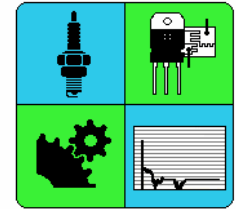


# MED Motronic

# Bosch Motronic MED

---

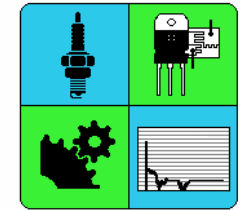


## Какав је систем MED Motronic?

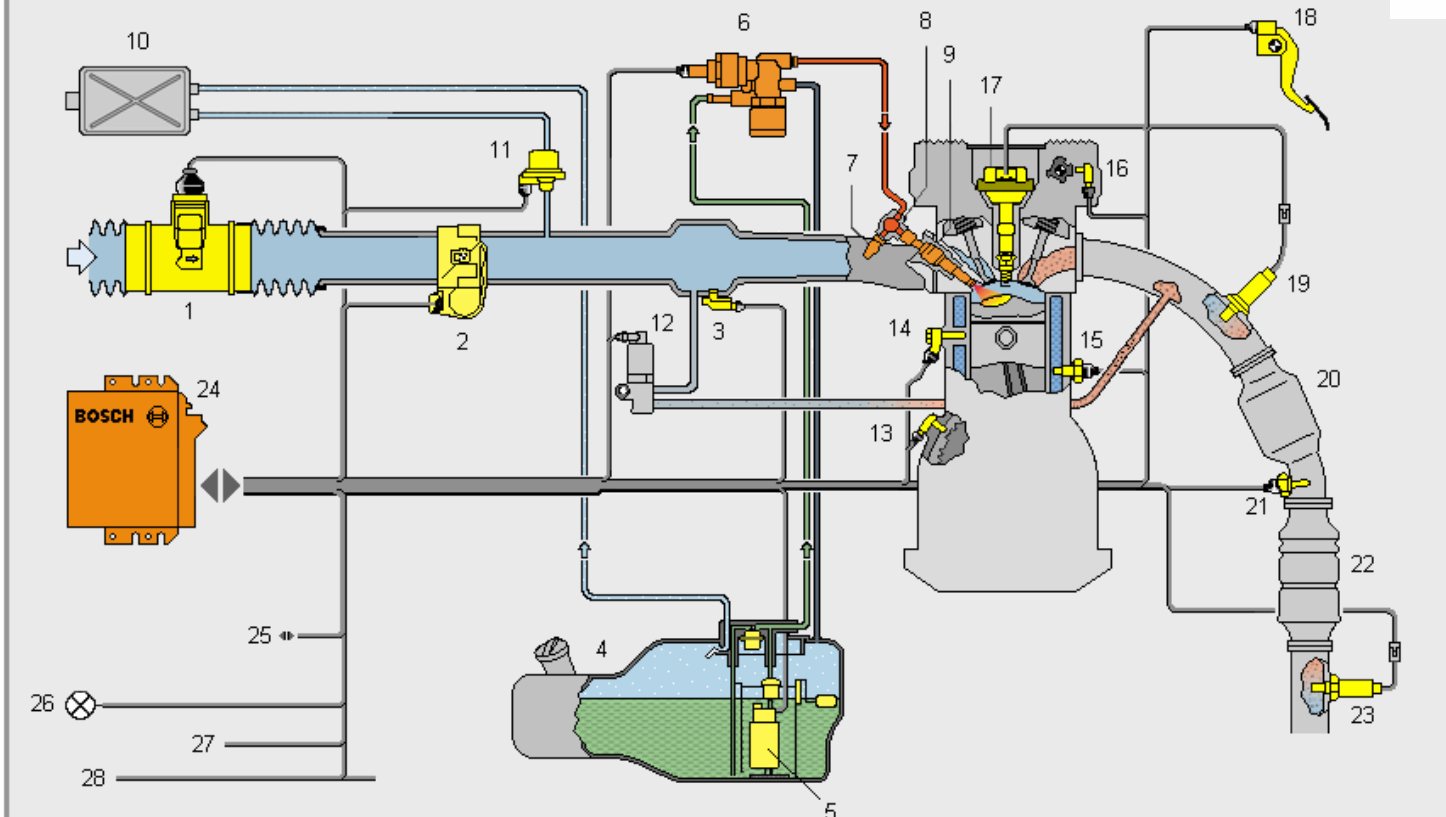
Код система убризгавања где се смеша формира споља (у области усусног вода) није могуће веће смањење потрошње горива и емисије штетних компонената издувних гасова. Зато је настао нови систем директног убризгавања горива **Motronic MED.**

---

# Bosch Motronic MED

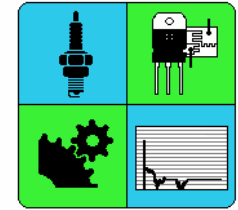


## СИСТЕМ ДИРЕКТНОГ УБРИЗГАВАЊА ГОРИВА - MED



- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1 - Протокомер – давач масе усисаног ваздуха | 11-Регенерациони вентил                          | 20-Пред-катализатор                             |
| 2 - Уређај лептира гаса – Е-ГАС              | 12-Вентил повратних гасова                       | 21-Давач температуре издувних гасова            |
| 3 - МАП сензор – давач притиска усисног вода | 13-Давач броја обртаја и референтне тачке мотора | 22-NOX катализатор                              |
| 4 - Резервоар горива                         | 14-Давач детонације                              | 23-Ламбда сонда (LSF)                           |
| 5 - Модул пумпе и давача нивоа горива        | 15-Давач температуре мотора                      | 24-ЕУЈ – електронска управљачка јединица мотора |
| 6 - Пумпа високог притиска                   | 16-Давач фазе                                    | 25-Веза за дијагнозу                            |
| 7 - Давач притиска горива                    | 17-Бобина  | 26-Дијагностичка лампица грешке                 |
| 8 - Разводна цев горива                      | 18-Давач положаја папучице гаса                  | 27-Блокада вожње (имобилајзер)                  |
| 9 - Бризгалька                               | 19-Ламбда сонда (LSU)                            | 28-CAN - магистрала података                    |
| 10-Скупљач бензинских пара                   |  |   |

# Bosch Motronic MED

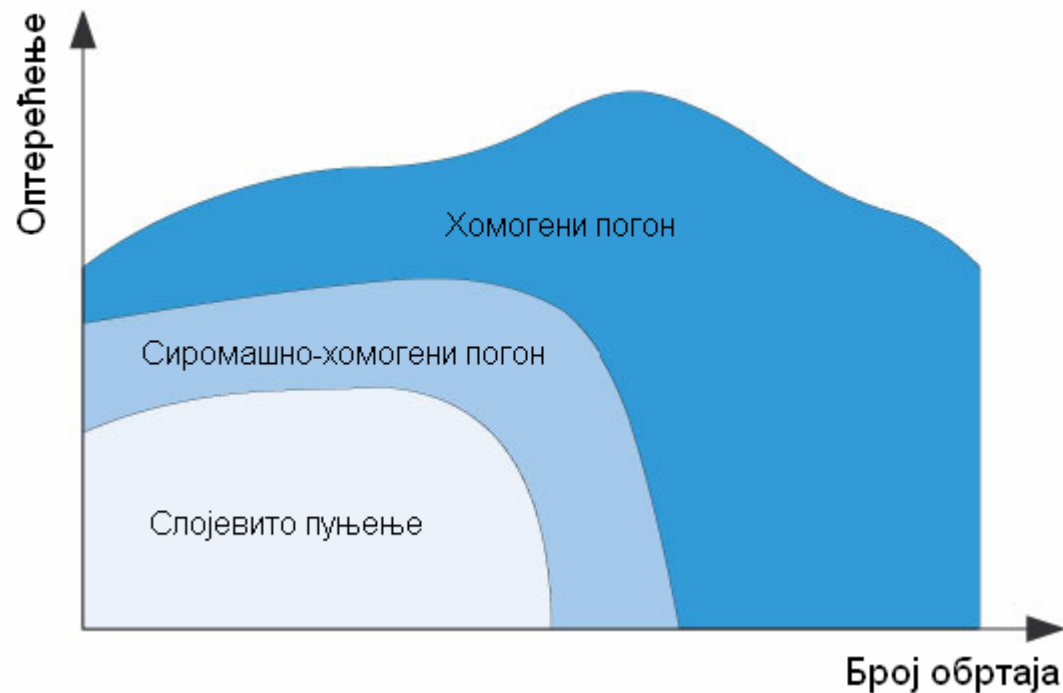


## Режими рада мотора

Постоје три независна режима рада мотора са директним убризгавањем горива:

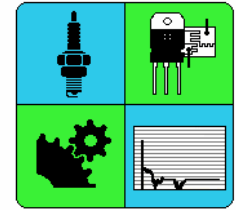
- слојевито пуњење,
- сиромашно-хомогени погон и
- хомогени погон

ЕУЈ бира један од три режима рада у зависности од броја обртаја, оптерећења, концентрације издувних гасова и фазе загревања мотора.



# Bosch Motronic MED

---



## Слојевито пуњење

До средње вредности оптерећења и броја обртаја мотора користи се режим рада слојевитог пуњења.

Са слојевито припремљеном смешом мотор може да ради са  $\lambda$  између 1,6 и 3.

## Сиромашно-хомогени погон

На прелазу између слојевитог пуњења и хомогеног погона постоји режим рада мотора са сиромашно-хомогеном смешом.

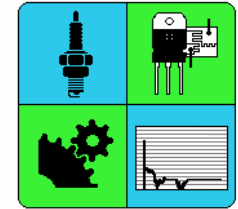
Сиромашна хомогена смеша је равномерно распоређена по целој запремини цилиндра и  $\lambda$  вредност односа горива и ваздуха је 1,55.

## Хомогени погон

Када мотор има већи број обртаја и веће оптерећење користи се хомогена смеша са  $\lambda=1$ .

---

# Bosch Motronic MED



## Слојевити режим рада

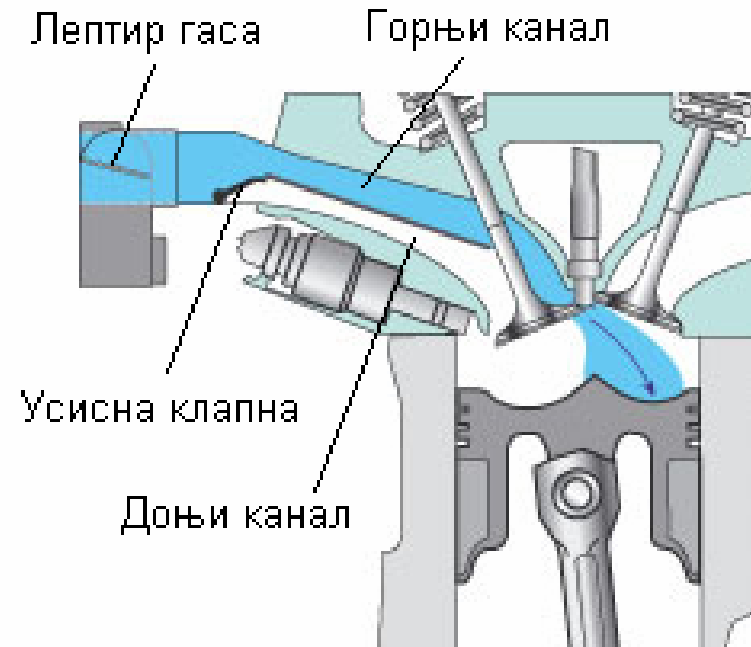
Са слојевито припремљеном смешом мотор може да ради са  $\lambda$  између 1,6 и 3.

- У средишњем делу, око електрода свећице, састав смеше је такав да се може лако упалити;
- Између смеше у централном делу и зидова цилиндра налази се чист ваздух или помешан са повратним издувним гасовима

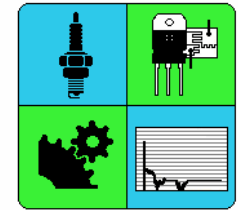
### Усисавање

У режиму слојевитог пуњења лептир гаса се без обзира на педалу гаса отвора и на тај начин проток ваздуха неће имати велики отпор кретања кроз усисни вод.

Усисни вод испред усисног вентила на глави цилиндра је подељен на два канала (доњи и горњи). На почетку доњег канала налази се усисна клапна који може да затвори или отвори тај вод. У овом режиму усисна клапна је затворена па усисани ваздух пролази само кроз горњи вод. На тај начин усисани ваздух има већу брзину протока и унутар компресионе запремине цилиндра је кретање ваздуха каналисано по ободу цилиндра.



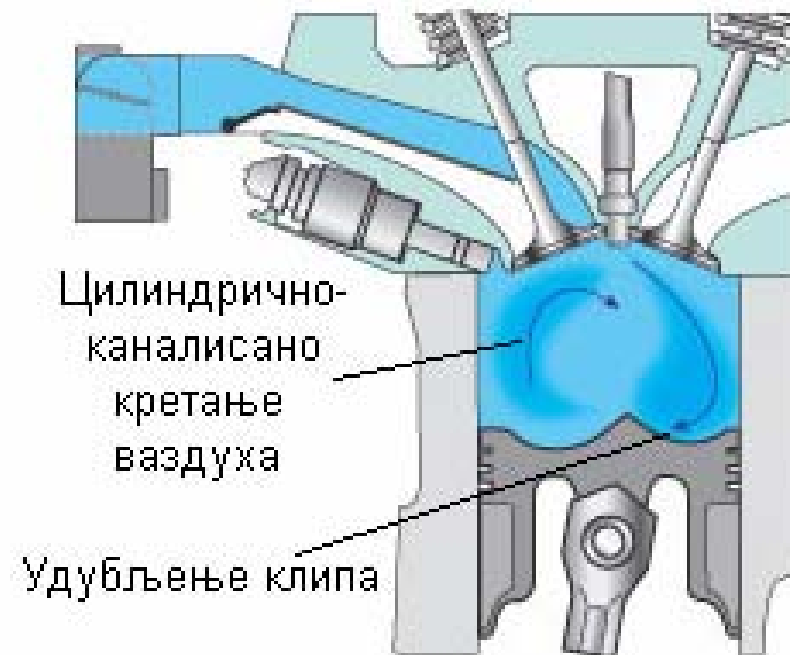
# Bosch Motronic MED



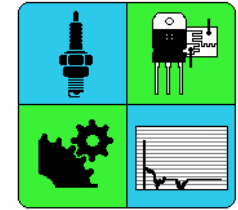
## Слојевити режим рада

### Кретање ваздуха

Каналисано кретање ваздуха унутар цилиндра појачава и посебно обликована површина главе клипа у облику два удубљења.



# Bosch Motronic MED



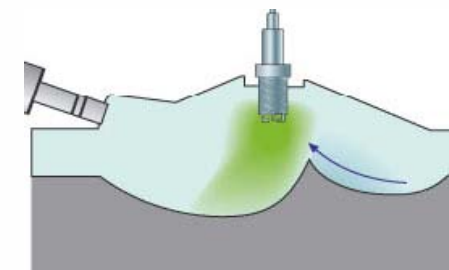
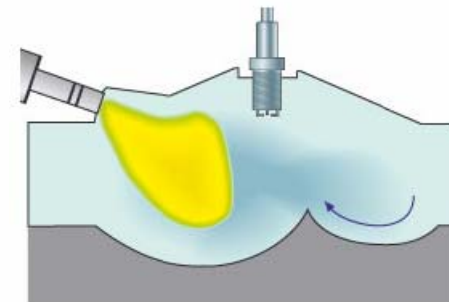
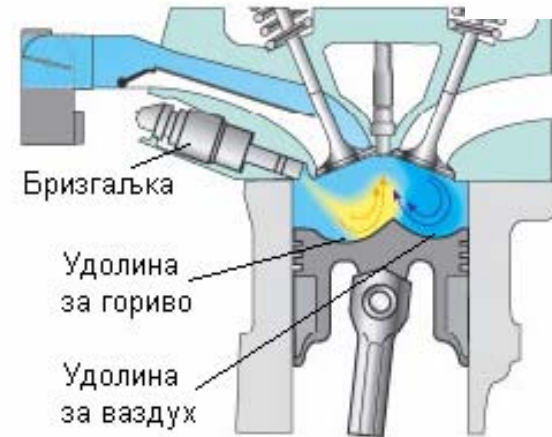
## Слојевити режим рада

### Убризгавање

Убризгавање се обавља у задњој трећини такта сабијања. Почетак је на  $60^\circ$  а завршетак на  $45^\circ$  пре ГМТ. То је погодан тренутак убризгавања како би се преусмерио млаз горива ка електродама свећице и уједно да се обави формирање смеше за паљење.

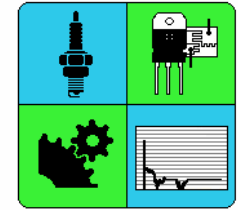
Гориво се убризгава у правцу удолине на површину клипа. Геометријски облик распршивања горива је такав да се облак горива шири у правцу клипа и на тај начин меша са ваздухом.

Захваљујући подесном облику удолине на клипу, углу и ширини убризганог горива као и тренутку убризгавања клип преусмерава гориво навише ка свећици без расипања. Од клипа до свећице гориво се спроводи у облику цилиндричног канала. Гориво на путу до свећице се меша са усисаним ваздухом формирајући одговарајућу смешу лаку за паљење.





# Bosch Motronic MED



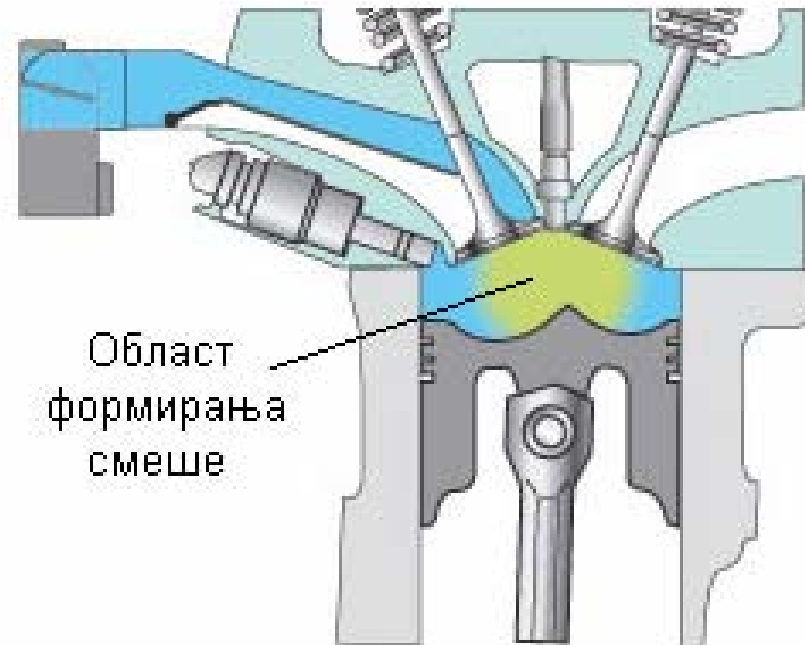
## Слојевити режим рада

### Формирање смеше

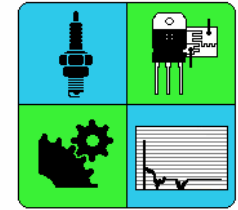
Формирање смеше у слојевитом режиму рада мотора треба да се обави у распону између  $40^\circ$  и  $50^\circ$  обртаја брегасте осовине. За тако кратко време припреме смеше гориво се неће раширити ван каналисане области око свећице унутар цилиндра и смеша концентрисана око електрода је спремна за паљење.

Смеша у централном делу цилиндра за паљење је опкољена ваздухом и повратним издувним гасовима.

Вредност коефицијента вишка ваздуха  $\lambda$  је између 1,6 и 3.



# Bosch Motronic MED

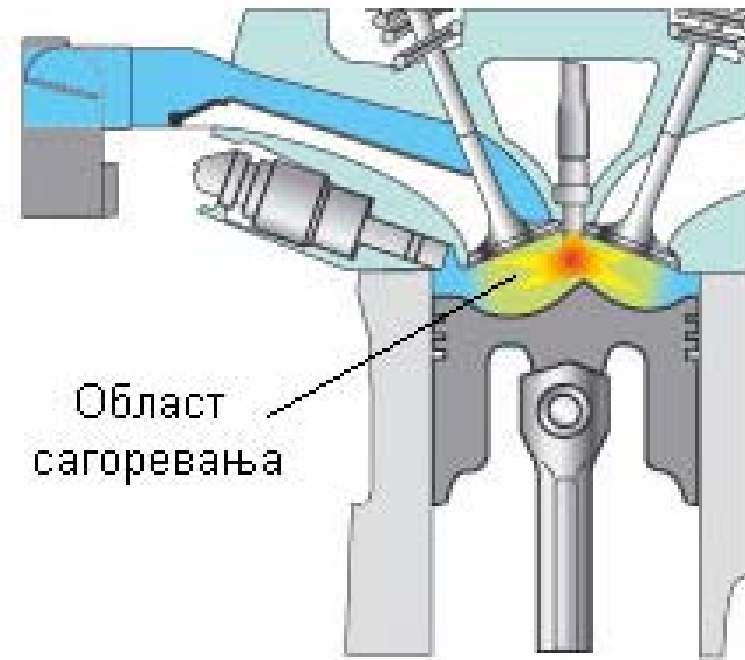


## Слојевити режим рада

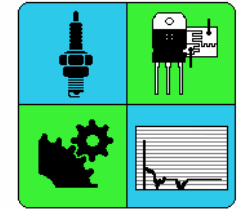
### Сагоревање

Сагорева само смеша у централном делу цилиндра.

Преостали гас око запаљиве смеше треба да се понаша као термички изолатор чиме се спречава одвођење топлоте сагоревања смеше. На тај начин се повећава степен корисног дејства мотора.



# Bosch Motronic MED

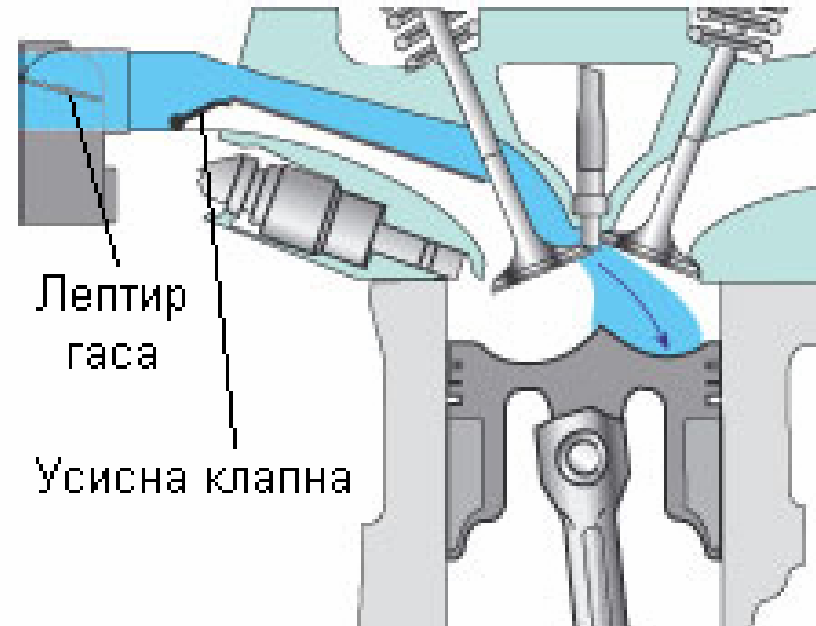


## Сиромашно-хомогени режим рада

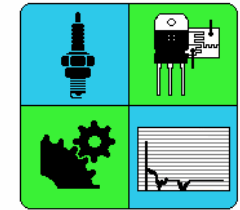
Сиромашно-хомогени режим рада налази се између слојевитог и хомогеног режима. Смеша за сагоревање је сиромашна и равномерно је распоређена у целој запремини коморе за сагоревање цилиндра. Коефицијент вишка ваздуха је  $\lambda=1,55$ .

### Усисавање

Као и код слојевитог режима рада лептир гаса је што је могуће више отворен и усисна клапна затворена. Проток ваздуха кроз усисни вод је скоро без отпора и са јаким струјањем улази у цилиндар мотора.



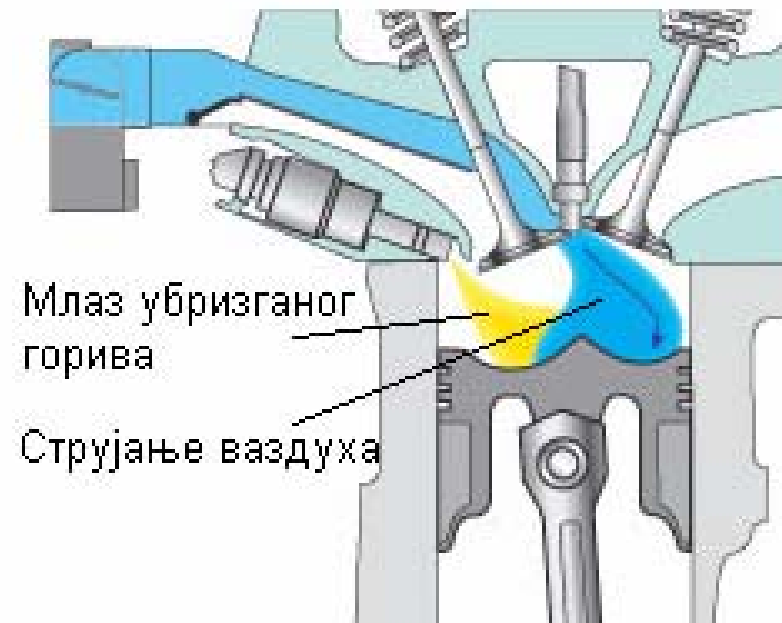
# Bosch Motronic MED



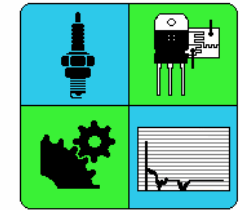
## Сиромашно-хомогени режим рада

### Убризгавање

Убризгавање се обавља у току такта усисавања на око  $300^\circ$  пре ГМТ. ЕУЈ ће одредити количину убризганог горива тако да буде задовољен однос горива и ваздуха  $\lambda=1,55$ .



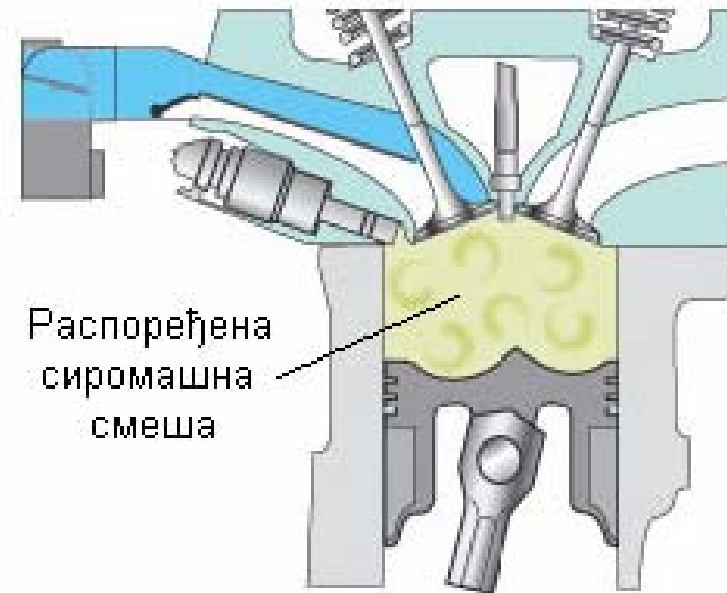
# Bosch Motronic MED



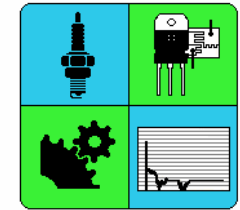
## Сиромашно-хомогени режим рада

### Формирање смеше

Пошто се гориво убризгава знатно раније има довољно времена пре паљења да се формира смеша горива и ваздуха према унапред утврђеном односу. Унутар цилиндра се у целом простору распоређује равномерно смеша и зато је она хомогена.



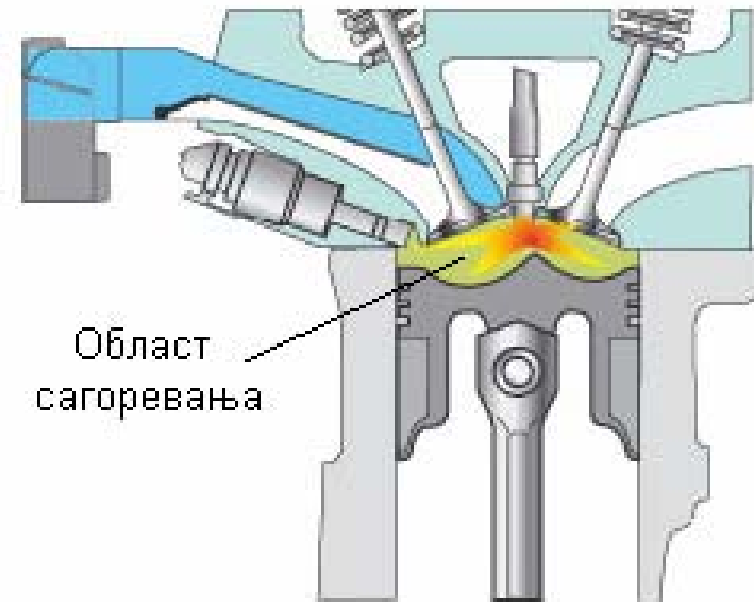
# Bosch Motronic MED



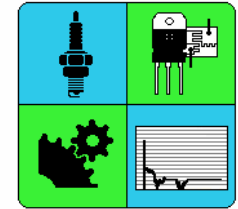
## Сиромашно-хомогени режим рада

### Сагоревање

Како је ово хомогена смеша паљење се обавља као и код класичних система убризгавања. Сагоревање се обавља унутар целе запремине коморе за сагоревање.



# Bosch Motronic MED



## Хомогени режим рада

Хомогени режим рада мотора је сличан класичном режиму рада са индиректним убризгавањем у област усисног вода. Једина разлика је да се код овог система гориво директно убризгава у цилиндар и унутар цилиндра се припрема смеша за сагоревање.

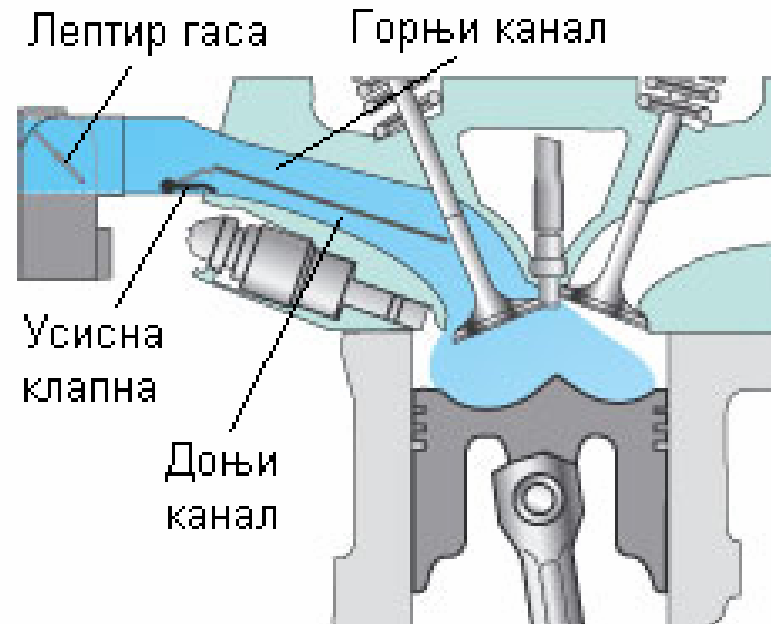
У овом режиму рада мотора однос горива и ваздуха у смеши је  $\lambda=1$ .

## Усисавање

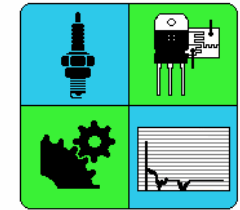
Угао отварања лептира гаса се поклапа са положајем педале гаса.

Усисна клапна је у зависности од потреба мотора затворена или отворена.

- У области средњег оптерећења и броја обртаја мотора усисна клапна је затворена. Усисани ваздух улази у цилиндар цилиндрично са јаким струјањем што се одражава на добро мешање горива и ваздуха.
- Са повећањем оптерећења и броја обртаја мотора потребна је већа количина ваздуха па се само кроз горњи канал не може допремити довољна количина ваздуха. Тада се отвара усисна клапна чиме је омогућен проток усисаног ваздуха и кроз доњи канал.



# Bosch Motronic MED

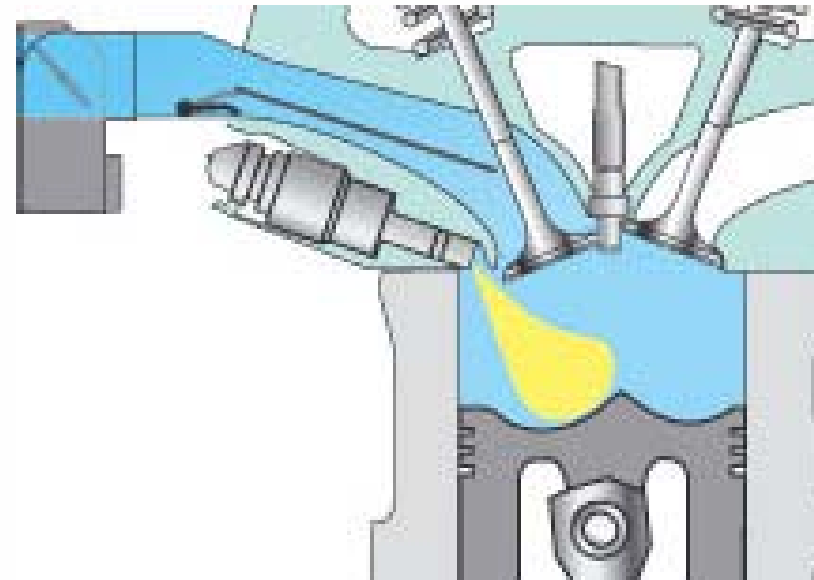


## Хомогени режим рада

### Убризгавање

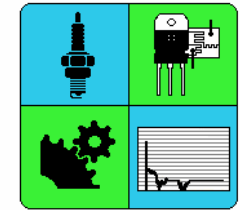
Убризгавање се обавља у току такта усисавања на око  $300^\circ$  пре GMT.

Предност оваквог начина убризгавања горива је тај што се хладно гориво директно убризгава у цилиндар и тиме хлади усисани ваздух па се може подићи степен компресије мотора а да не дође до самопаљења смеше.





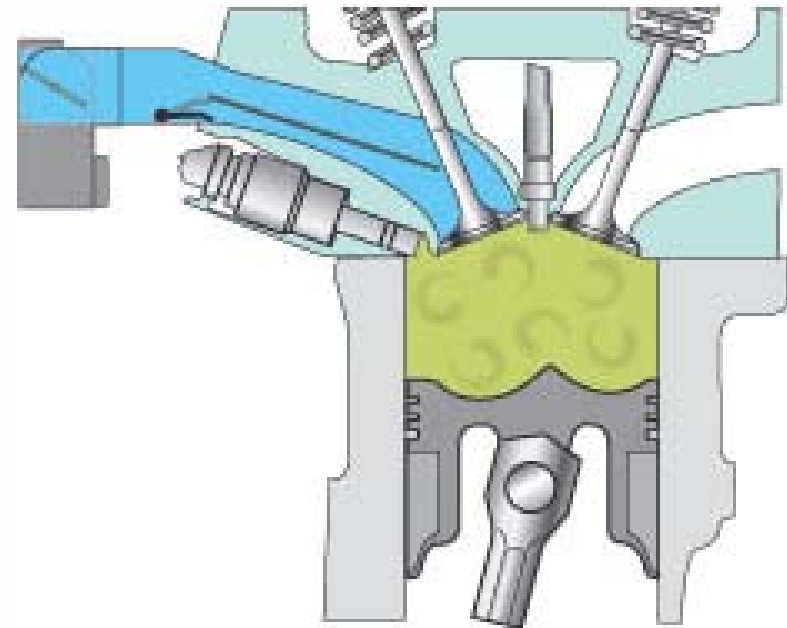
# Bosch Motronic MED



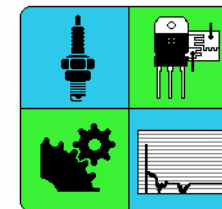
## Хомогени режим рада

### Формирање смеше

Пошто се гориво убризгава у унисном такту остаје довољно времена за формирање смеше пре паљења. У цилиндру се формира хомогена смеша са односом  $\lambda=1$ .



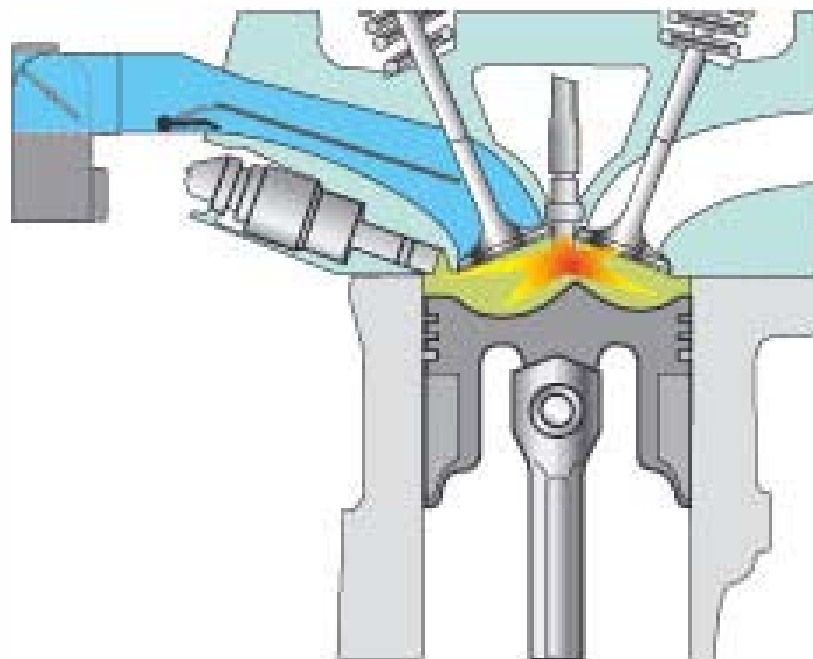
# Bosch Motronic MED



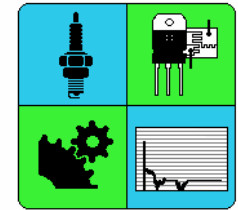
## Хомогени режим рада

### Сагоревање

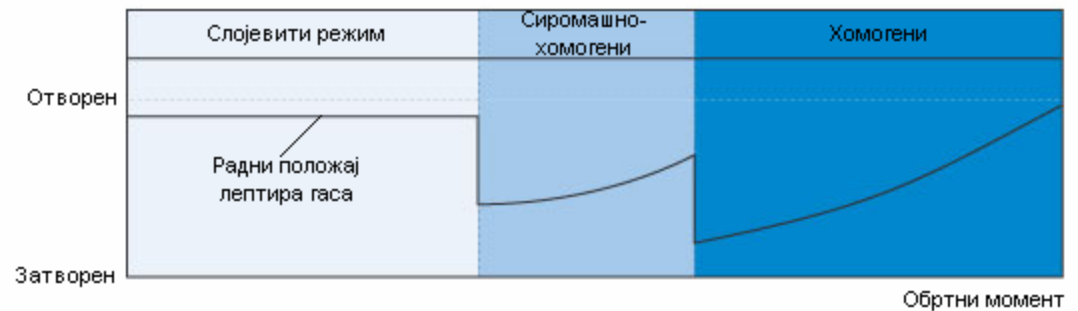
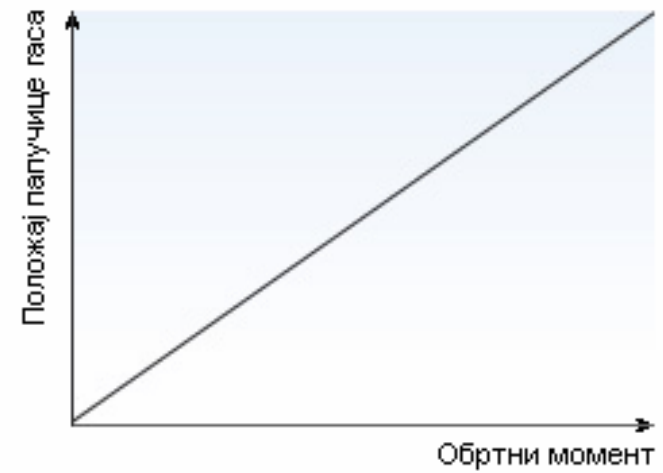
Тренутак паљења смеше се бира на основу момента мотора, потрошње и количине издувних гасова.



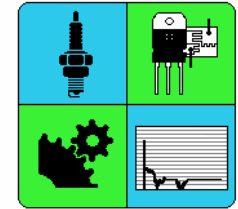
# Bosch Motronic MED



## E-гас



# Bosch Motronic MED



## Систем дистрибуције горива

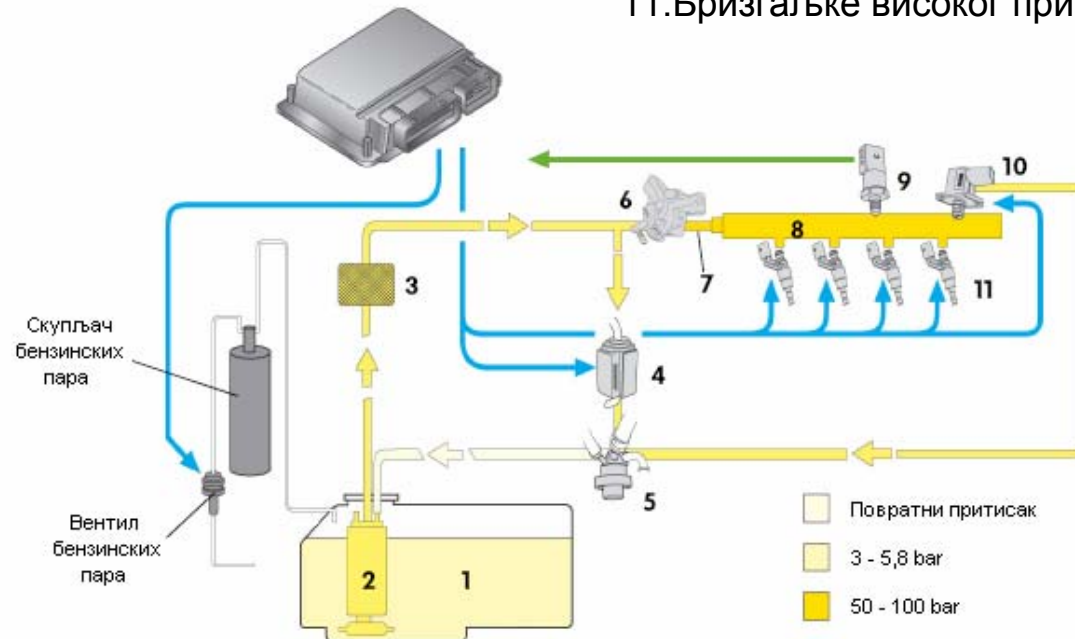
Систем дистрибуције горива се дели на делове ниског и високог притиска. Сакупљање и убацавање бензинских пара је засебан део у систему горива.

Елементи ниско-притисног дела су:

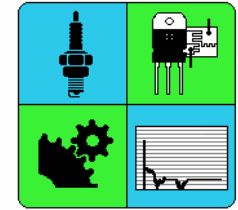
1. Резервоар горива
2. Електрична пумпа
3. Филтер горива
4. Вентил за дозирање горива
5. Регулатор притиска горива

Елементи високо-притисног дела су:

6. Пумпа високог притиска
7. Вод високог притиска
8. Разводна цев горива
9. Давач притиска горива
10. Регулатор притиска горива
11. Бризгаљке високог притиска



# Bosch Motronic MED



## Пумпа високог притиска

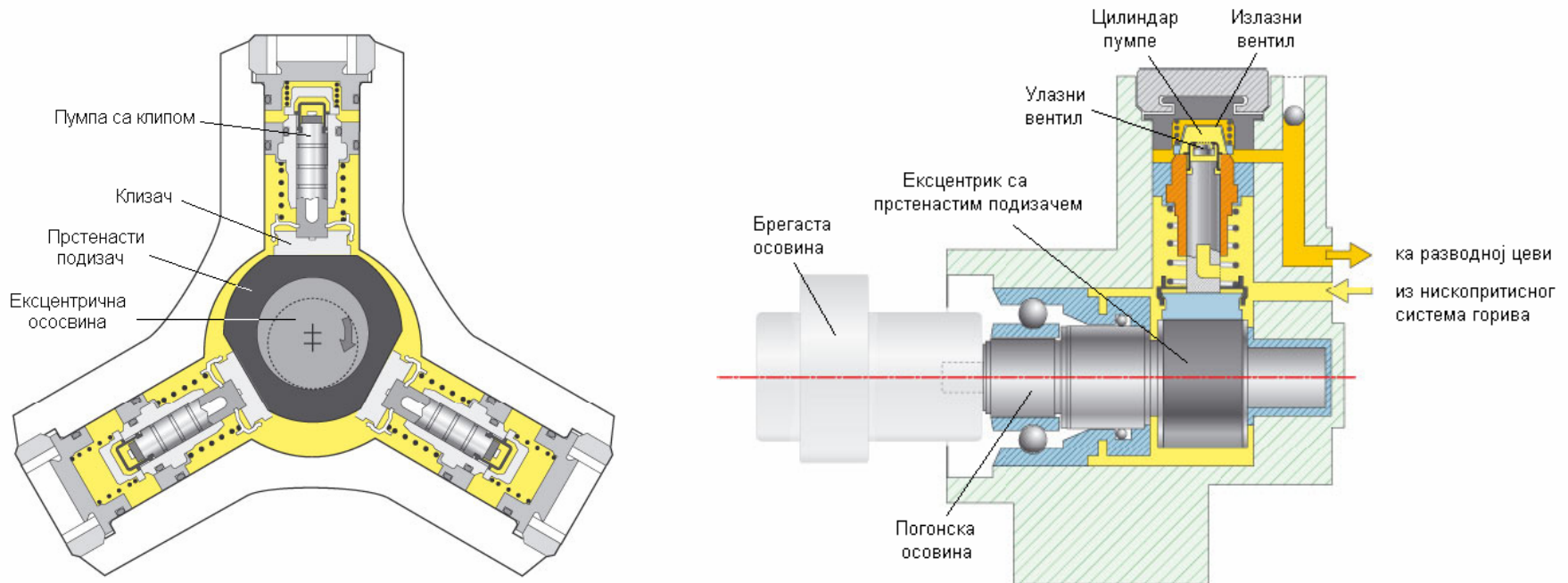
Пумпа високог притиска је 3-цилиндрична ридијално клипна пумпа која се погони преко брегасте осовине. Помоћу три клипа радијално распоређених по  $120^\circ$  добијају се мале осцилације притиска у разводној цеви горива.

Основни задатак ове пумпе је да снабдева систем горивом под притиском и до 100 bar.

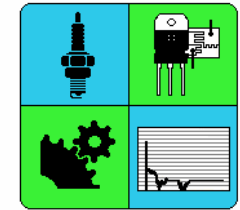
Брегаста осовина погони осовину пумпе. На тој осовини се налази ексцентрик са прстенастим подизачем. Обртањем ексцентричне осовине са прстенастим подизачем наизменично се покрећу клипови пумпе горе-доле.

Када клип иде надолу усисава се гориво под малим притиском.

Када клип иде нагоре гориво се потискује у разводну цев.



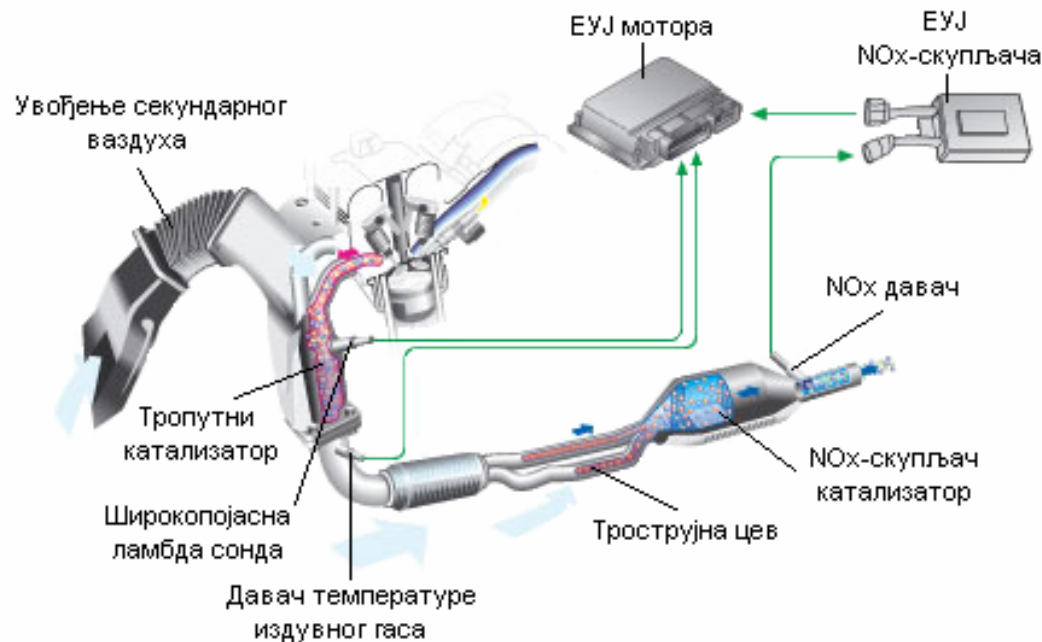
# Bosch Motronic MED



## Издувни систем

Издувни систем код система са директним убризгавањем је настао као потреба новог система убризгавања и због законских норми и ограничења емисије издувних гасова. До сада су издувни системи само вршили обраду гасова а код директног убризгавања се јавио нови проблем. Он почива на традиционални тропутни катализатор који не може да смањи вредност азотног оксида при сиромашно-хомогеном режиму рада. Због тога ће у том режиму рада мотора да се акумулира NOX у NOX-скупљачу. Када се потпуно напуни NOX-скупљач активира се регенерациони мод за чишћење скупљача.

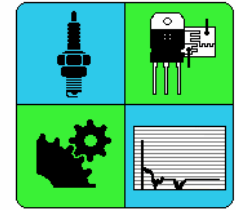
Коришћењем повратног издувног гаса и регулисање положаја брегасте осовине смањује се количина NOX у издувним гасовима.



# Bosch Motronic MED

---

## Управљање повратним издувним гасовима



Коришћењем повратних издувних гасова се смањује температура сагоревања а тиме се смањује и количина азотних-оксида (NOX) у издувним гасовима. На тај начин се NOX-скупљач може дуже користити без фазе регенерације, а уједно и смањити потрошњу горива са већим временским распоном употребе слојевитог и сиромашно-хомогеног режима рада мотора.

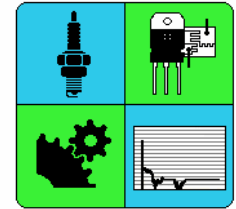
Количина повратног издувног гаса може достићи максимално 35% од укупне масе усисаног гаса.

Повратни издувни гас се користи:

- стално у слојевитом и сиромашно-хомогеном режиму рада и
  - у хомогеном режиму до 4000 обр./мин и средњем оптерећењу али никада при празном ходу.
-

# Bosch Motronic MED

## Управљање повратним издувним гасовима



**Вентил повраћаја издувних гасова** је у облику једне усисне цеви са лептиром, електромотором и давачем (потенциометром) положаја вентила.

Издувни гасови се обично узимају са издувне гране четвртог цилиндра. ЕУЈ преко електромотора управља заокретањем лептира. У зависности од угла заокретања (отварања) лептира контролише се количина протока издувног гаса у усисну цев где се меша са усисаним свежим ваздухом.

Помоћу потенциометра ЕУЈ може да прати тренутни положај лептира вентила за повраћај издувних гасова.

