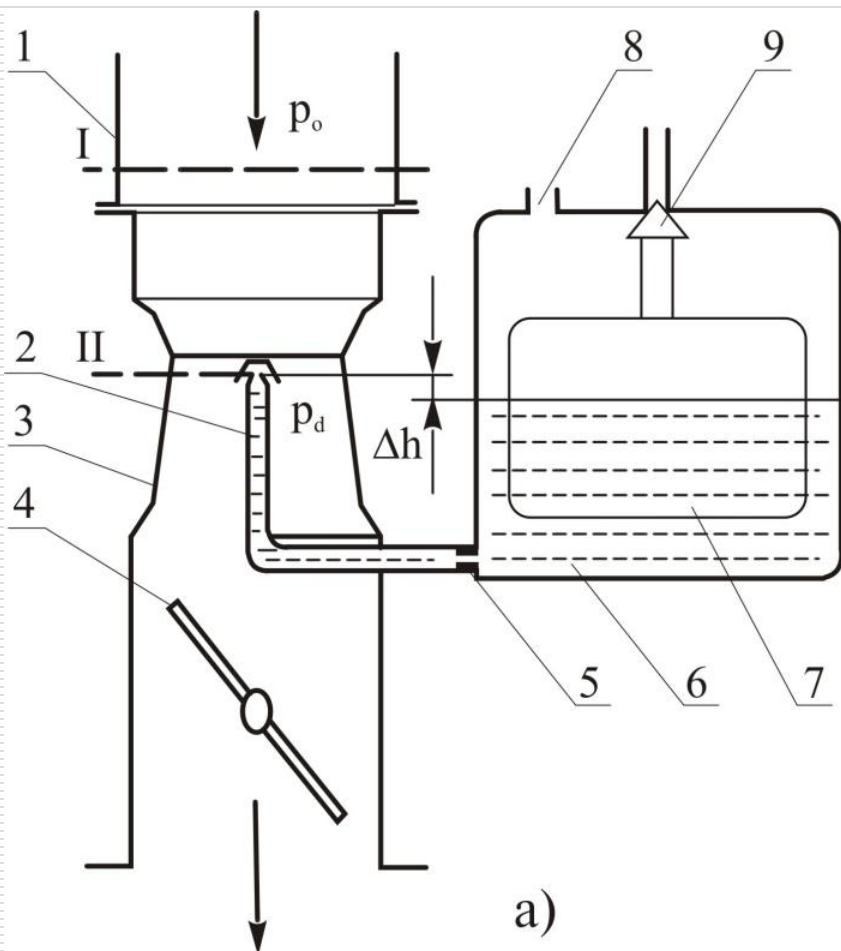
КАРБУРАТОРСКИ СИСТЕМИ



Мајбахов карбуратор са млазницом



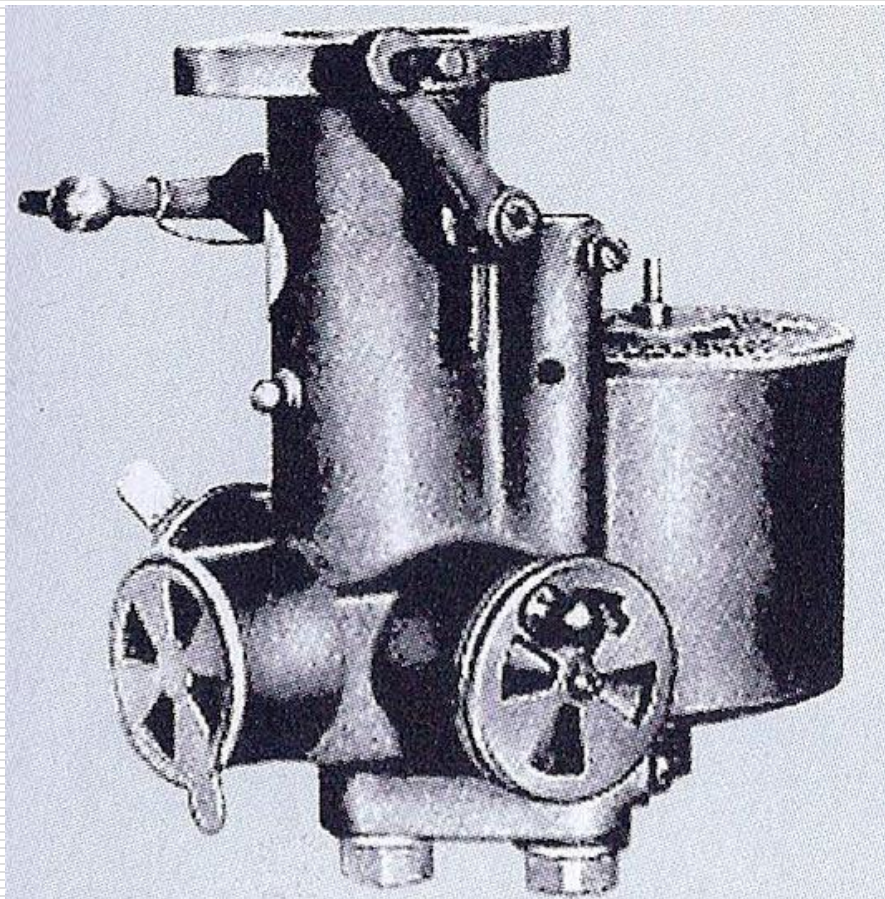
КАРБУРАТОРСКИ СИСТЕМИ



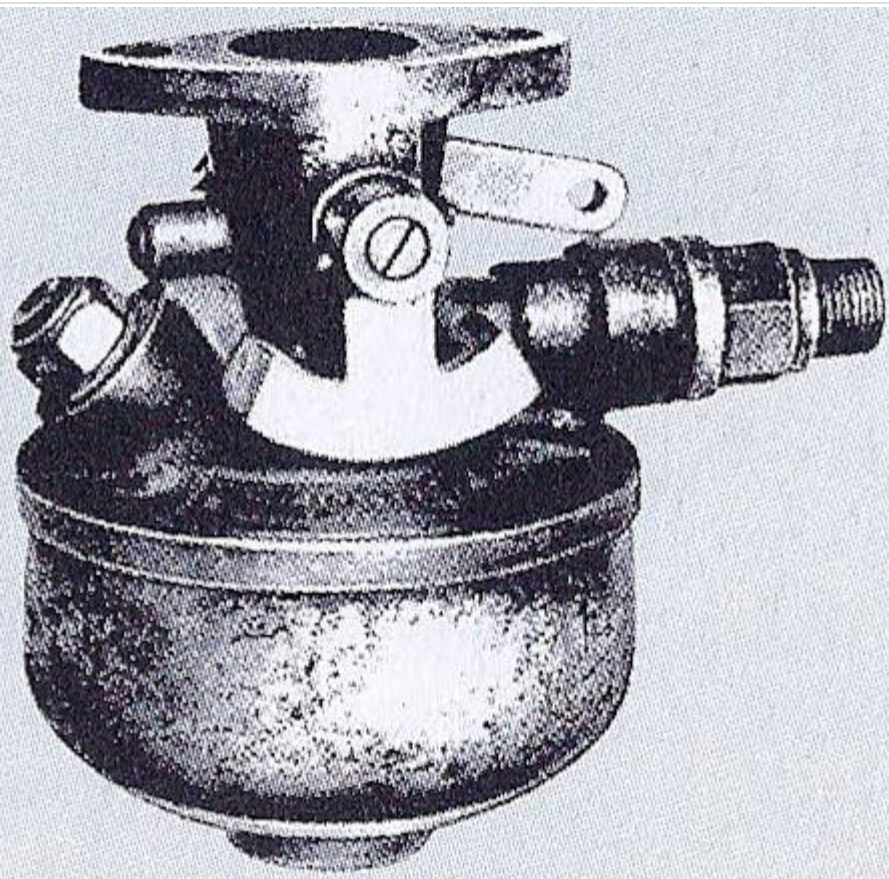
Елементарни карбуратор



КАРБУРАТОРСКИ СИСТЕМИ



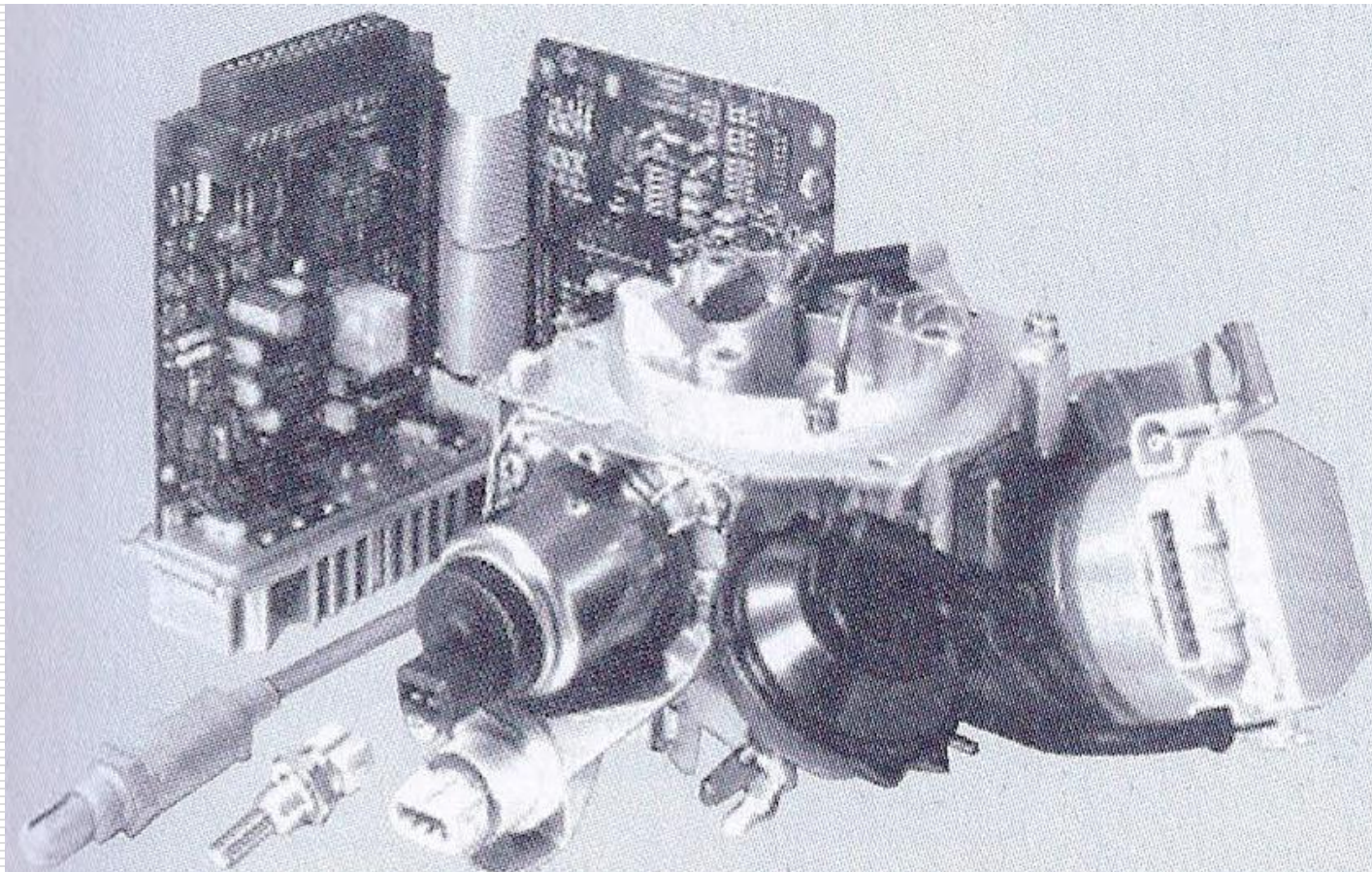
ZENITH



SOLEX



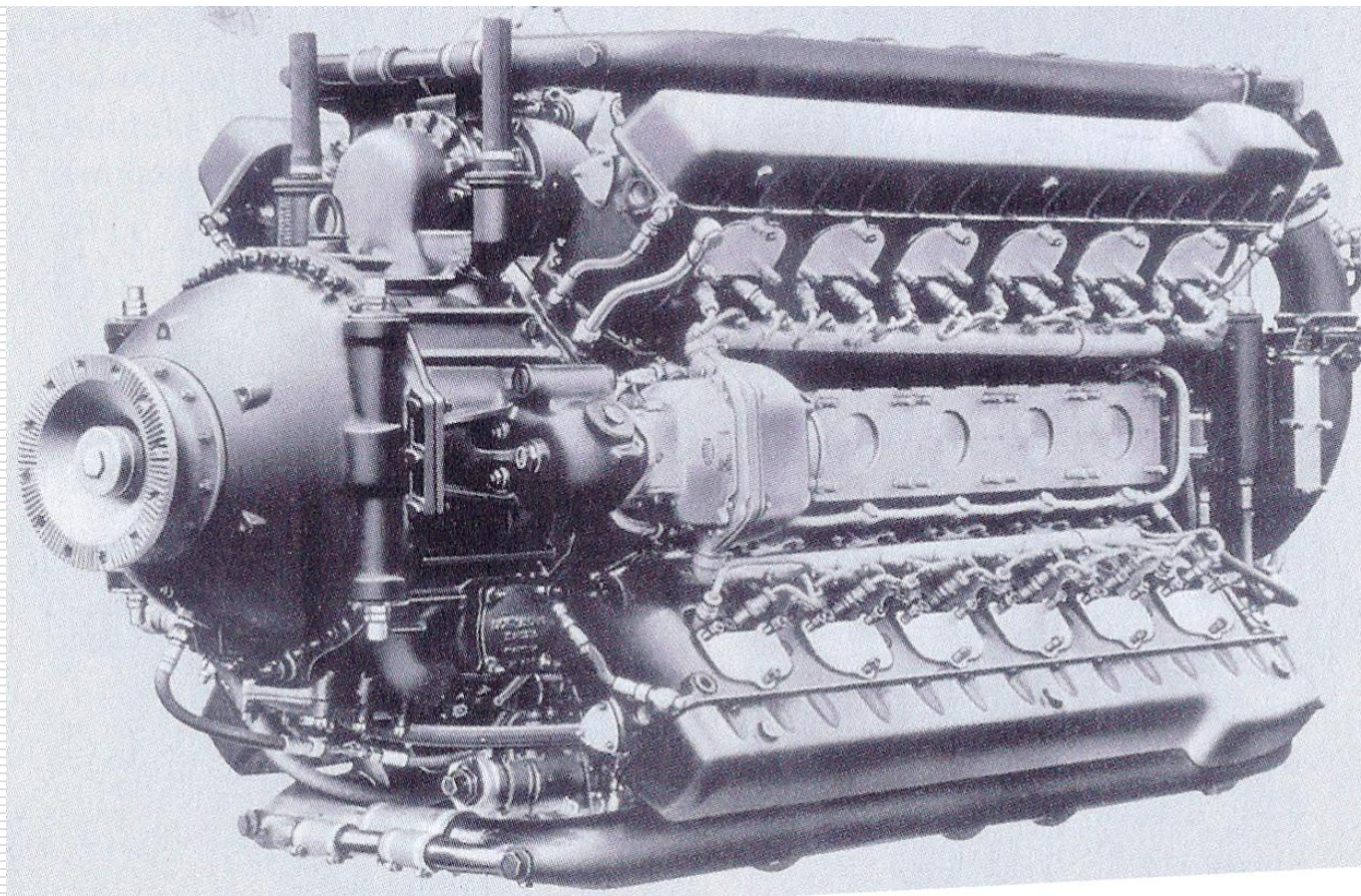
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА



Електронски управљани карбуратор Bosch и
Pierburg



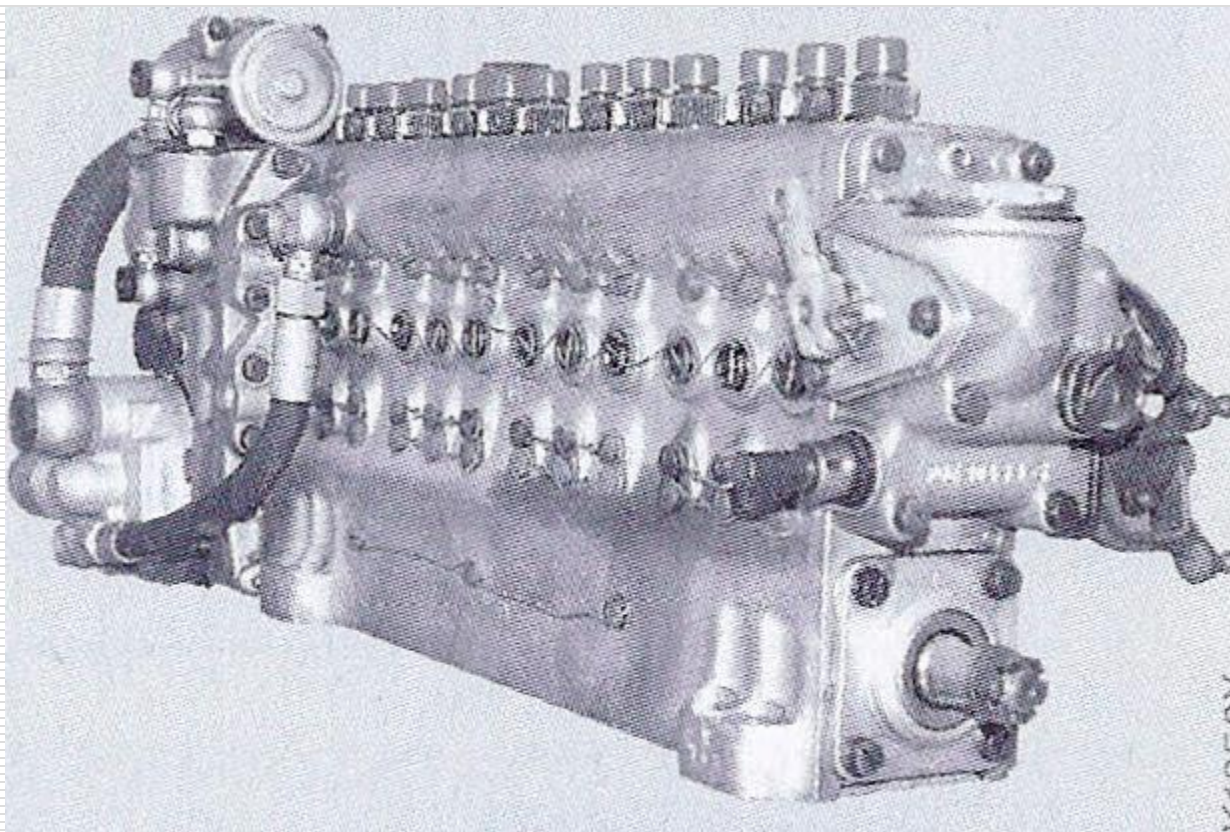
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА



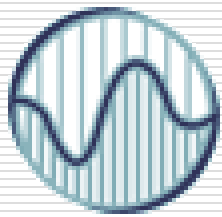
Авионски мотор Daimler Benz X конфигурације 24
цилиндара, тип DB 604



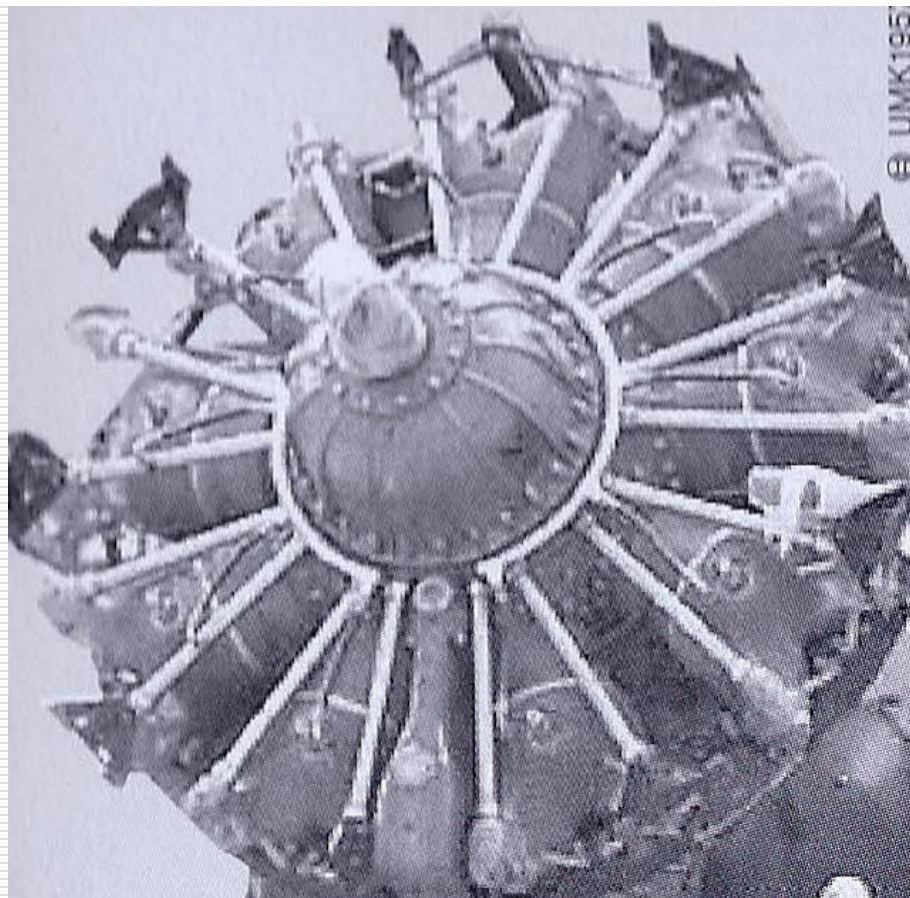
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА



Пумпа за гориво за 12 цилиндарски мотор



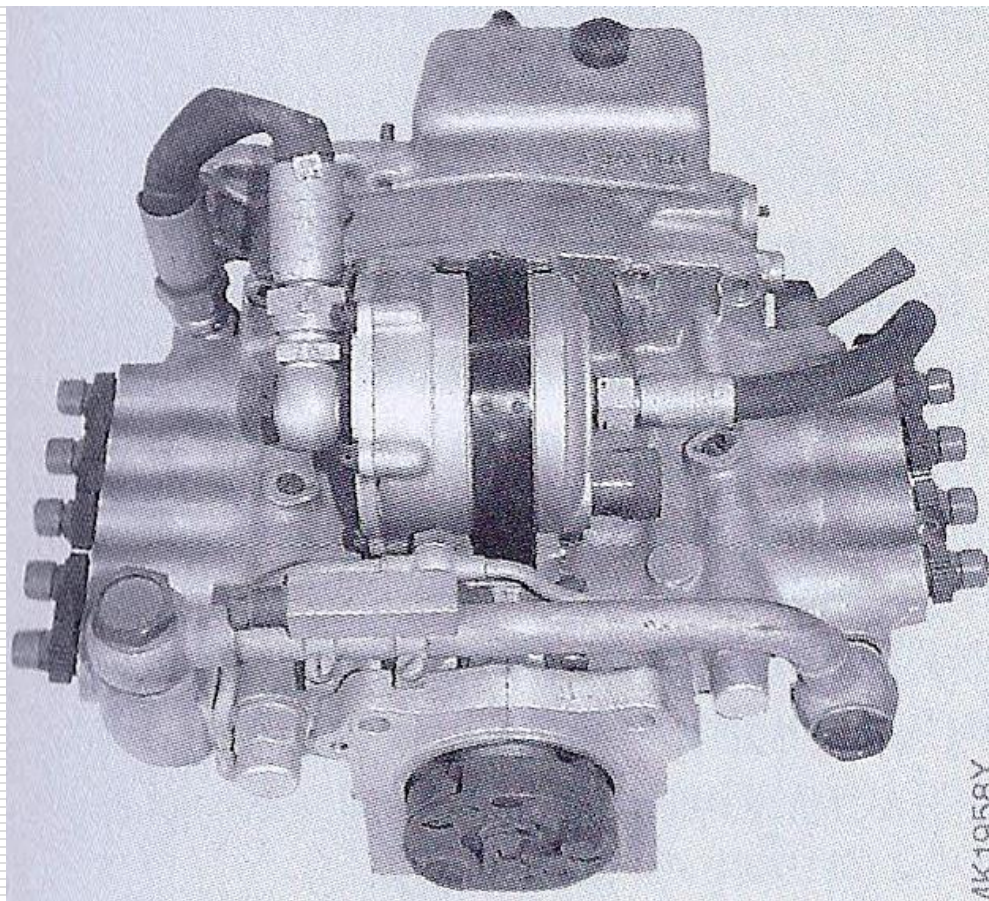
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА



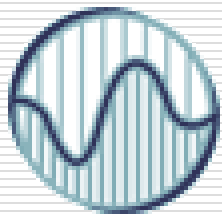
BMW 9 цилиндарски радијални мотор уграшен у
авион Јункерс Ју 52



СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА



Bosch-ова пумпа за убризгавање горива



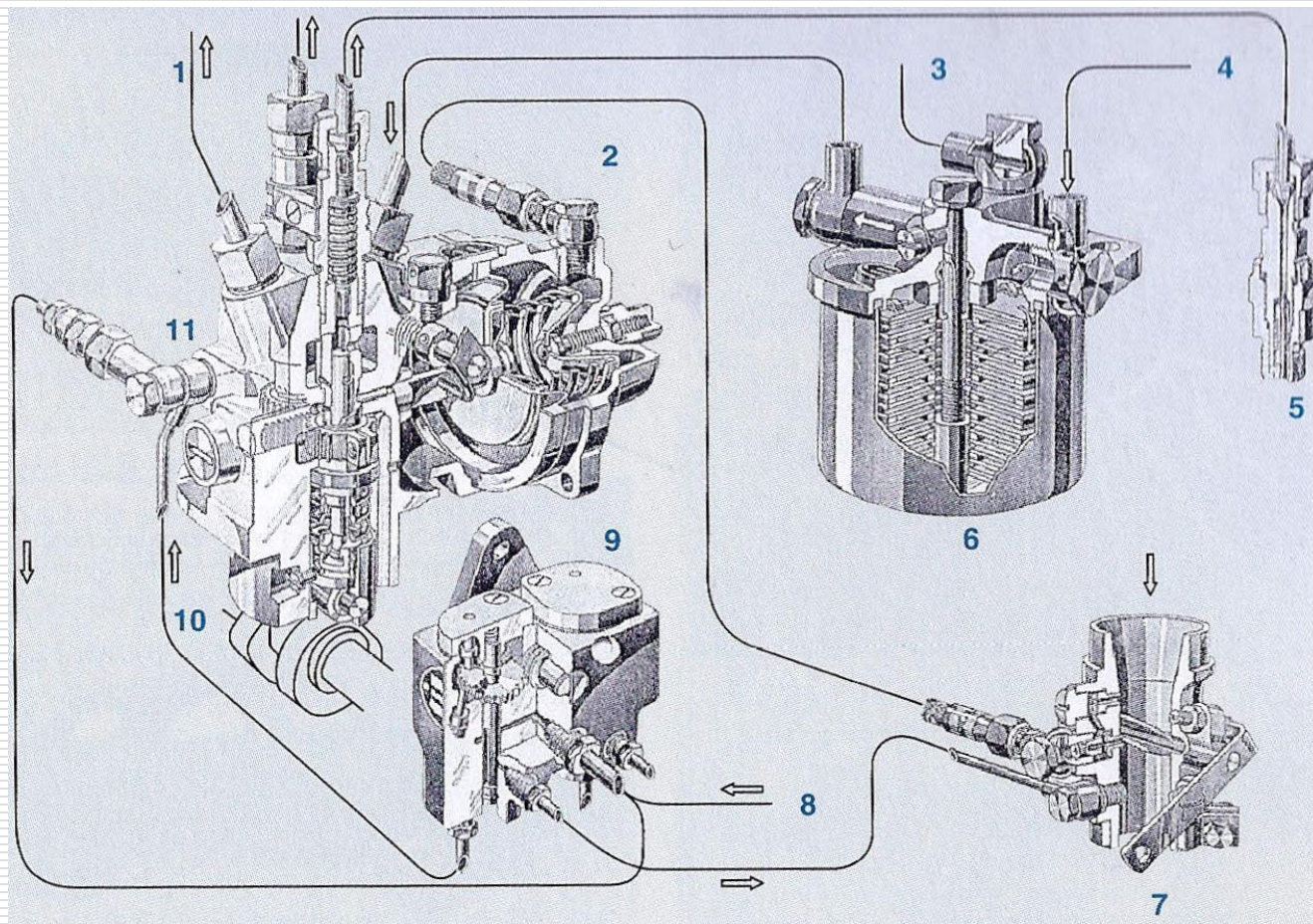
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА

- ❑ У аутомобилима први [Hans Scherenberg](#) у [Goliath](#) и [Gutbrod](#), 1952 г. – двотактни мотори.
- ❑ 1954.г. [Mercedes-Benz 300SL](#)
- ❑ 1970.г. [American Motors Corporation](#) - [AMC straight-6](#)

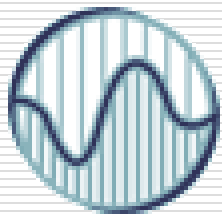




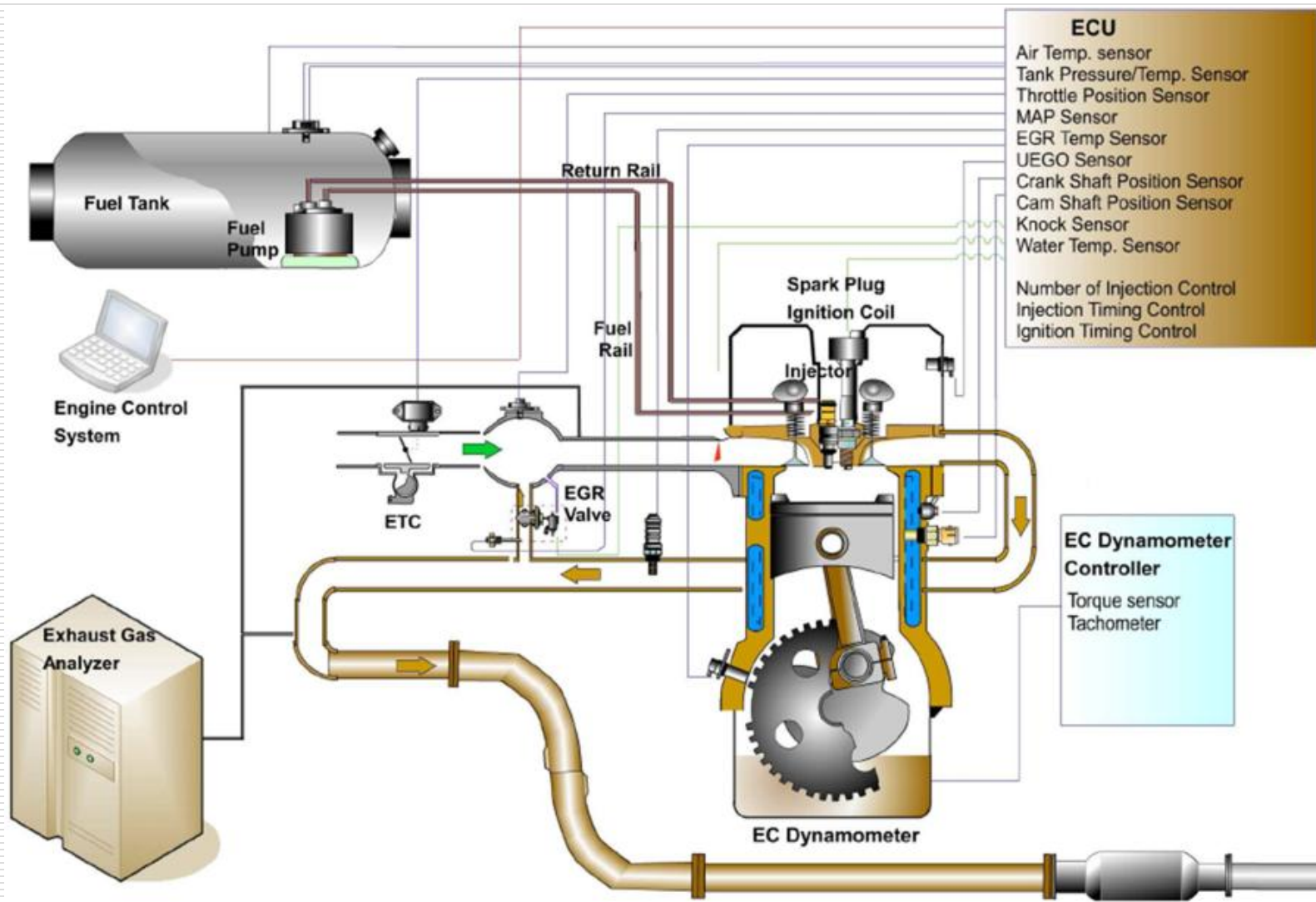
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА



Компоненте Bosch-овог система за директно убризгавање горива у возлима [Goliath](#) и [Gutbrod](#)



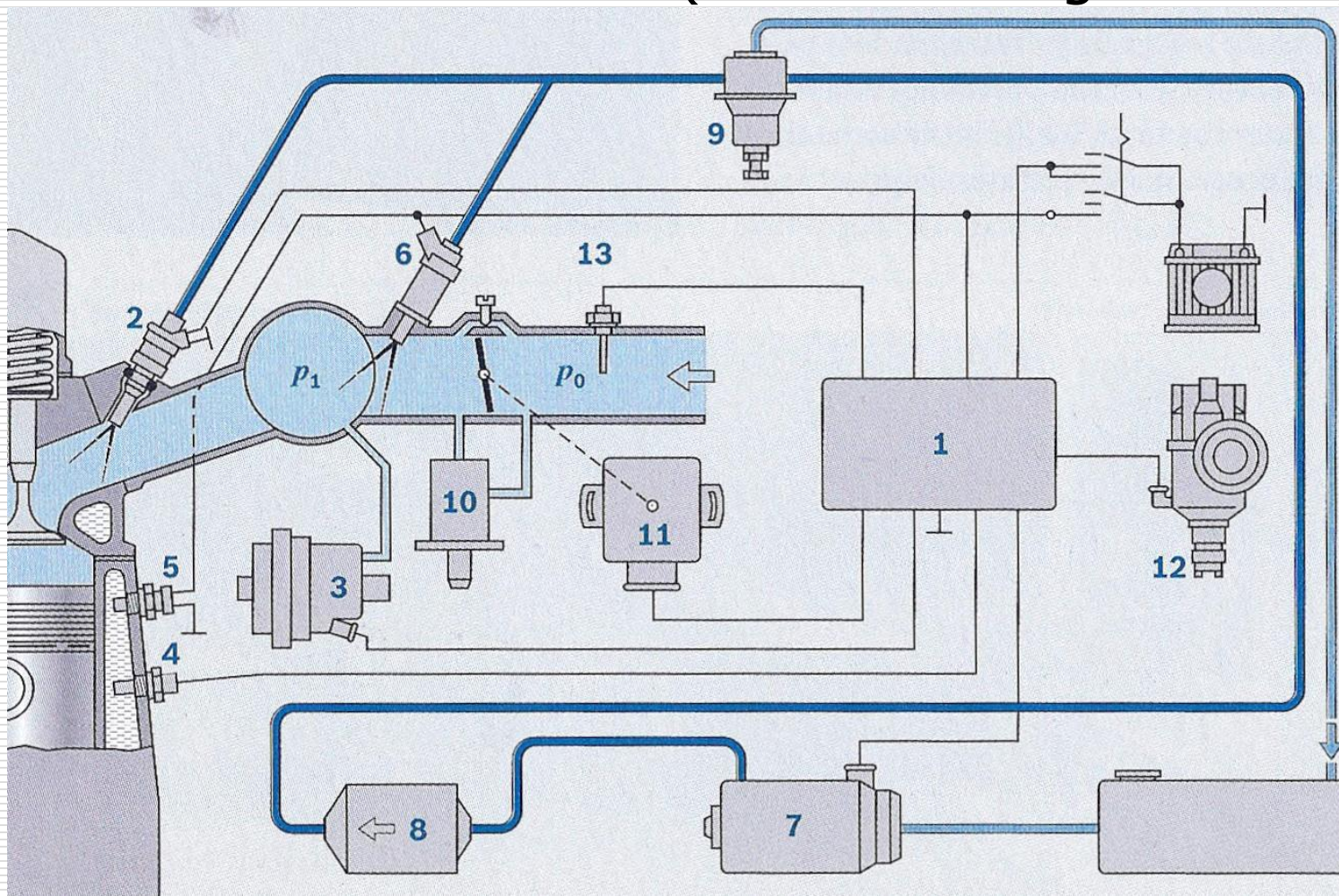
СИСТЕМИ СА ДИРЕКТНИМ УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА





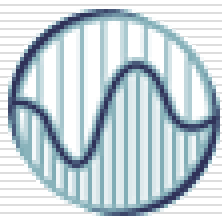
СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

D-Jetronic (Drucksensorgesteuert)



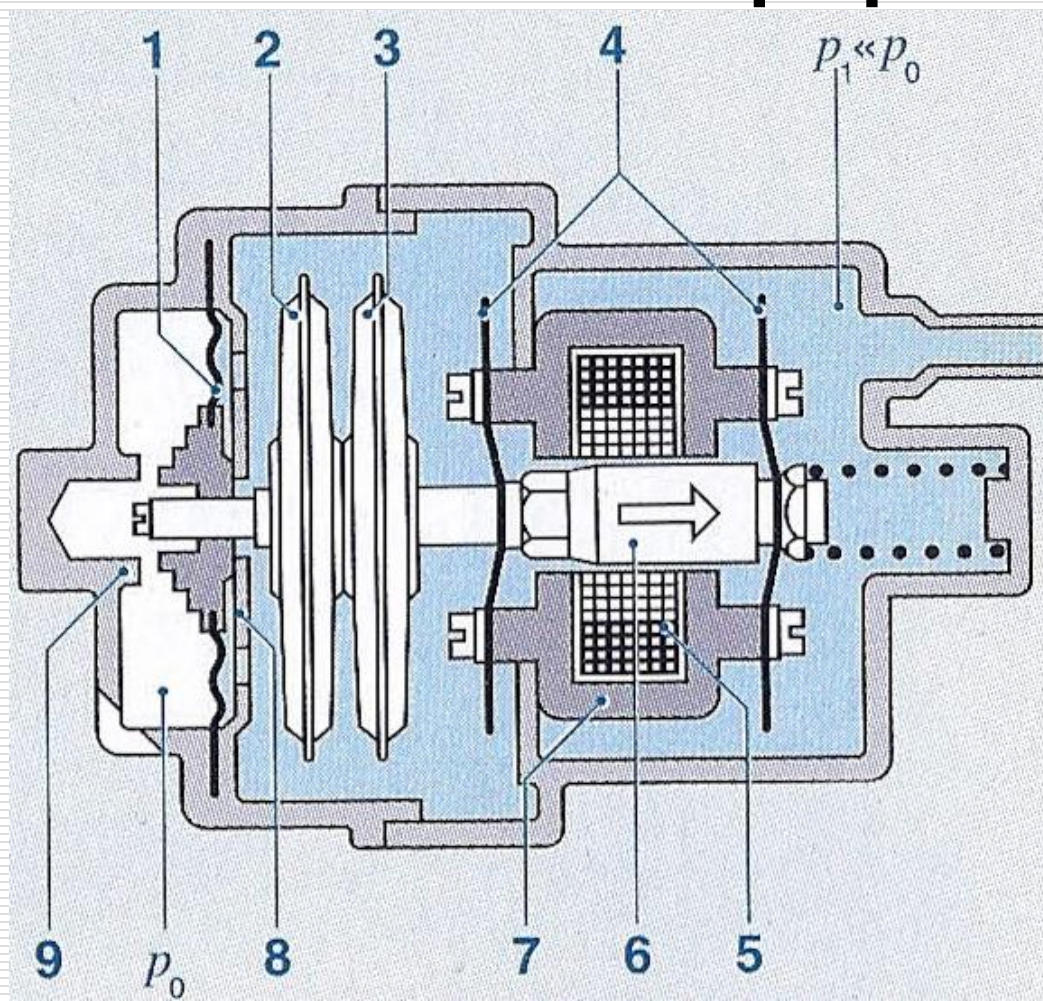
- 1 ECU
- 2 Fuel injector
- 3 Pressure sensor
- 4 Coolant-temperature sensor
- 5 Thermo-time switch
- 6 Electric start valve
- 7 Electric fuel pump
- 8 Fuel filter
- 9 Fuel-pressure regulator
- 10 Auxiliary-air device
- 11 Throttle-valve switch
- 12 Injection trigger
- 13 Air-temperature sensor

p_0 Atmospheric pressure
 p_1 Pressure in the intake manifold



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Сензор притиска



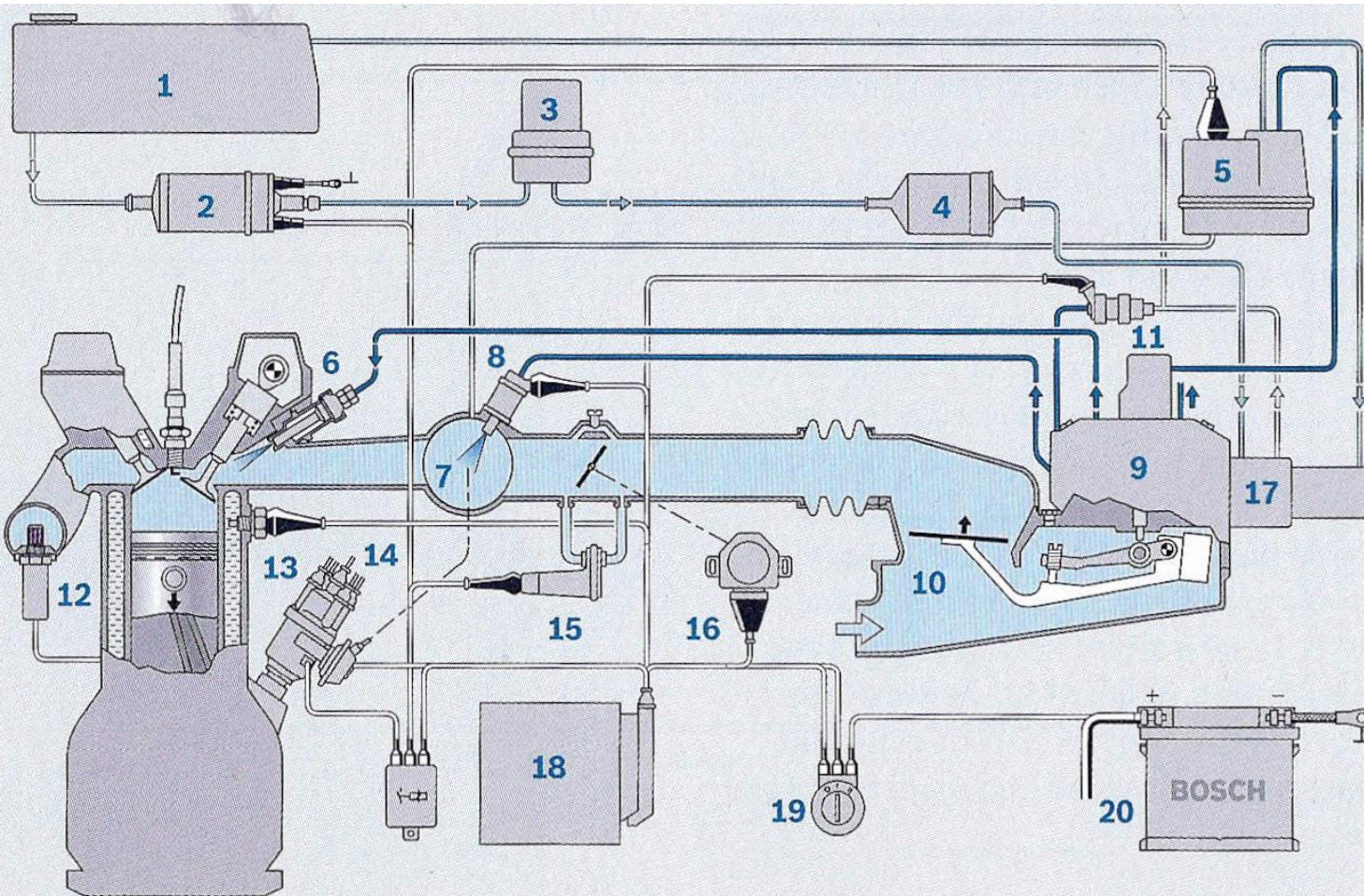
- 1 Diaphragm
- 2 Aneroid capsule
- 3 Aneroid capsule
- 4 Leaf spring
- 5 Coil
- 6 Armature
- 7 Core
- 8 Part-load stop
- 9 Full-load stop

p_0 Atmospheric pressure
 p_1 Pressure in the intake manifold



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

К-Jetronic (Kontinuierlich)

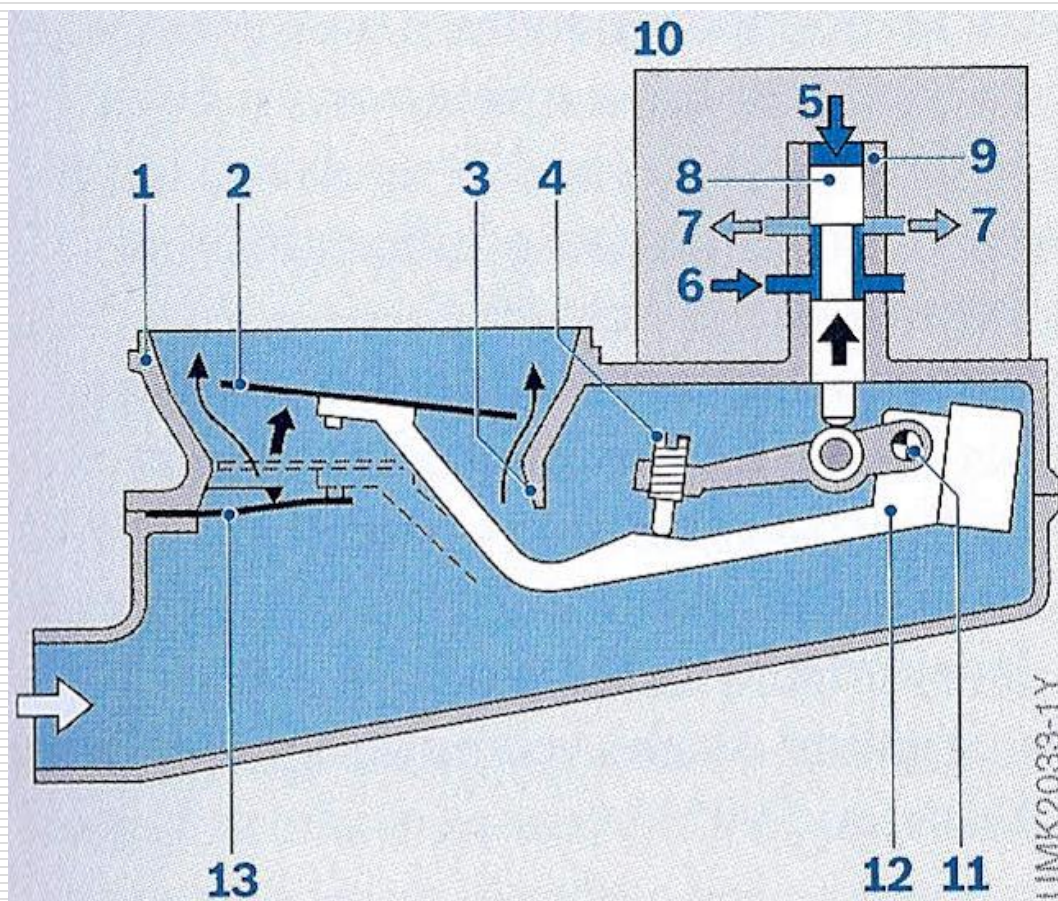


- 1 Fuel tank
- 2 Electric fuel pump
- 3 Fuel accumulator
- 4 Fuel filter
- 5 Warm-up regulator
- 6 Fuel injector
- 7 Intake manifold
- 8 Cold-start valve
- 9 Fuel distributor
- 10 Air-flow sensor
- 11 Timing valve
- 12 Lambda sensor
- 13 Thermo-time switch
- 14 Ignition distributor
- 15 Auxiliary-air device
- 16 Throttle-valve switch
- 17 Primary-pressure regulator
- 18 ECU (for version with lambda closed-loop control)
- 19 Ignition/starting switch
- 20 Battery

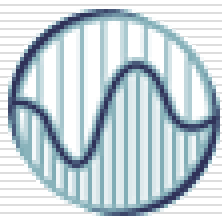


СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Протокомер са дистрибутором горива

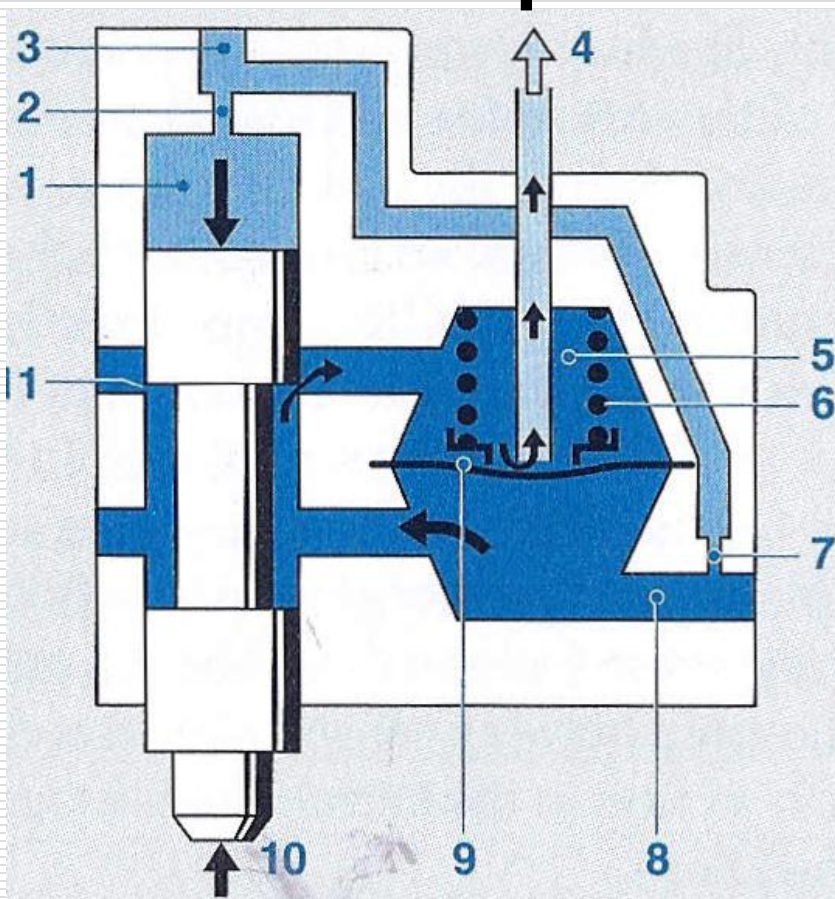


- 1 Air funnel
- 2 Sensor plate
- 3 Relief cross-section
- 4 Mixture adjusting screw
- 5 Control pressure
- 6 Fuel inlet
- 7 Metered quantity of fuel
- 8 Control plunger
- 9 Barrel with metering slits
- 10 Fuel distributor
- 11 Pivot
- 12 Lever
- 13 Leaf spring

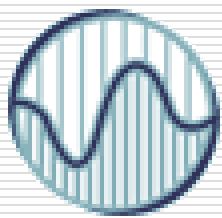


СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Вентили диференцијалног притиска

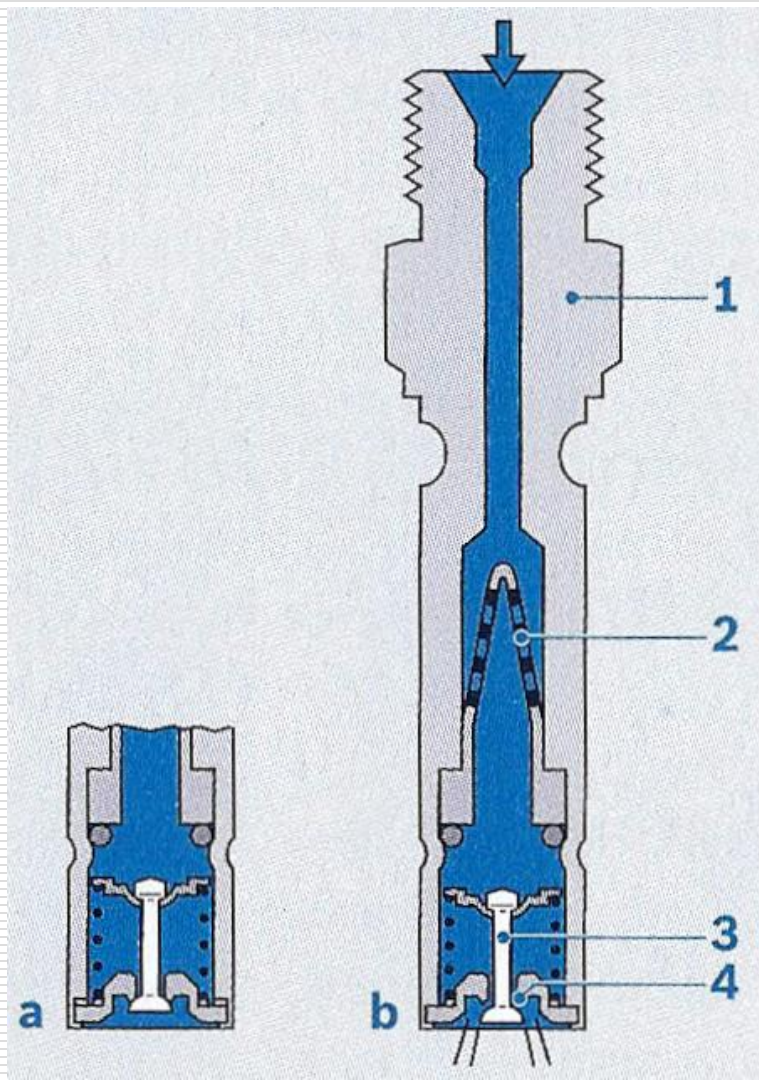


- 1 Control-pressure effect (hydraulic force)
- 2 Damping orifice
- 3 Line to warm-up regulator
- 4 To intake valve
- 5 Pressure in upper chamber of differential-pressure valve ($0.1 \text{ bar} < \text{primary pressure}$)
- 6 Control spring
- 7 Isolating throttle bore
- 8 Pressure in lower chamber = primary pressure (delivery pressure)
- 9 Diaphragm
- 10 Effect of air pressure via sensor-plate lever
- 11 Metering slits



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

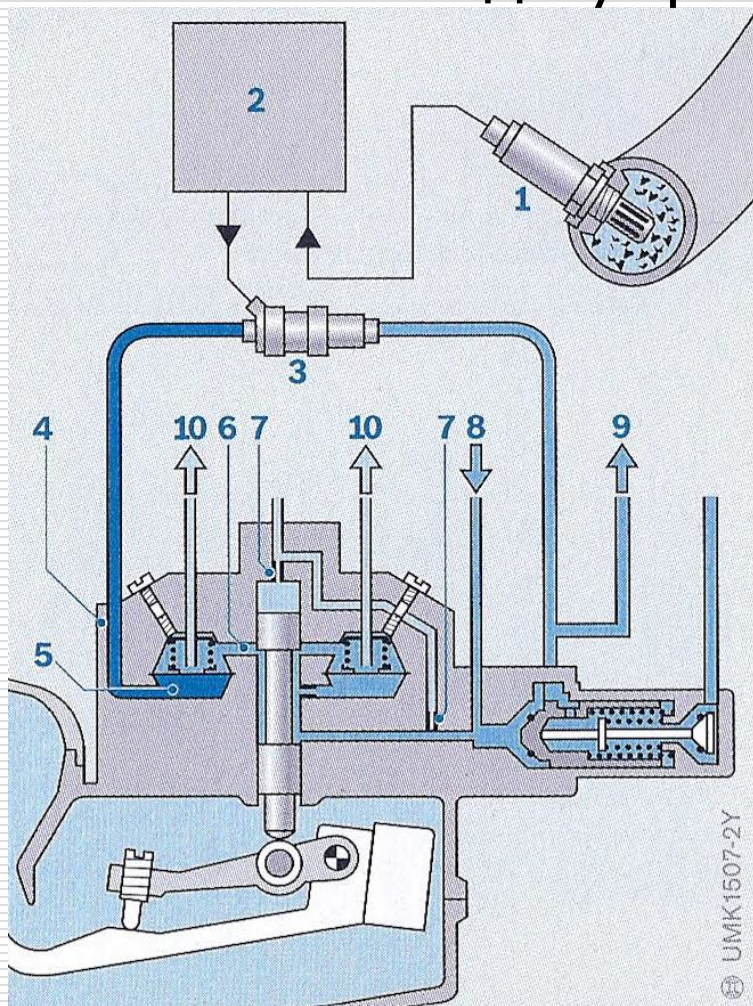
Бризгач



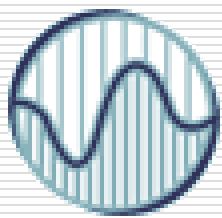


СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

K-Jetronic са ламбда управљачком петљом

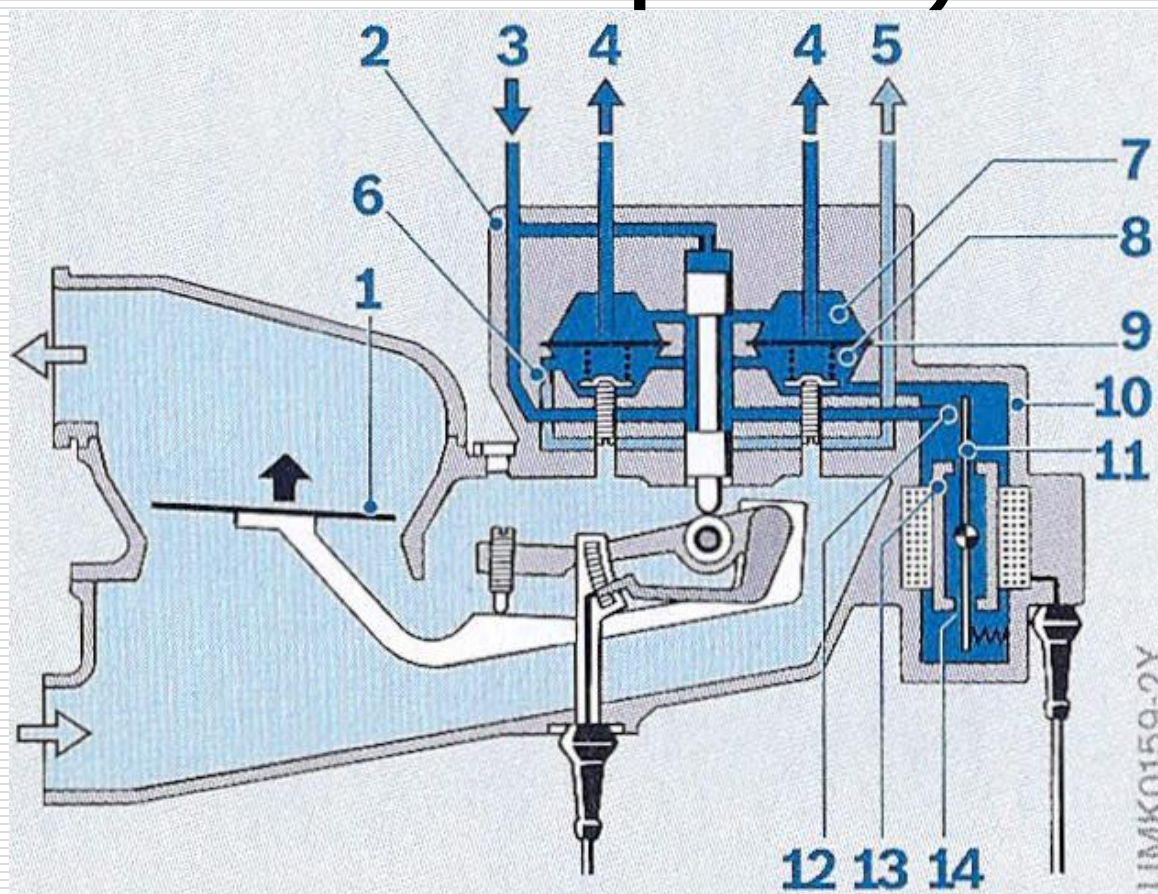


- 1 Lambda sensor
- 2 ECU
- 3 Timing valve
(variable restrictor)
- 4 Fuel distributor
- 5 Lower chambers of
differential-pressure
valves
- 6 Metering slits
- 7 Isolating throttle
bore (fixed restrictor)
- 8 Fuel inlet
- 9 Fuel return
- 0 To fuel injector



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИНИ КОЛЕКТОР

KE-Jetronic (електрохидраулички актуатор притиска)



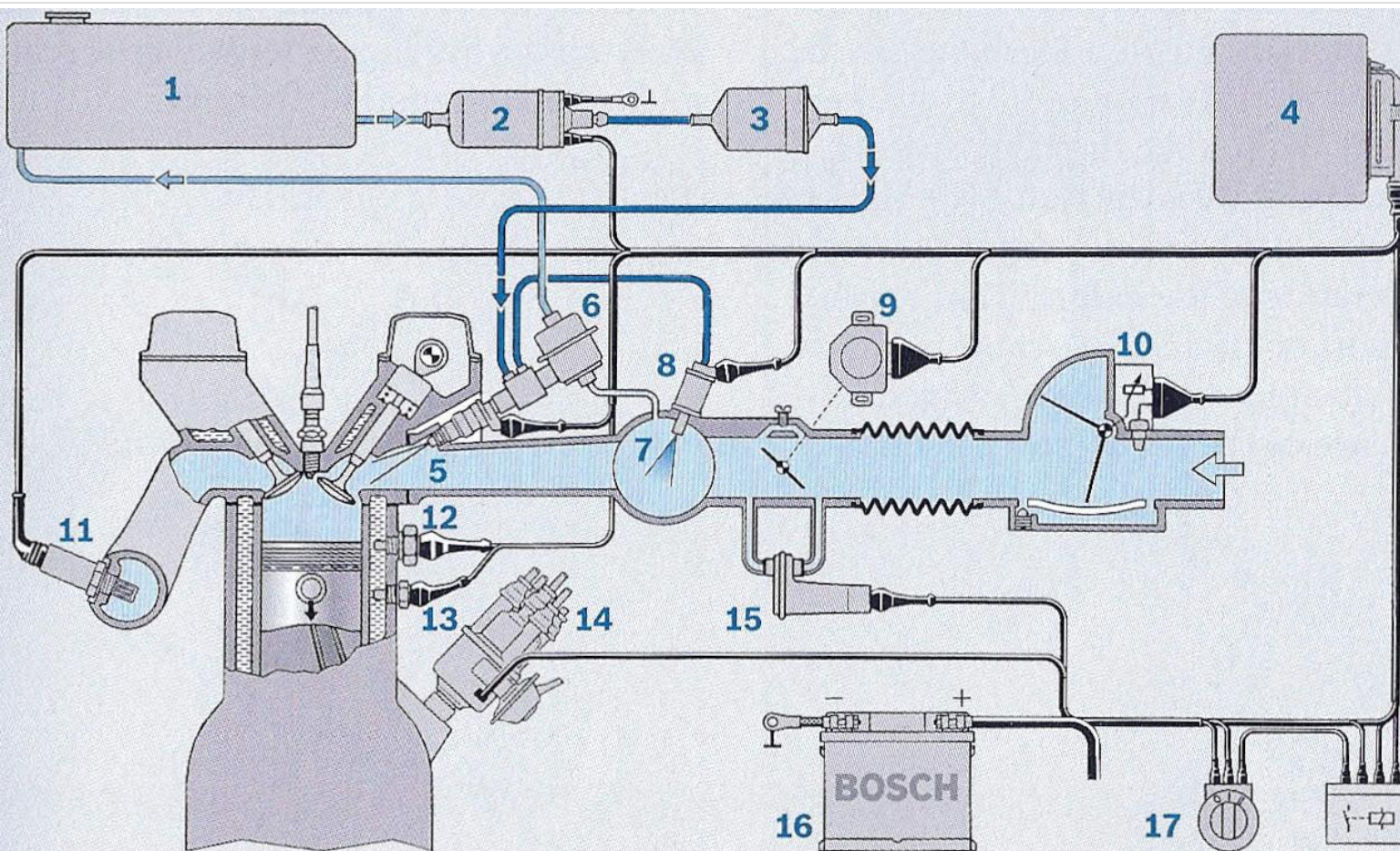
- 1 Sensor plate
- 2 Fuel distributor
- 3 Fuel inlet (primary pressure)
- 4 Fuel to fuel injectors
- 5 Fuel-return line to pressure regulator
- 6 Fixed restrictor
- 7 Upper chamber
- 8 Lower chamber
- 9 Diaphragm
- 10 Pressure actuator
- 11 Baffle plate
- 12 Nozzle
- 13 Magnetic pole
- 14 Air gap

UMK0159-2Y

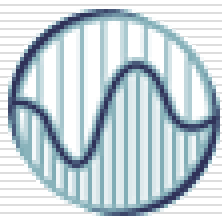


СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИНИ КОЛЕКТОР

L-Jetronic

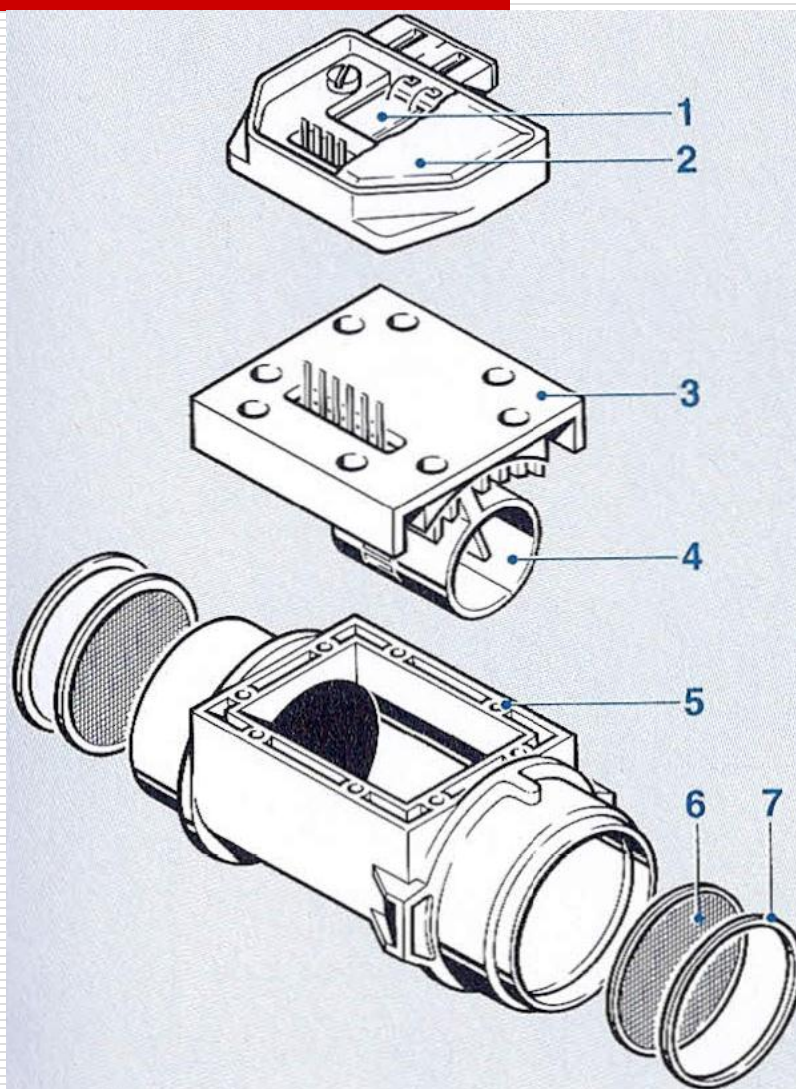


- 1 Fuel tank
- 2 Electric fuel pump
- 3 Fuel filter
- 4 ECU
- 5 Fuel injector
- 6 Fuel rail and pressure regulator
- 7 Intake manifold
- 8 Cold-start valve
- 9 Throttle-valve switch
- 10 Air-flow sensor
- 11 Lambda sensor
- 12 Thermo-time switch
- 13 Engine-temperature sensor
- 14 Ignition distributor
- 15 Auxiliary-air device
- 16 Battery
- 17 Ignition/starting switch

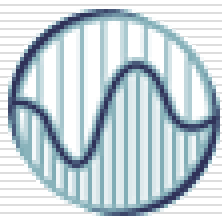


СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

**Hot wire air
mass meter**

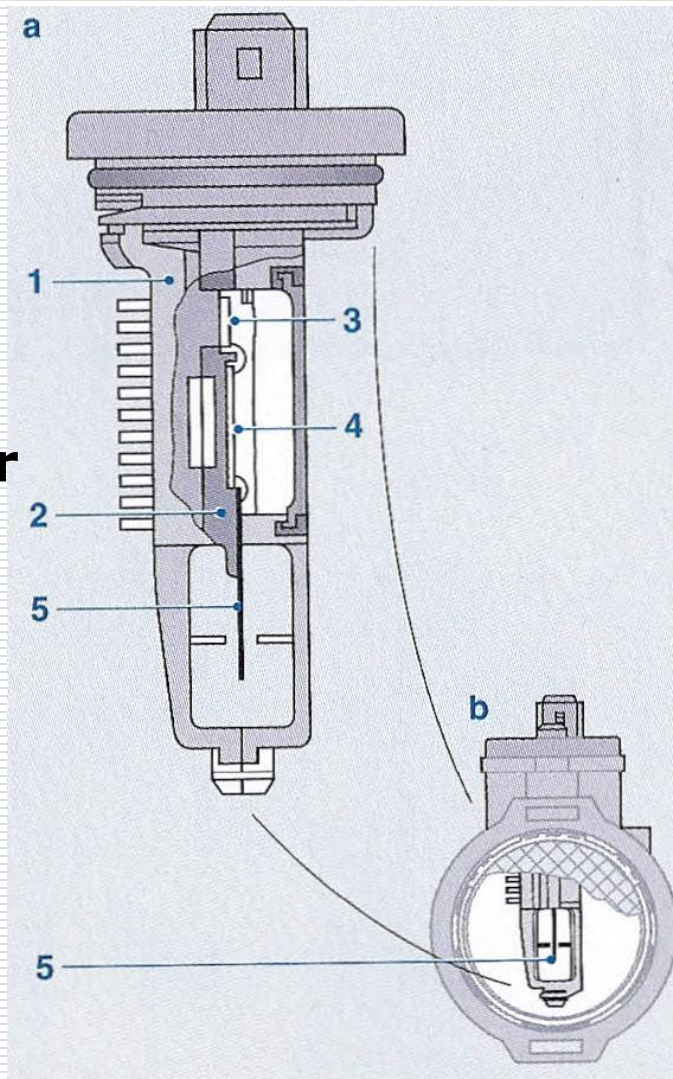


- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Hybrid circuit |
| 2 | Cover |
| 3 | Metal insert |
| 4 | Inner tube with
hot wire |
| 5 | Housing |
| 6 | Protective screen |
| 7 | Retaining ring |



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

**Hot film air
mass meter**

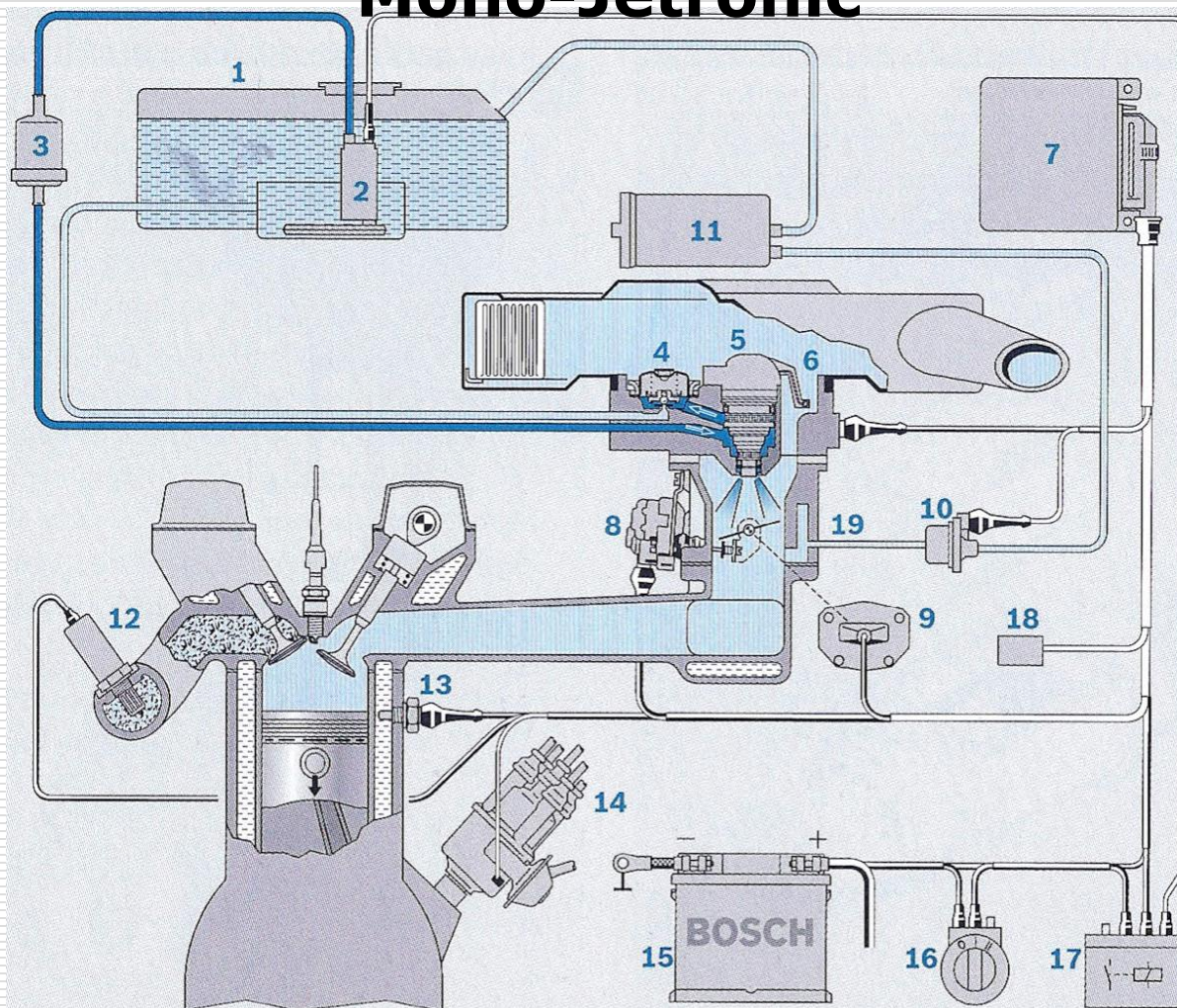


- a Hot-film sensor
- b Plug-in tube with built-in hot-film sensor
- 1 Heat sink
- 2 Intermediate module
- 3 Power module
- 4 Hybrid circuit
- 5 Sensor element (heater element)



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Mono-Jetronic

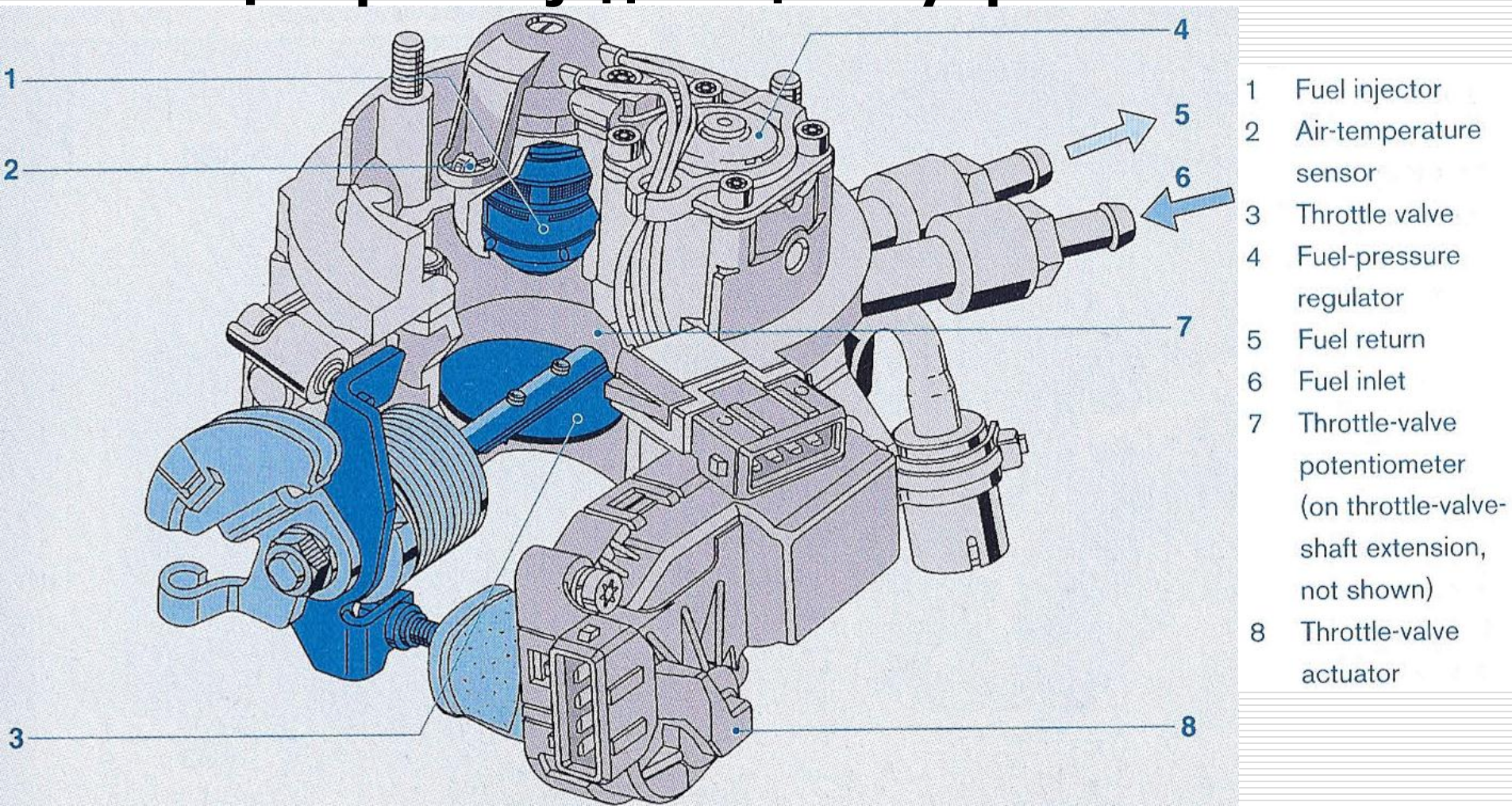


- 1 Fuel tank
- 2 Electric fuel pump
- 3 Fuel filter
- 4 Pressure regulator
- 5 Electromagnetic fuel injector
- 6 Air-temperature sensor
- 7 ECU
- 8 Throttle-valve actuator
- 9 Throttle valve with throttle-valve potentiometer
- 10 Canister-purge valve
- 11 Carbon canister
- 12 Lambda sensor
- 13 Engine-temperature sensor
- 14 Ignition distributor
- 15 Battery
- 16 Ignition/starting switch
- 17 Relay
- 18 Diagnosis connection
- 19 Central injection unit



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

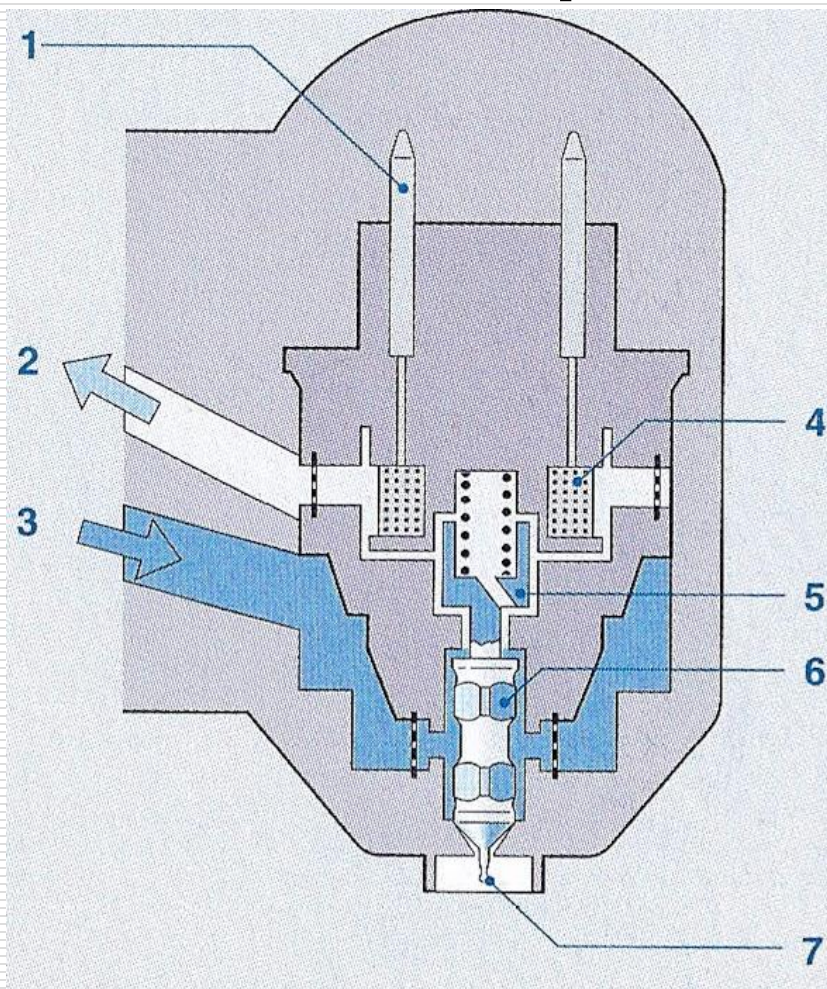
Централна јединица за убризгавање





СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Бризгач

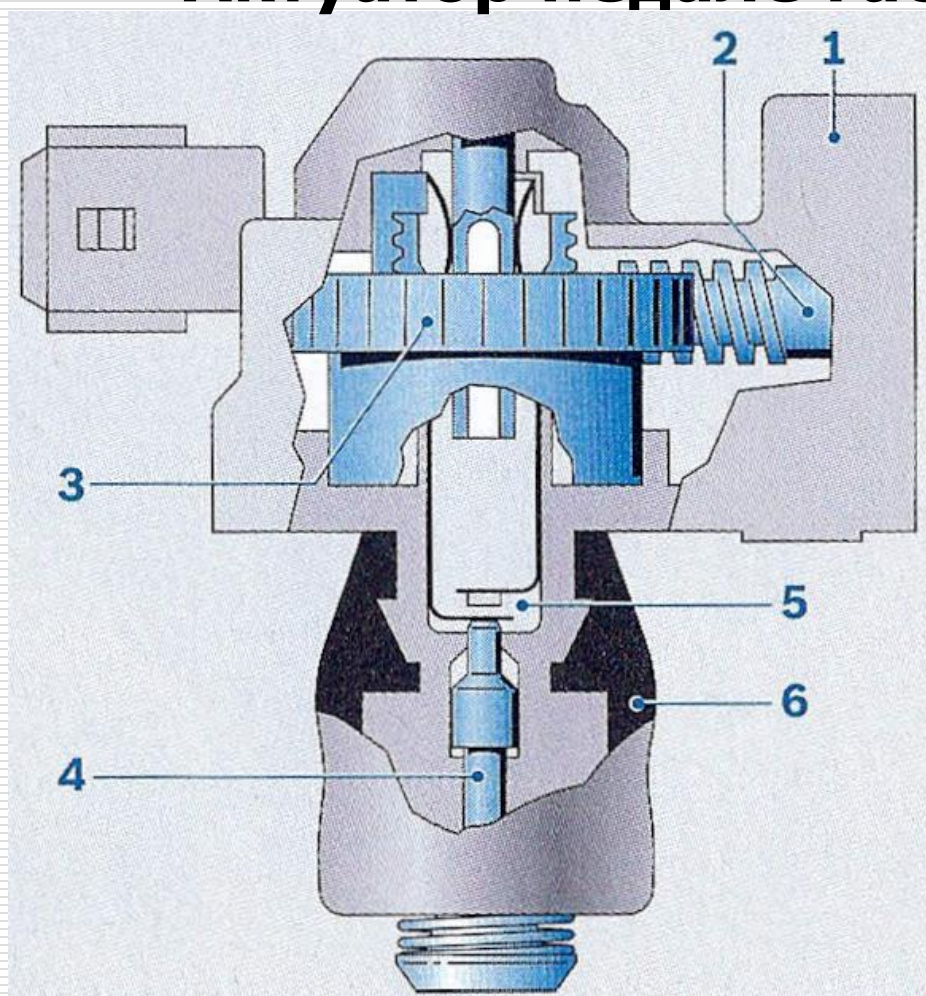


- 1 Electrical connection
- 2 Fuel return
- 3 Fuel inlet
- 4 Solenoid winding
- 5 Solenoid armature
- 6 Valve needle
- 7 Pintle

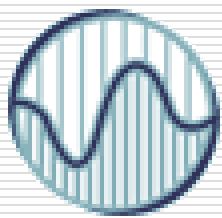


СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Актуатор педале гаса

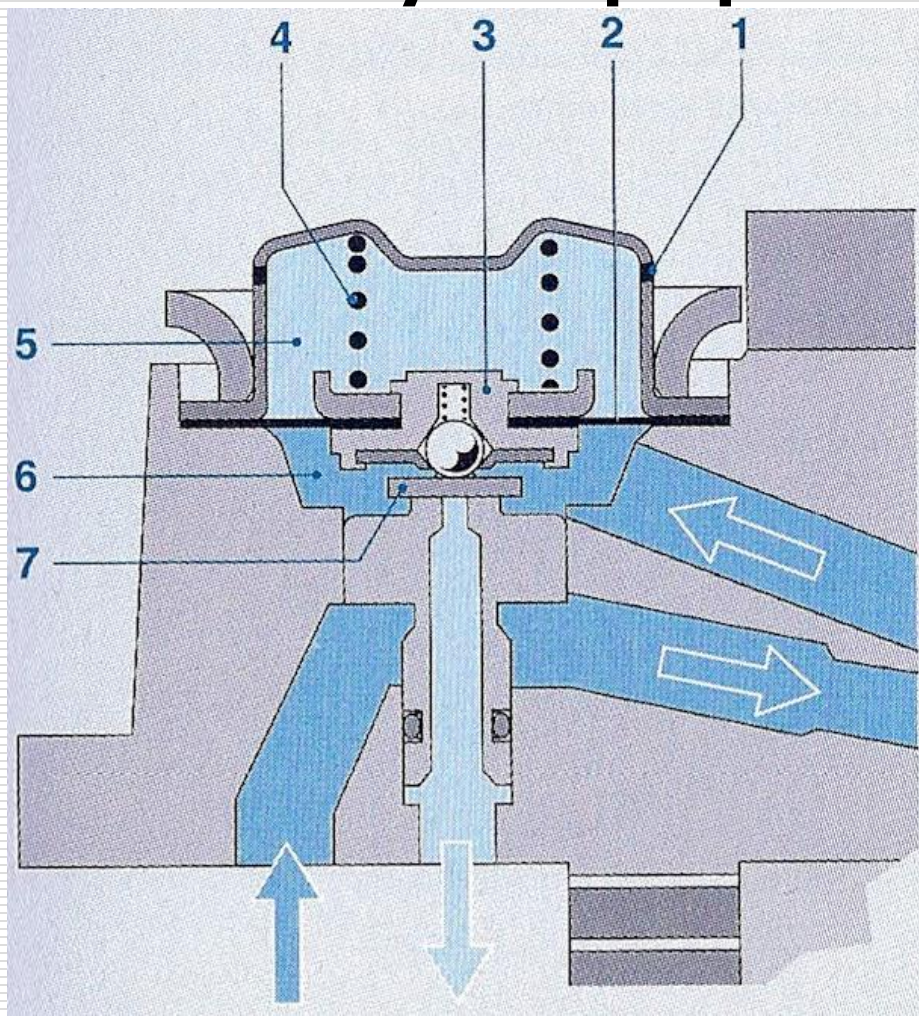


- 1 Housing with electric motor
- 2 Worm
- 3 Worm gear
- 4 Actuator shaft
- 5 Idle contact
- 6 Rubber bellows



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Регулатор притиска



- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Venting ports |
| 2 | Diaphragm |
| 3 | Valve holder |
| 4 | Pressure spring |
| 5 | Upper chamber |
| 6 | Lower chamber |
| 7 | Valve plate |



СИСТЕМИ СА УБРИЗГАВАЊЕМ БЕНЗИНА У УСИСНИ КОЛЕКТОР

Lambda програмска мапа

