

Висока школа електротехнике и
рачунарства струковних студија

БРИЗГАЧИ И ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА



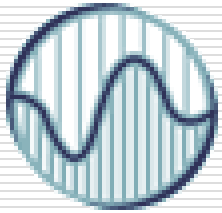
Бризгачи

- ❑ Бризгачи врше убризгавање горива у коморе за сагоревање.
- ❑ Начин и квалитет убризгавања су одлучујући фактор у ефикасности остварења смеше и сагоревања.
- ❑ Убризгавање значајно утиче на перформансе, састав издувних гасова и буку.
- ❑ Како би остварили своју улогу у што већој мери бризгачи се пројектују како би одговорили захтевима типа система за довод горива и типу мотора у који су уграђени.



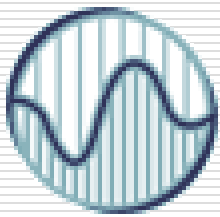
Бризгачи

- ❑ Бризгачи представљају централну компоненту система за довод горива и захтевају високо специјализована знања инжењера
- ❑ Бризгачи играју кљуну улогу у :
 - Прецизној прогресији притиска и дистрибуције притиска у односу на угао коленастог вратила мотора.
 - Оптималном распршивњу и дистрибуцији горива у комори за сагоревање и
 - Одвајање система за довод горива од коморе за сагоревање.

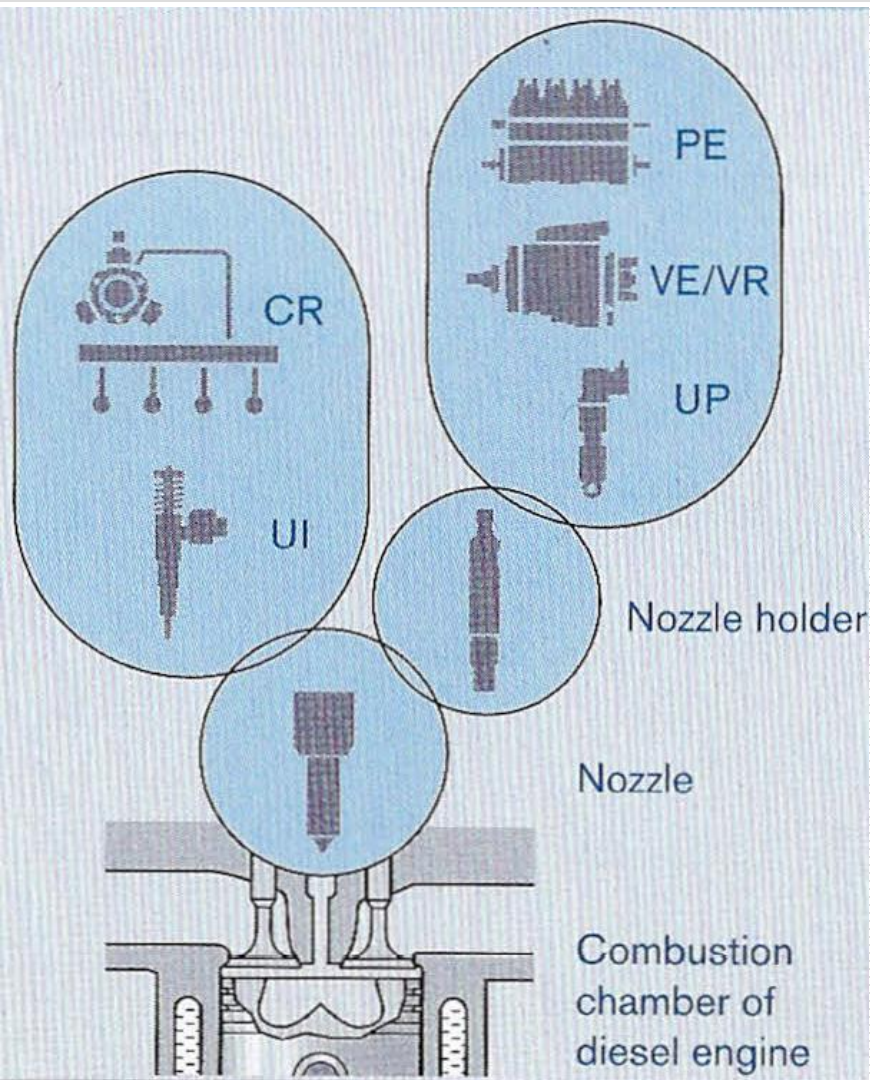


Бризгачи

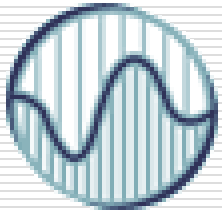
- ❑ Због своје позиције бризгачи су непрекидно изложени константној пулзацији механичких и термичких оптерећења од стране мотора и система за довод горива.
- ❑ Гориво које пролази кроз бризгач мора да га хлади.
- ❑ Када нема убризгавања након престанка рада мотора, бризгачи су изложени високом порасту температуре које морају бити у стању да издрже.



Бризгачи

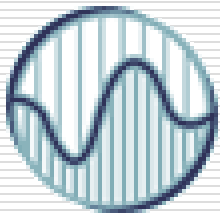


- ❑ У системима за довод горива који имају линијску или дистрибутор ПВП или код UP система, бризгачи имају свој носач са којим чине јединствен склоп.
- ❑ Код UIS и Common rail система бризгач је интегрисан у систем и носач није потребан
- ❑ Начелно два типа бризгача:
 - Са језичком (код индиректног убризгавања)
 - Са млазицама (код директног убризгавања)



Бризгачи

- ❑ Бризгачи се отварају под утицајем притиска горива.
- ❑ Отвореност бризгача, трајање убризгавања и закон убризгавања зависи од количине убризганог горива.
- ❑ Бризгач се мора одмах и позуздано затворити када притисак падне.
- ❑ Притисак затварања је најмање 40 bar изнад максималног притиска сагоревања у циљу спречавања нежељеног пост – убризгавања и улазака продуката сагоревања у бризгач.



Бризгачи

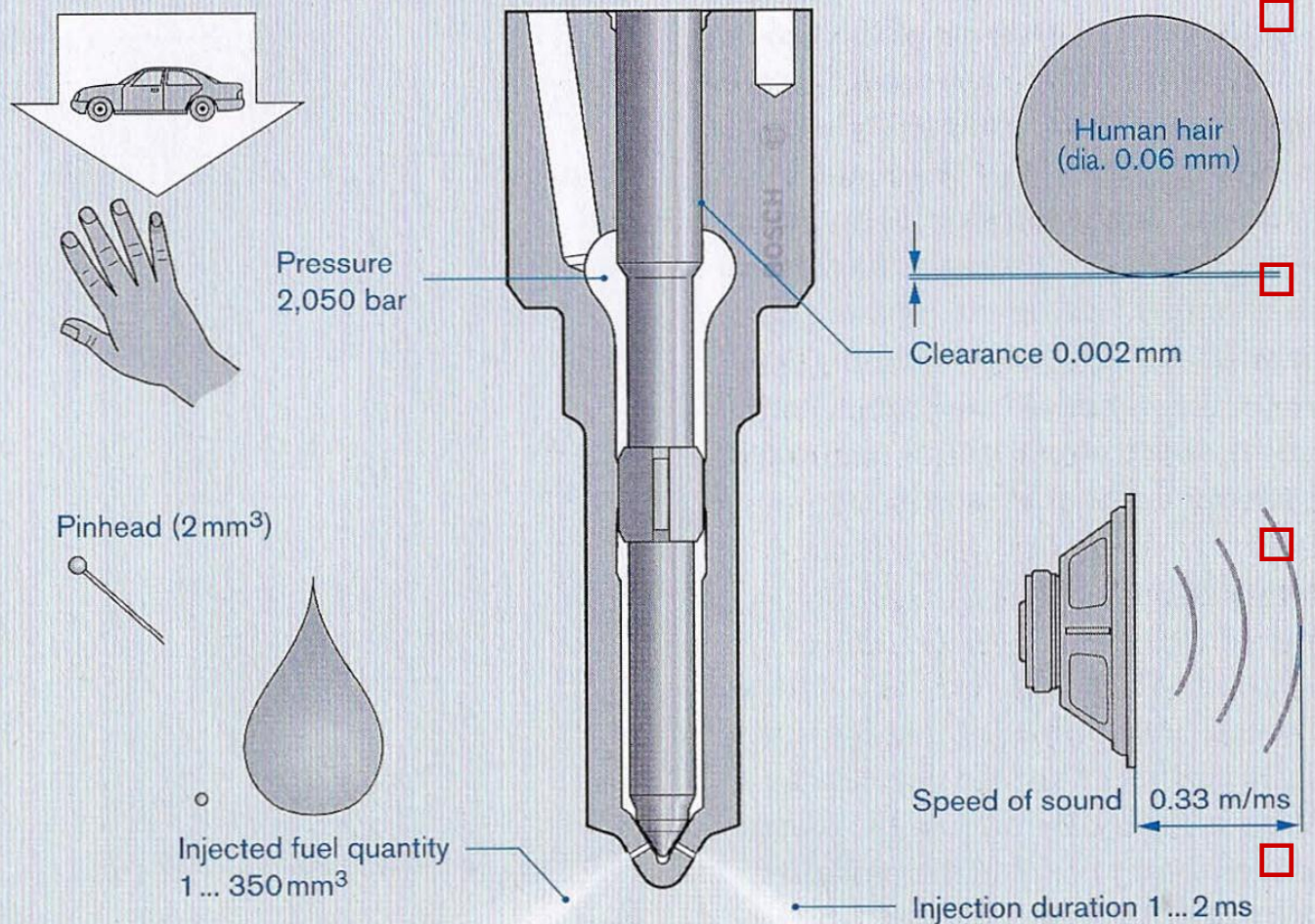
Бризгачи морају бити пројектовани посебно за сваки тип мотора при чему се посебна пажња мора обратити на:

- ❑ Начин убризгавања (директно, индиректно),
- ❑ Геометрију коморе за сагоревање,
- ❑ Захтеваног облика убризгивања и смер,
- ❑ Захтевано распршивање горива,
- ❑ Захтевано трајање убризгавања,
- ❑ Захтеваног квалитета горива у односу на угао коленастог вратила.

Стандардизоване димензије и комбинације обезбеђују захтевани степен прилагођавања датом мотору.



Бризгачи



Бризгачи се у току радног века отворе и затворе више од милијарду пута.

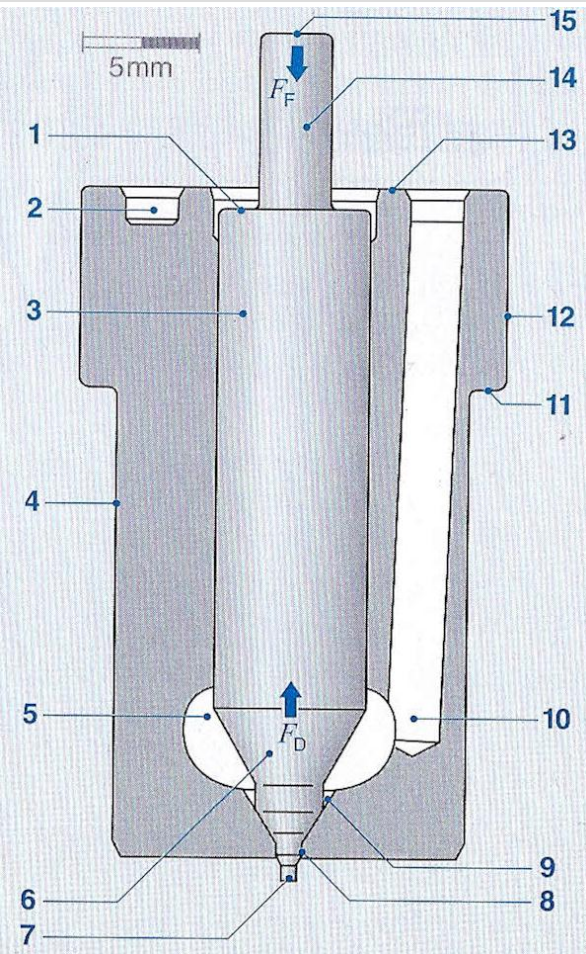
Обезбеђују заптивање при притисцима вишим од 2200 bar

Убризгавање траје око 1-2 ms што је довољно да звук из звучника пређе 33 cm

....



Бризгачи са језичком

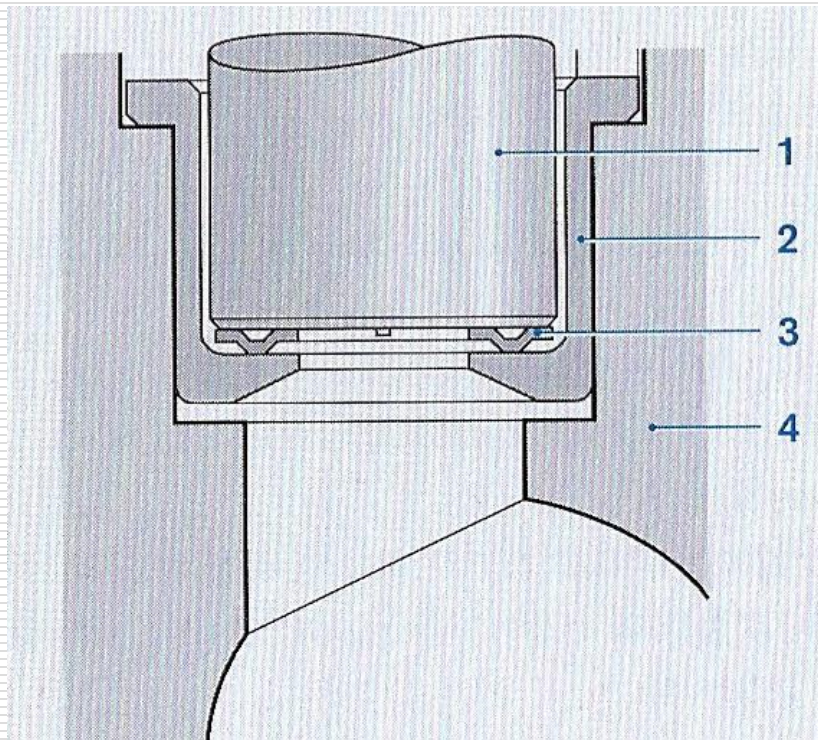


- ☐ Примена у моторима са индиректним убризгавањем
- ☐ Примењују се три типа:
 - Са стандардним језичком
 - Са пропорционалним /пригушним језичком
 - Са равним језичком
- ☐ Принцип рада код свих је идентичан. Разлика је у облику језичка (позиција број 7.)
- ☐ Притисак отварања је 110-170 bar



Бризгачи са језичком

**Топлотно
заштићени рукавац**

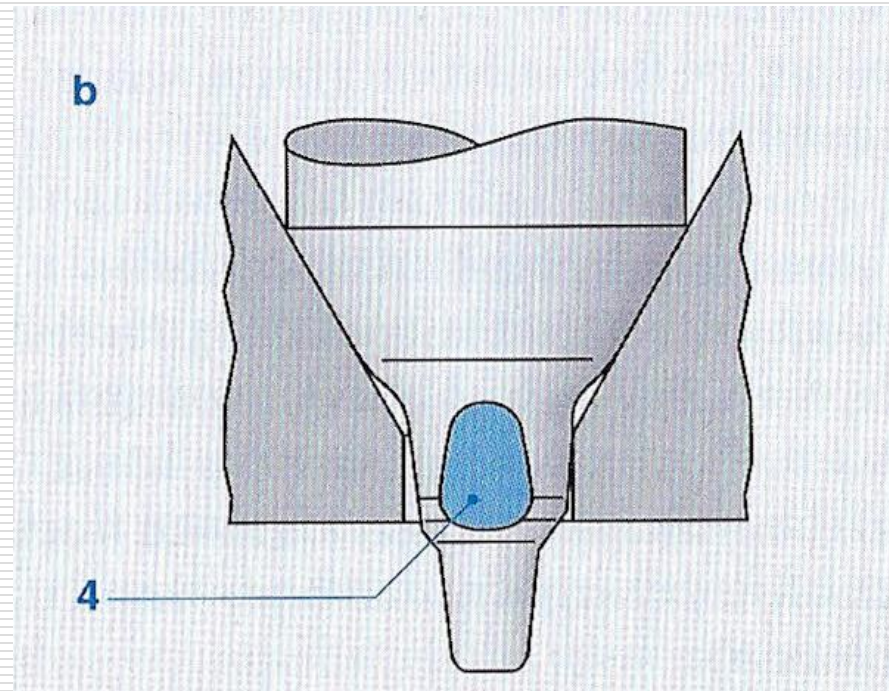
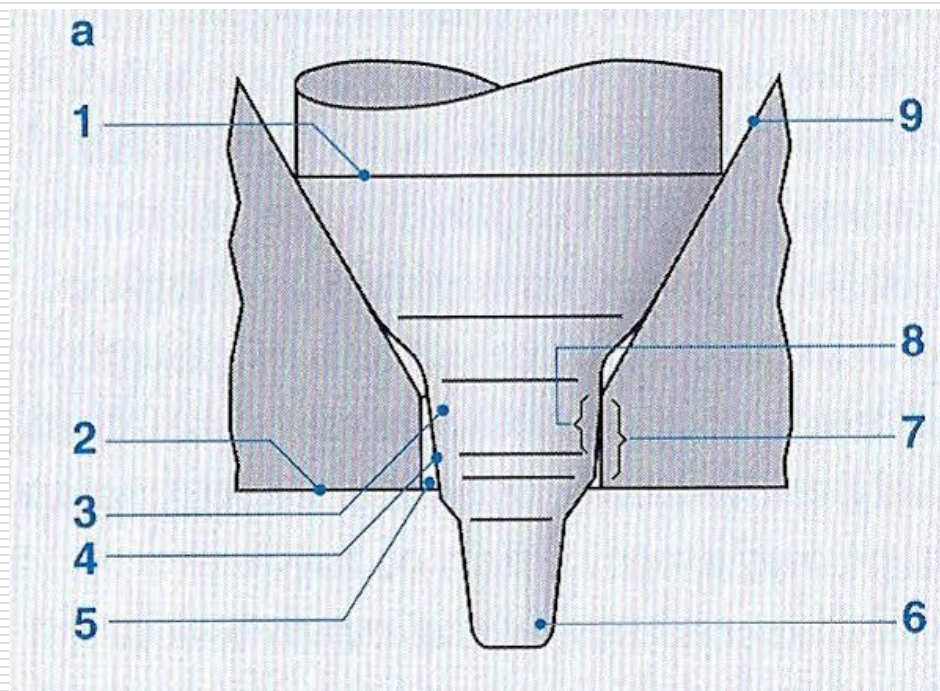


1. Језичак
2. Темална заштита
3. Заштитни диск
4. Глава мотора



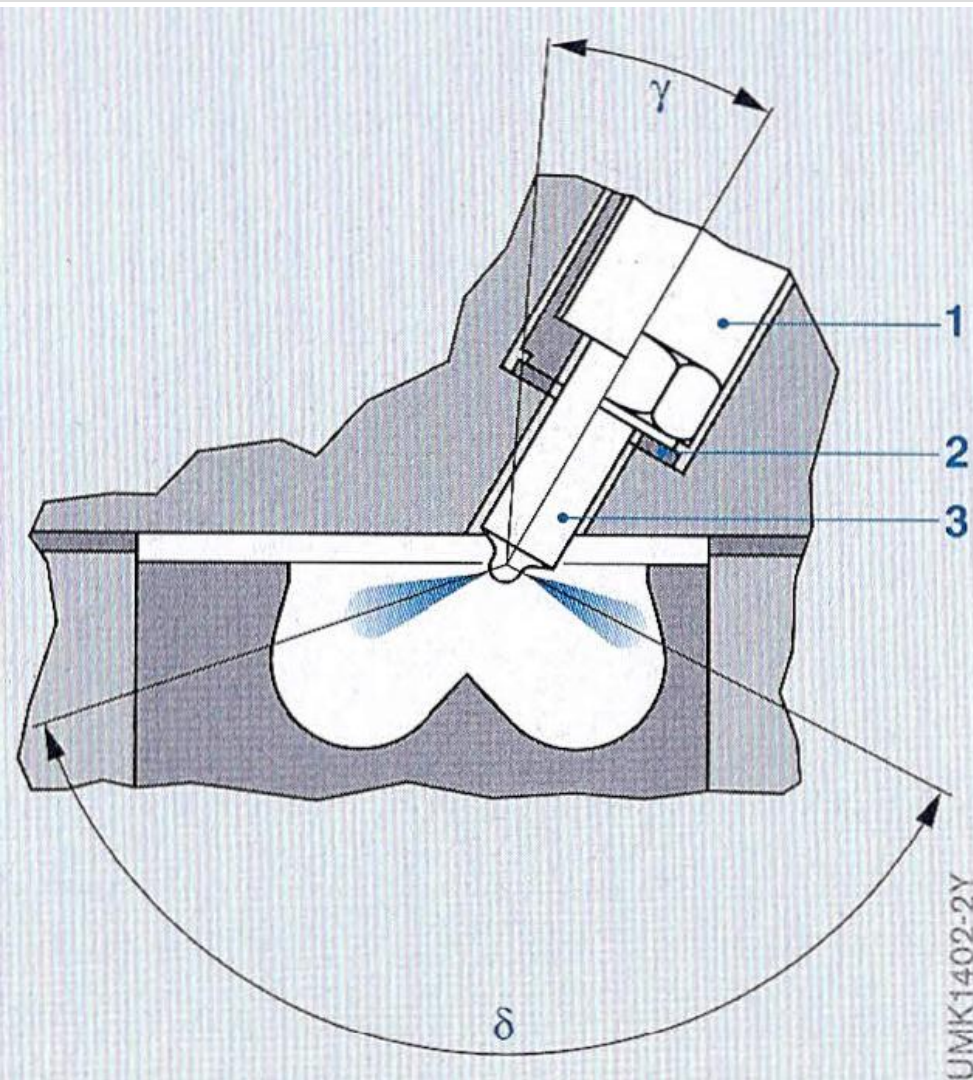
Бризгачи са језичком

Равни
језичак





Бризгачи са млазницом



- ☐ Примена код мотора са директим убризгавањем
- ☐ Позиција је одређена дизајном мотора
- ☐ Број и пречник отвора зависи од количине горива коју је потребно убризгати
- ☐ Облика коморе за сагоревање
- ☐ Вртложења ваздуха у комори за сагоревање

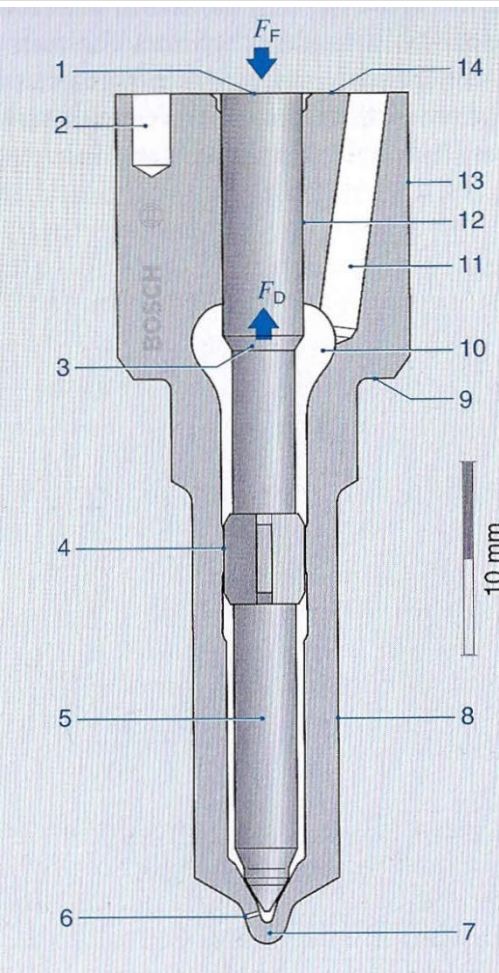
Два типа:

- ☐ Са слепом рупом
- ☐ Без слепе рупе (мртве запремине)

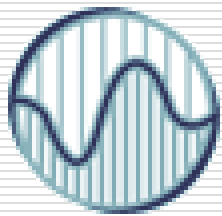


Бризгачи са млазницом

Бризгач са слепом рупом



- ☐ Пречник отвора је незнатно већи на унутрашњој страни
- ☐ Унутрашња страна млазница мора се обрадити хидро-ерозивним процесом применом специјалног флуида који садржи абразивне честице.
- ☐ Комора број 10. је израђена електро хемијском обрадом.
- ☐ Млазнице се израђују механички или електро-ерозијом.

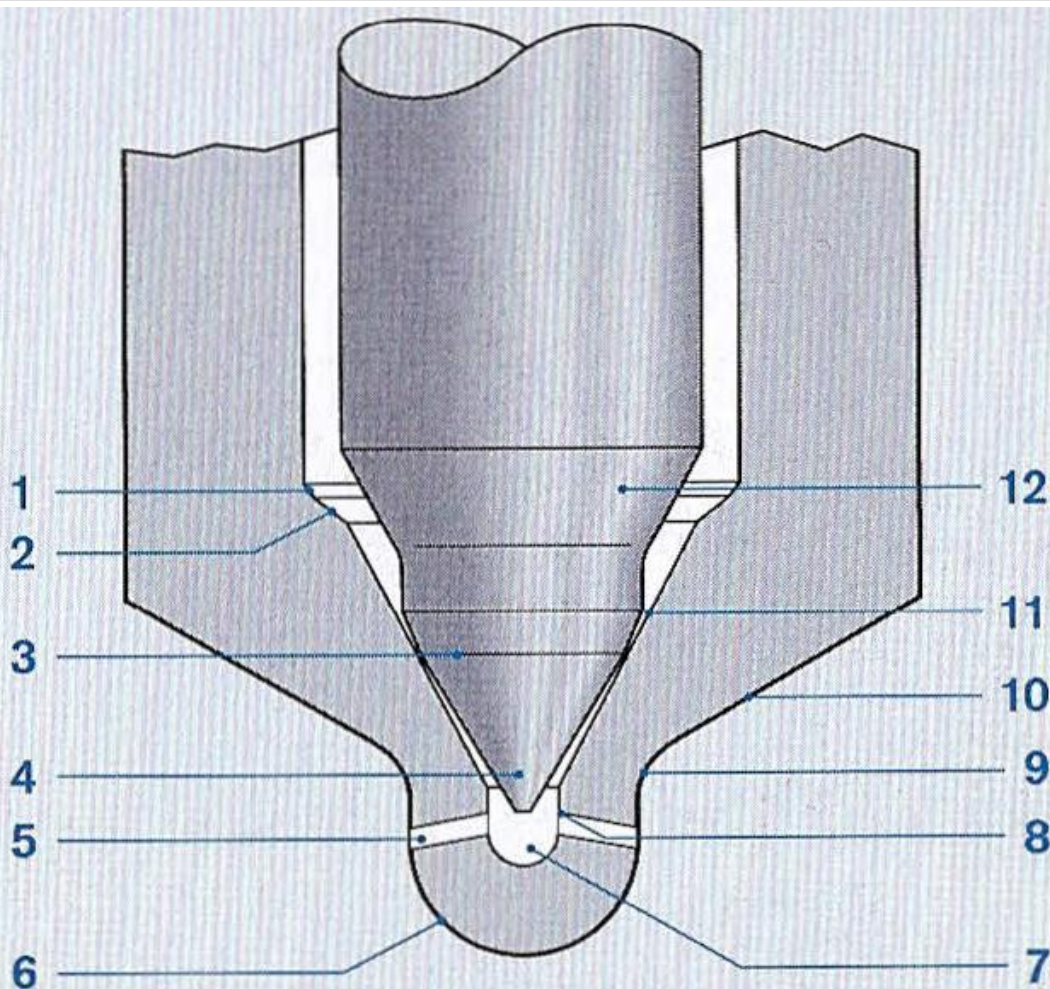


Бризгачи са млазницом

Бризгач са цилиндричном слепом рупом и заобљеним врхом

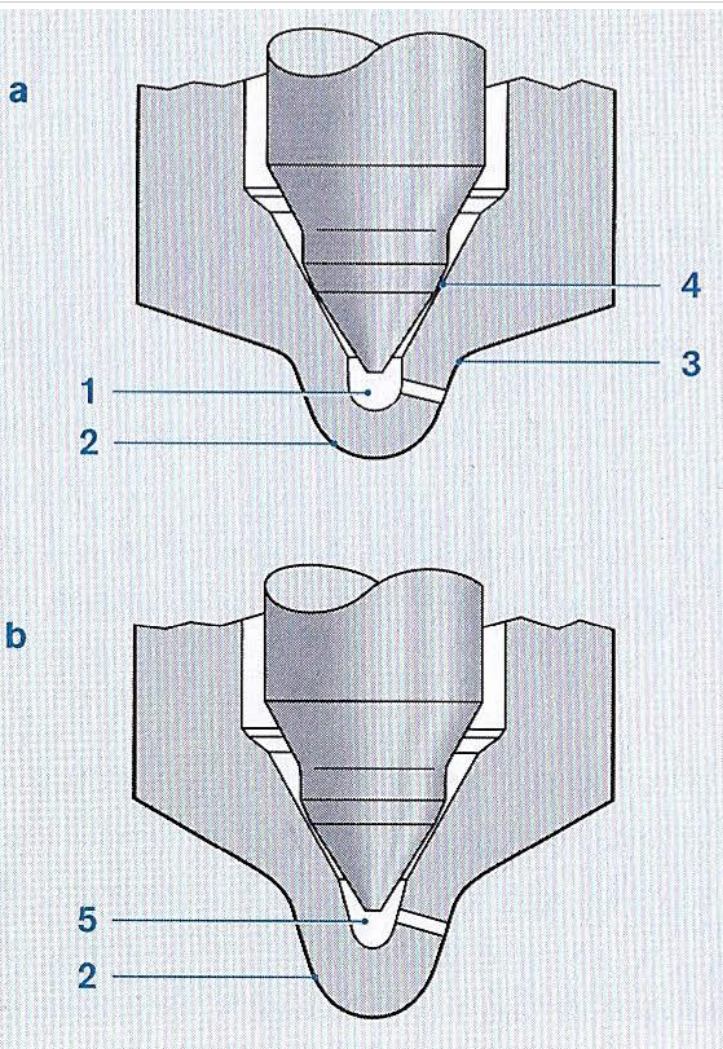
Овакав бризгача тип нуди различите могућности по питању броја млазница, дужина отвора и угла млазница.

Конус бризгача је хемисферичног типа који у комбинацији са обликом следе рупе обезбеђује да су сви отвори млазница једнаке дужине.





Бризгачи са млазницом

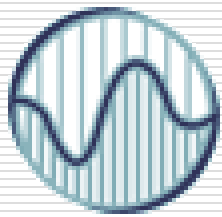


a) цилиндрична слепа рупа и конусни врх

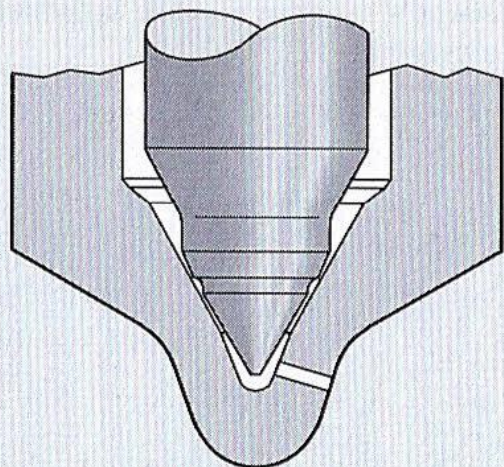
- ☐ Дужина рупа је 0,6 mm
- ☐ Конусни врх захтева већу дебљину врата бризгача (3) и седишта (4)

b) Конусна слепа рупа и конусни врх

- ☐ Мања мртва запремина у односу на претходну варијанту

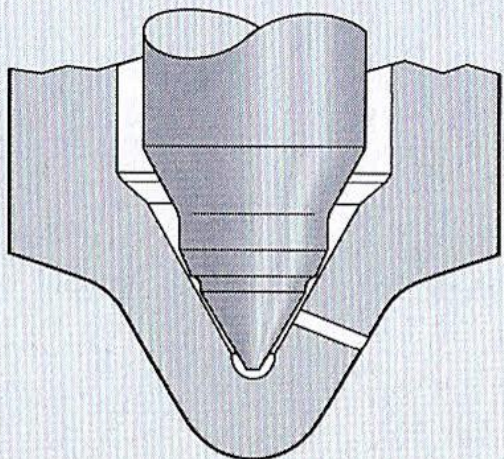


Бризгачи са млазницом



с) Микро слепа рупа

- ❑ 30% мања него конвенционалне
- ❑ погодна за common rail системе који раде са релативно спорим издизањем игле
- ❑ представља најбољи компромис између минималне мртве запремине и дисперзије млаза

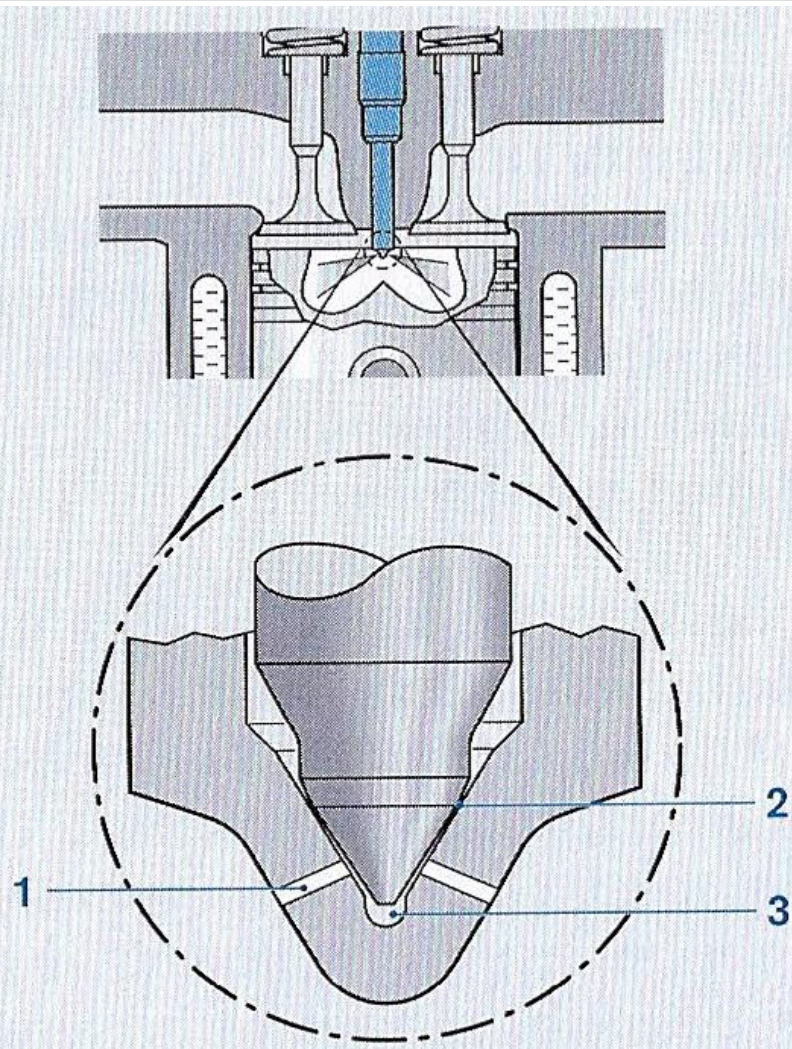


d) Без слепог рупе (мртве запремине).

- ❑ Млазнице се налазе на месту налегања иглице
- ❑ Не постоји директна веза између коморе за сагревање и слепог рупе
- ❑ Дужина отвора је 1mm
- ❑ Врх иглице је коничног типа



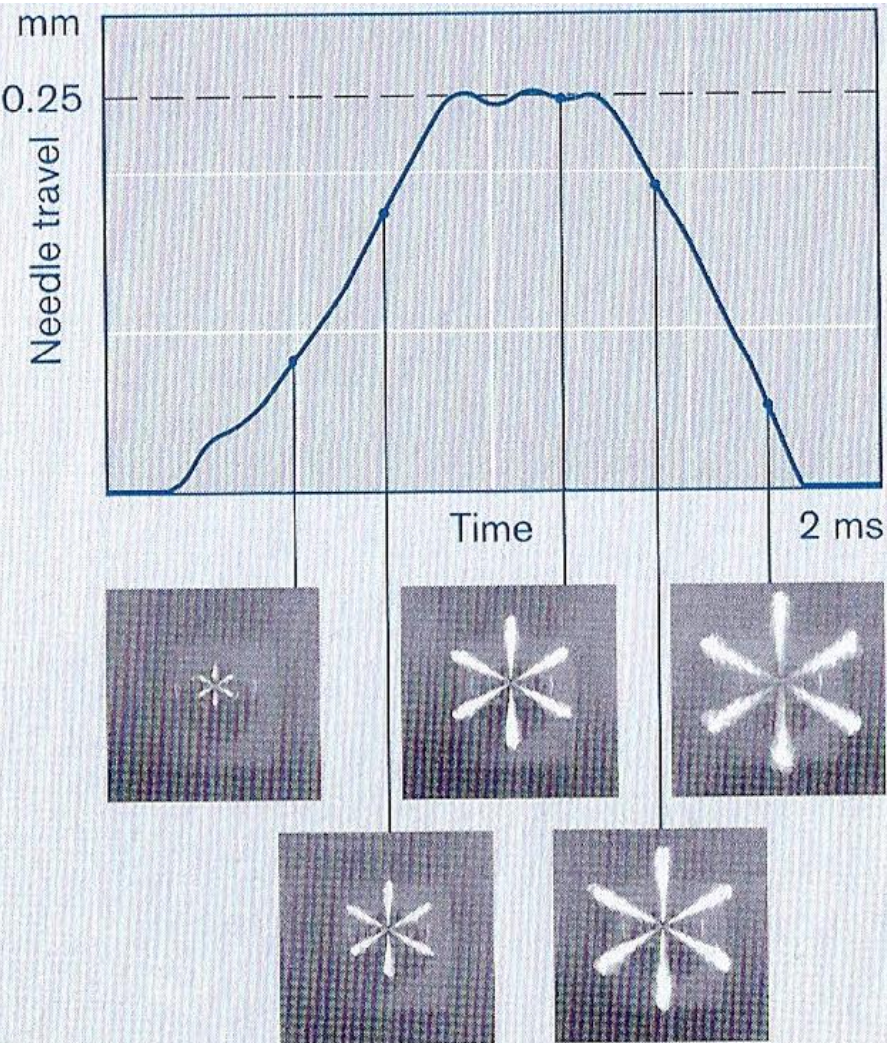
Бризгачи са млазницом



- ❑ Максимална температура бризгача са млазницама је око 300 °C. Геометрија иглице има директан утицај на емисију издувних гасова (геометрија млазница, седишта иглице и геометрија слепо рупе)
- ❑ Због претходног је неопходно да се бризгач пројектује у складу са конструкцијом мотора и типа система за довод горива



Бризгачи са млазницом



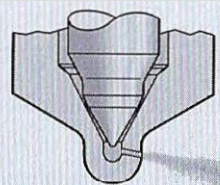
Облик млазева снимљени ултра-брзом камером.

Тенденција је да млаз буде шири и да краће траје



Будући развој бризгача

Тенденција повећање броја отвора-
више од 6 и смањење пречника
млазнице, мање од 0,12 mm



3D flow simulation (a)

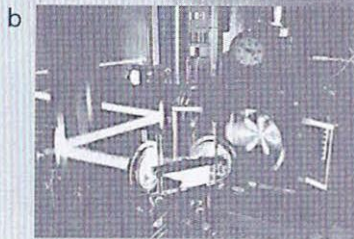
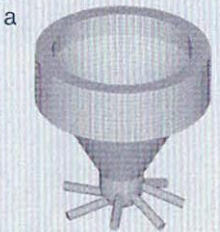
Transparent nozzle

Mechanical jet examination

Optical jet examination (b)

Transparent engine

Test engine



Tribology

Pressure-wave
resistance

Dead volume

Injection-
pattern shaping

Flow tolerance

Long-term stability
Seat geometry

Body heat
resistance

Dead volume
Blind hole

Orifice
- diameter
- leading-edge
contour
- shape
- surface
- variability



НОСАЧИ БРИЗГАЧА

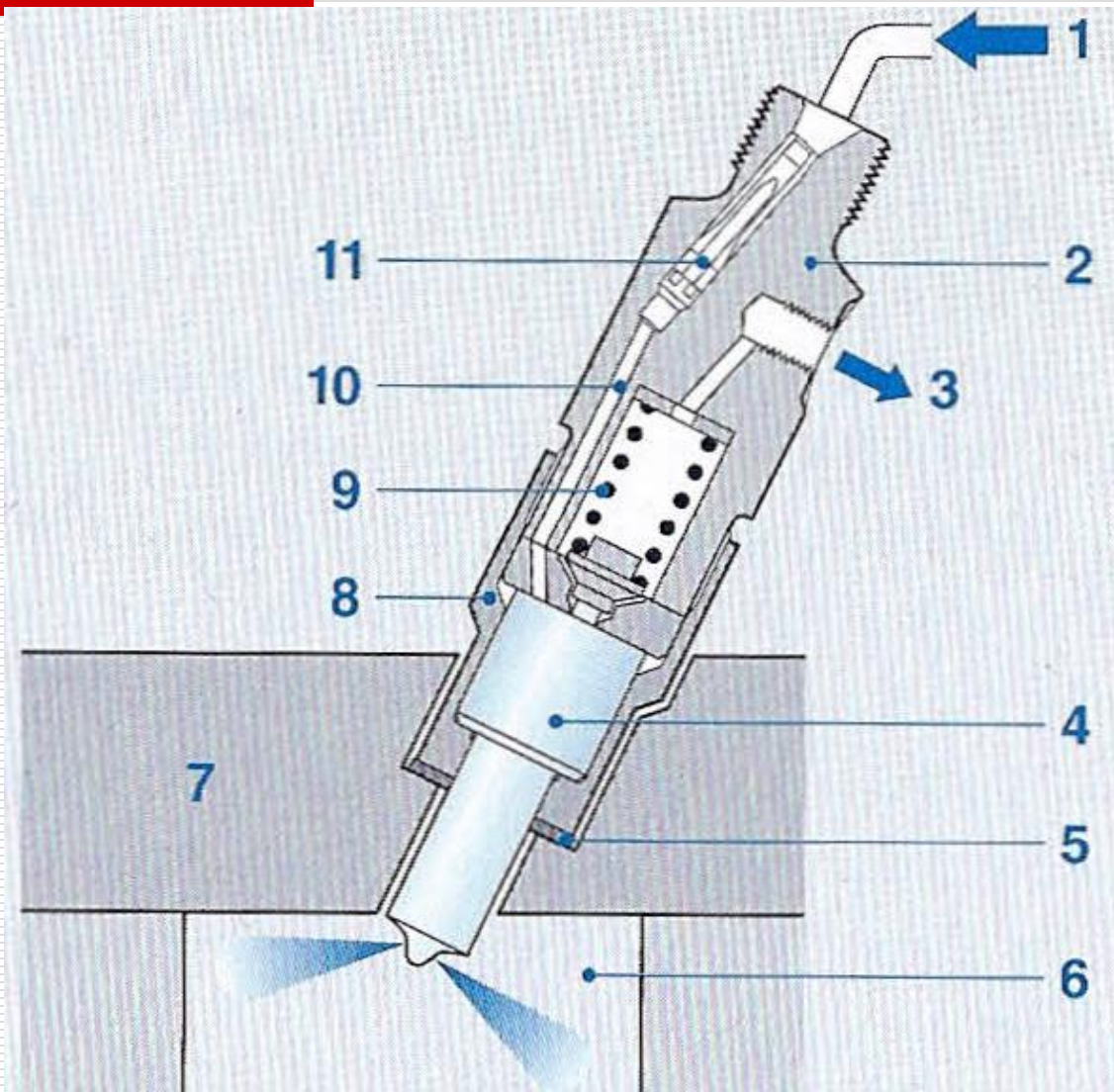
Типови:

- ☐ Стандардни
- ☐ Са две опруге

Посебна изведба је
степенаста носач.

Могу бити опремљени са
сензором положаја
иглице брызгача.

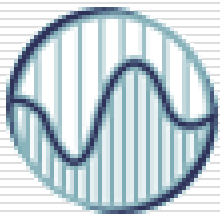
Цеви ВП се спајају
одозго или са стране.





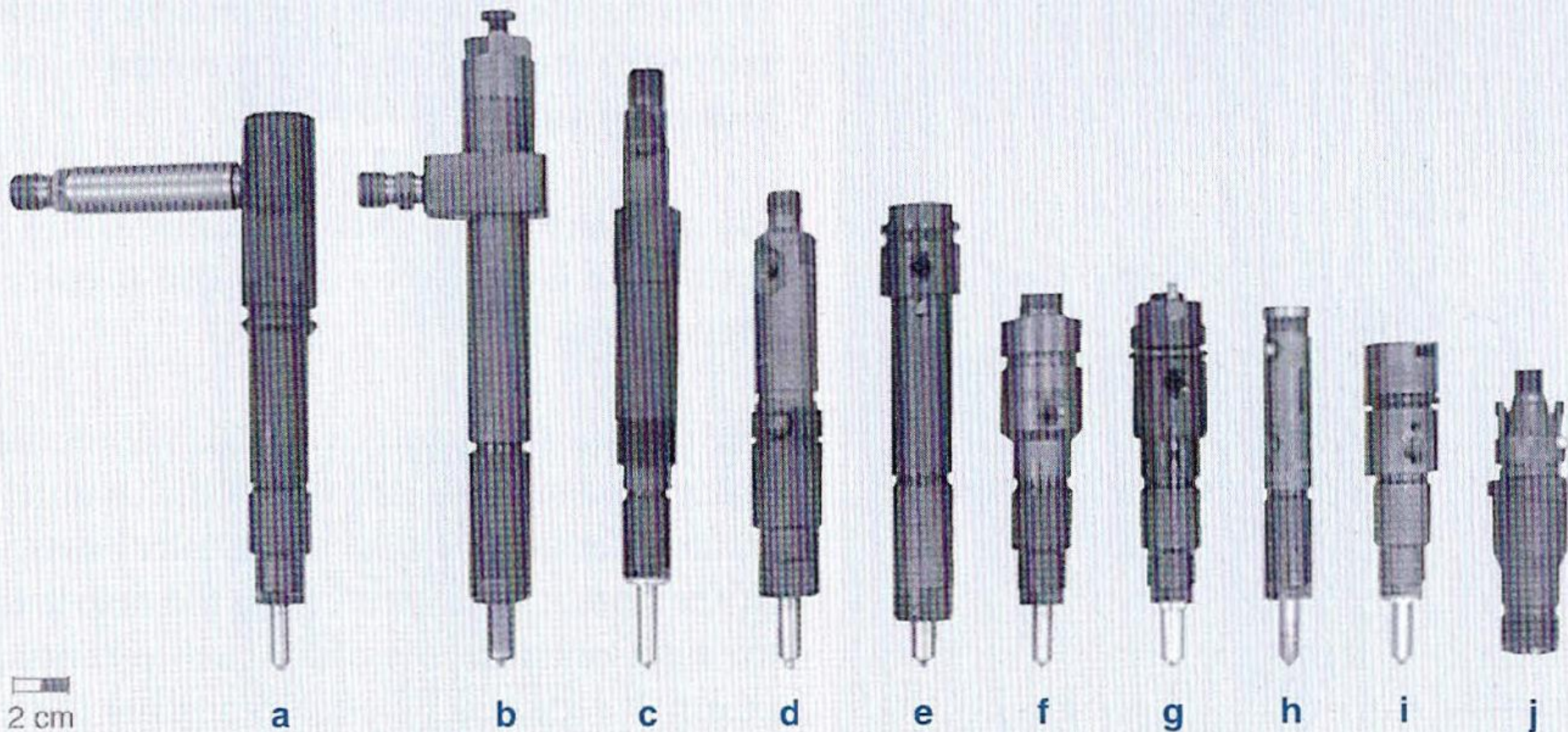
The diagram illustrates a nozzle holder assembly with a corresponding code structure: **K B A L Z 105 S V XX...**

- K** Nozzle holder
- B** Attached by flange or clamp
- C** External thread on nozzle-retaining nut
- D** Sleeve nut
- A** Spring at bottom
Nozzle-holder dia. 17 mm (Type P nozzle),
dia. 25 mm (Type S nozzle)
- E** Spring at bottom
Nozzle-holder dia. 21 mm (Type P and S nozzle)
- N** Spring at bottom
Nozzle-holder dia. 17/21 mm (Type P nozzle)
- L** Long nozzle collar
No letter = Short nozzle collar
- Z** Two inlet passages
No letter = One inlet passage
- 105** Length (mm)
- S** Nozzle (collar dia. 14.3 mm)
- V** Test holder
No letter = Standard nozzle holder
- XX...** Ser. no.
Specimen: last 7 digits of the drawing number



НОСАЧИ БРИЗГАЧА

Различити типови бризгача и носача





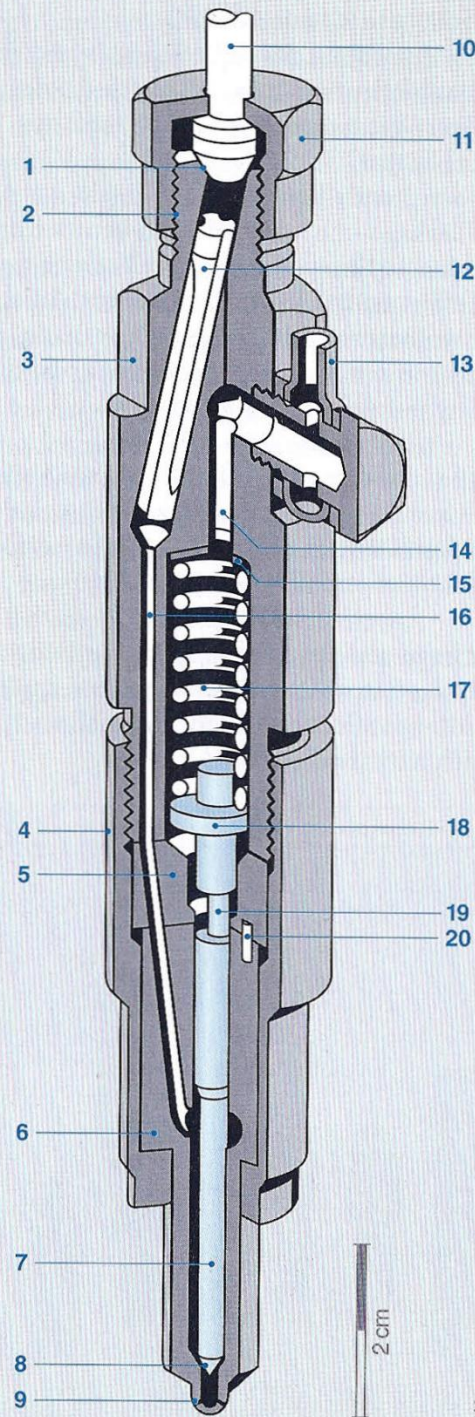
НОСАЧИ БРИЗГАЧА

Стандардни носач брзигача за DI моторе

Израђује се са стандардним пречницима од 17, 21, 25 и 26 mm.

Садржи следеће елементе:

- ☐ Тело носача 3.
- ☐ Међудиск 5.
- ☐ Тело са навојем 4.
- ☐ Притисни клип 18.
- ☐ Притисна опруга 17.
- ☐ Оплате 15
- ☐ Центрирајући клин 20.

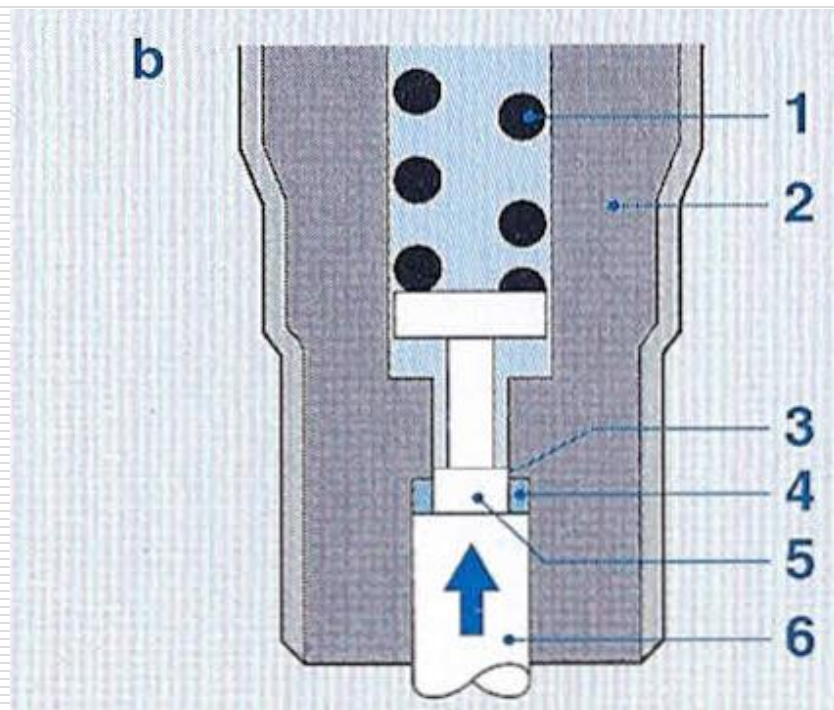
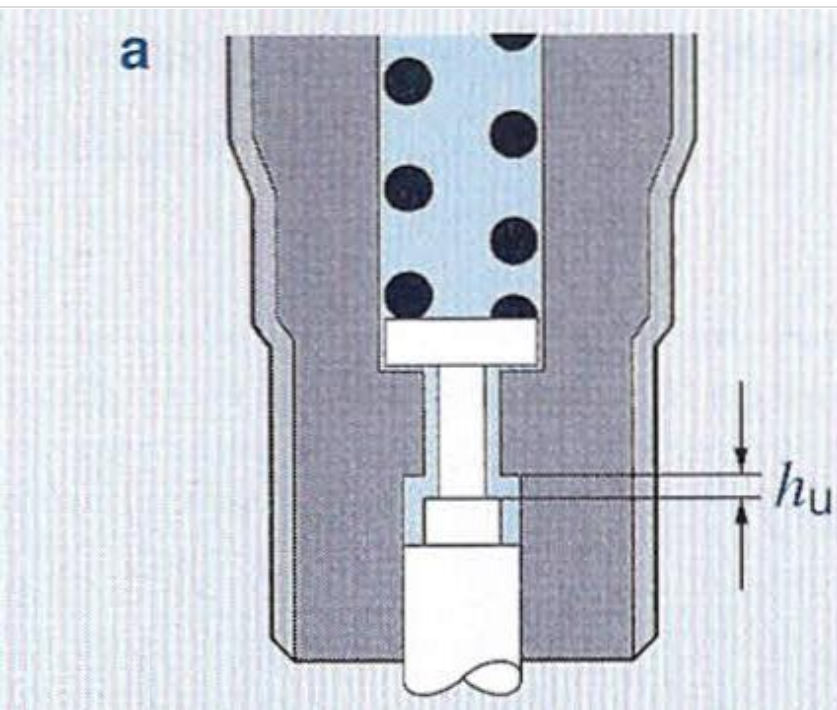




НОСАЧИ БРИЗГАЧА

У циљу ограничавања подизања иглице бризгача и пред убризгавања, код неких носача се уграђује и пригушивач.

- a) Затворен бризгач
- b) Пригушено издизање



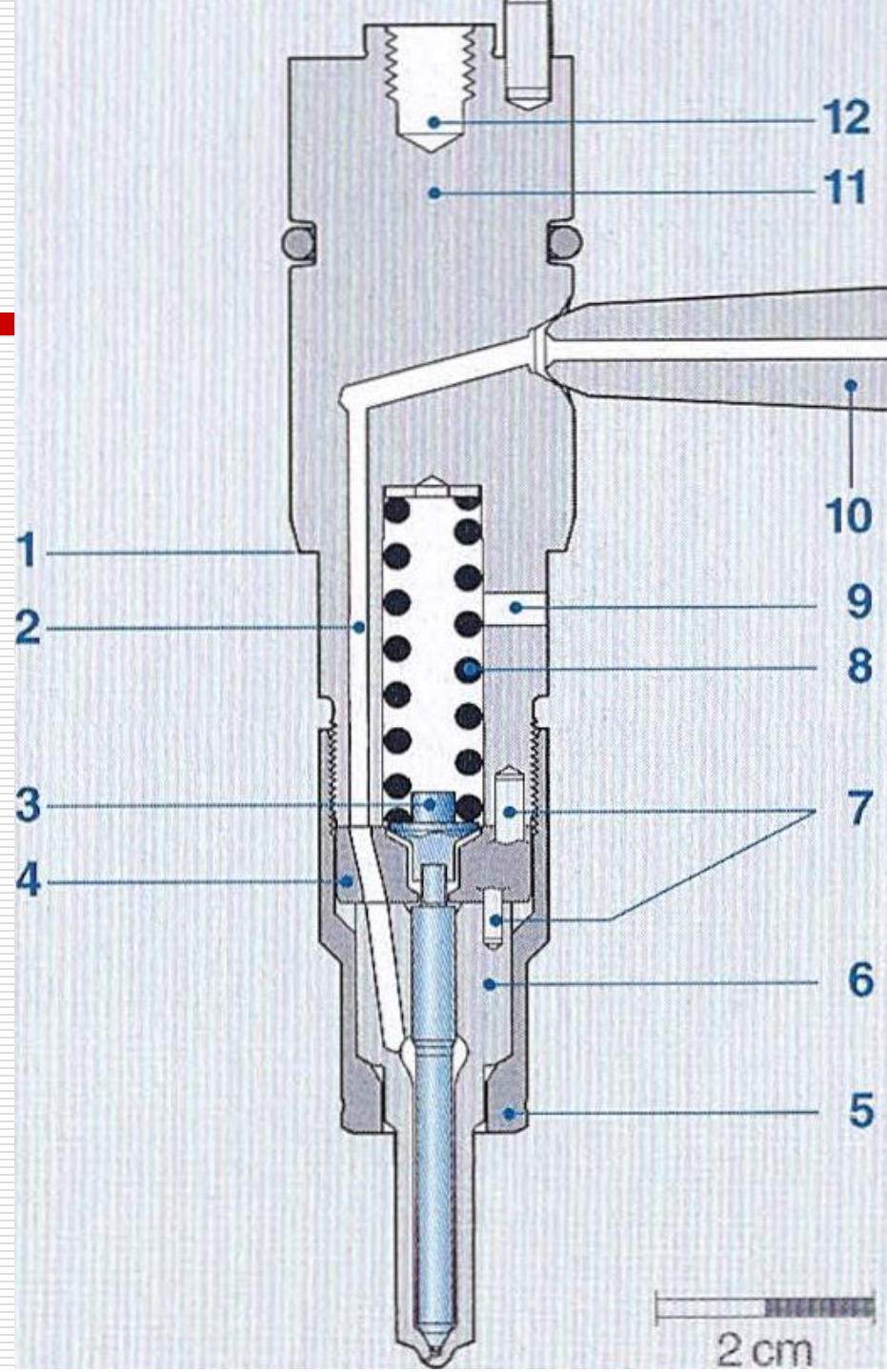


НОСАЧИ БРИЗГАЧА

Степенати брзигач и носач у склопу

Примењује се код комерцијалних возила, где се због простора постављају вертикално. Због различитог дијаметра (позција 1.) назива се степенести носач.

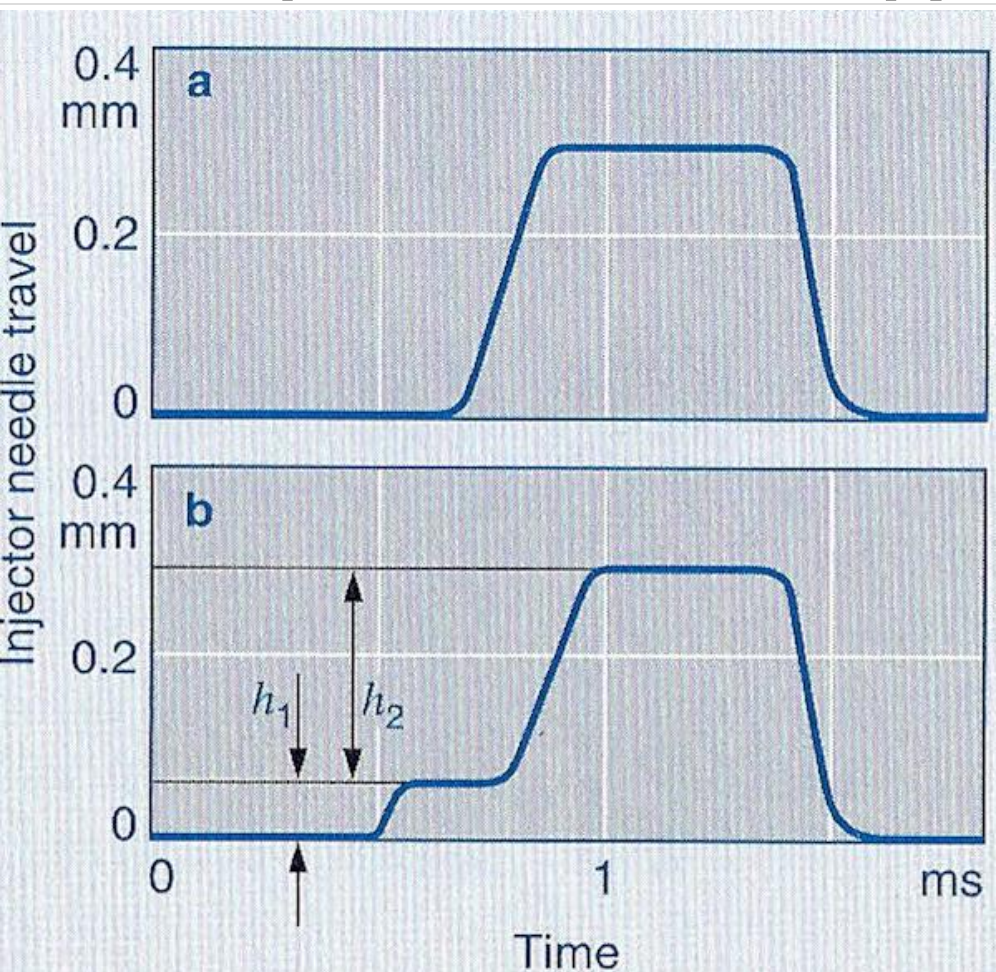
За разлику од стандардних цев високог притиска је постављена бочно.





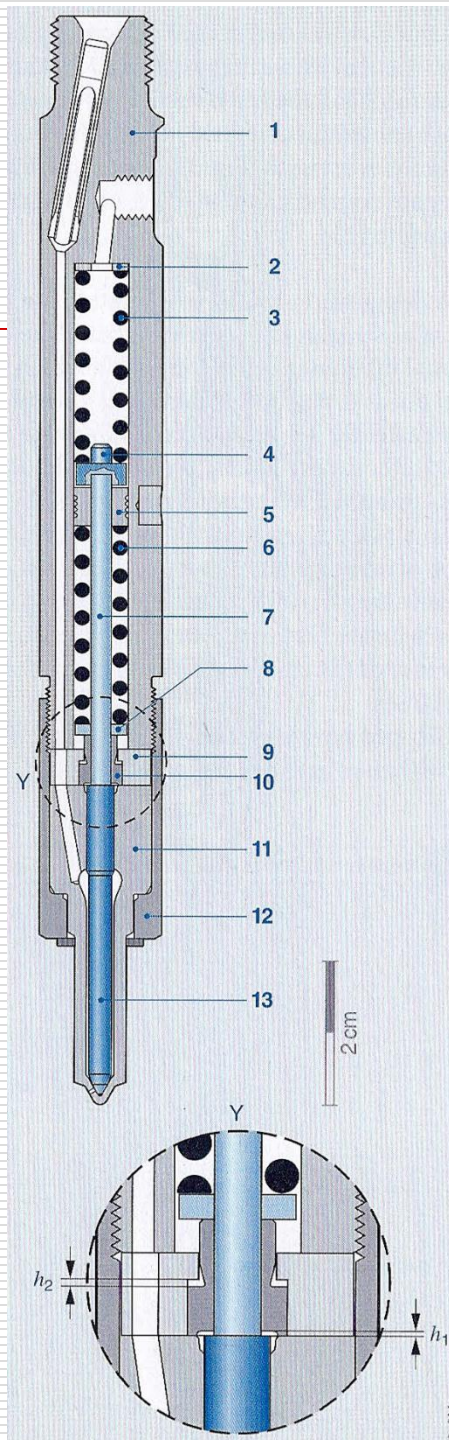
НОСАЧИ БРИЗГАЧА

Носач бризгача са две опруге



Обезбеђује
мекши рад
мотора.

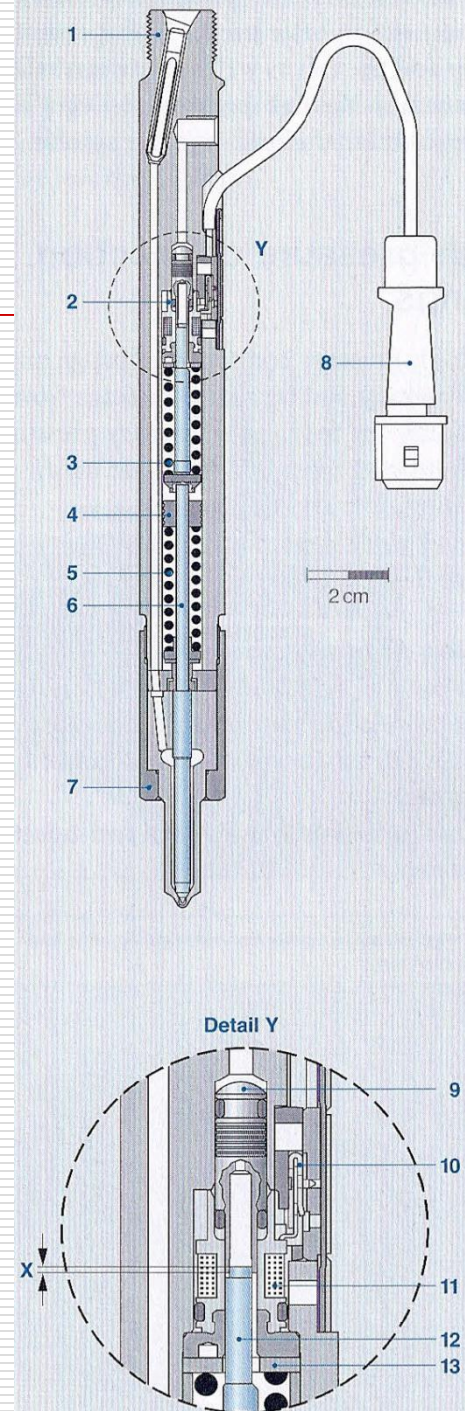
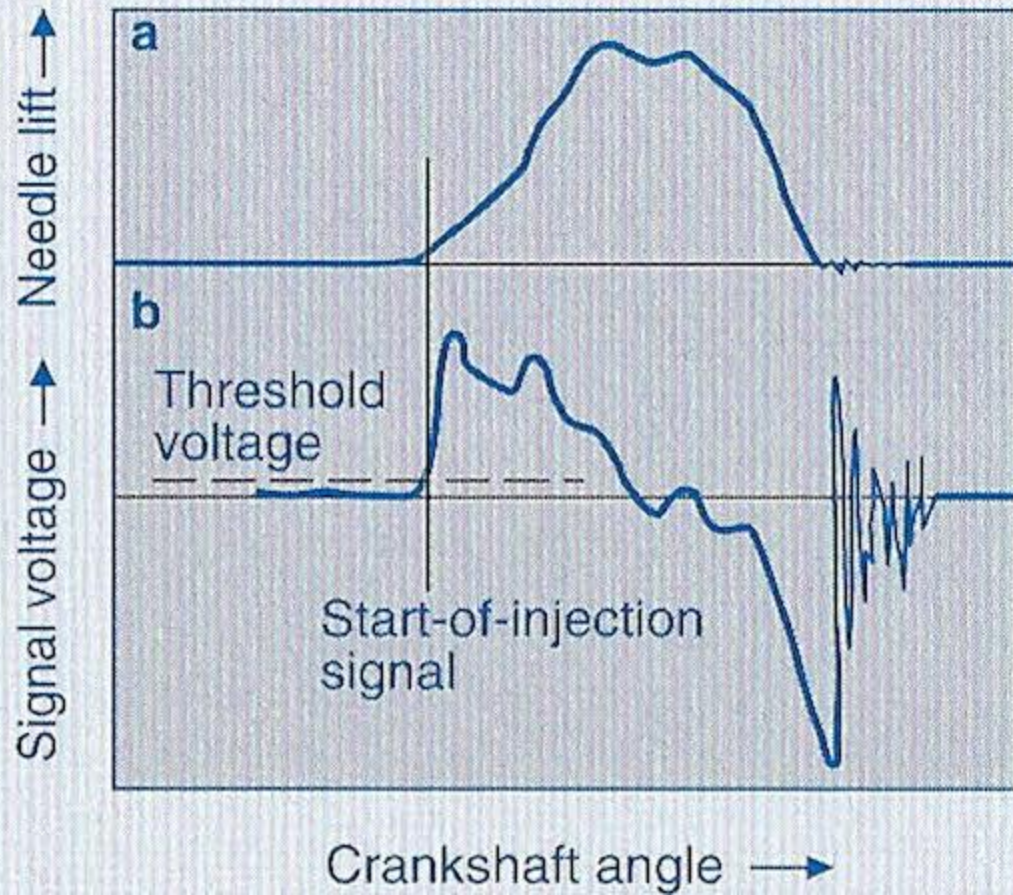
У почетној фази
иглица се
издиже само
0,03-0,06 mm –
 h_1 , а у седећој
фази за h_2 и
достиче
максималну
отвореност.





НОСАЧИ БРИЗГАЧА

Носач бризгача са две опруге и
сензором положаја игле бризгача





ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА

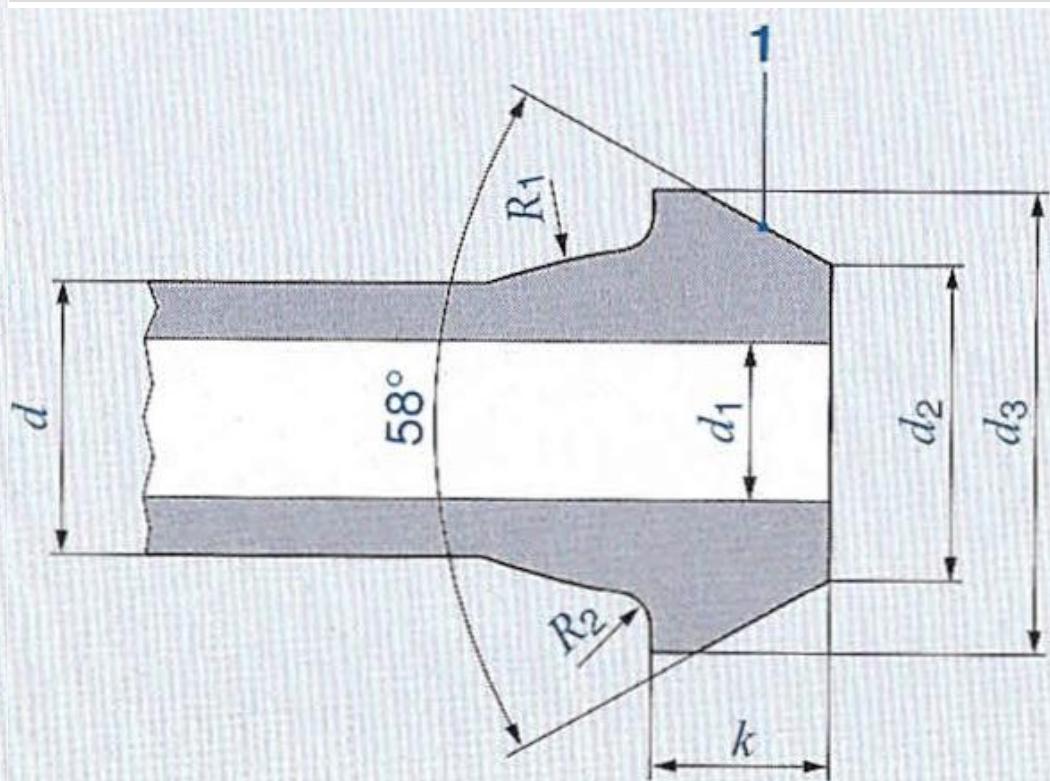
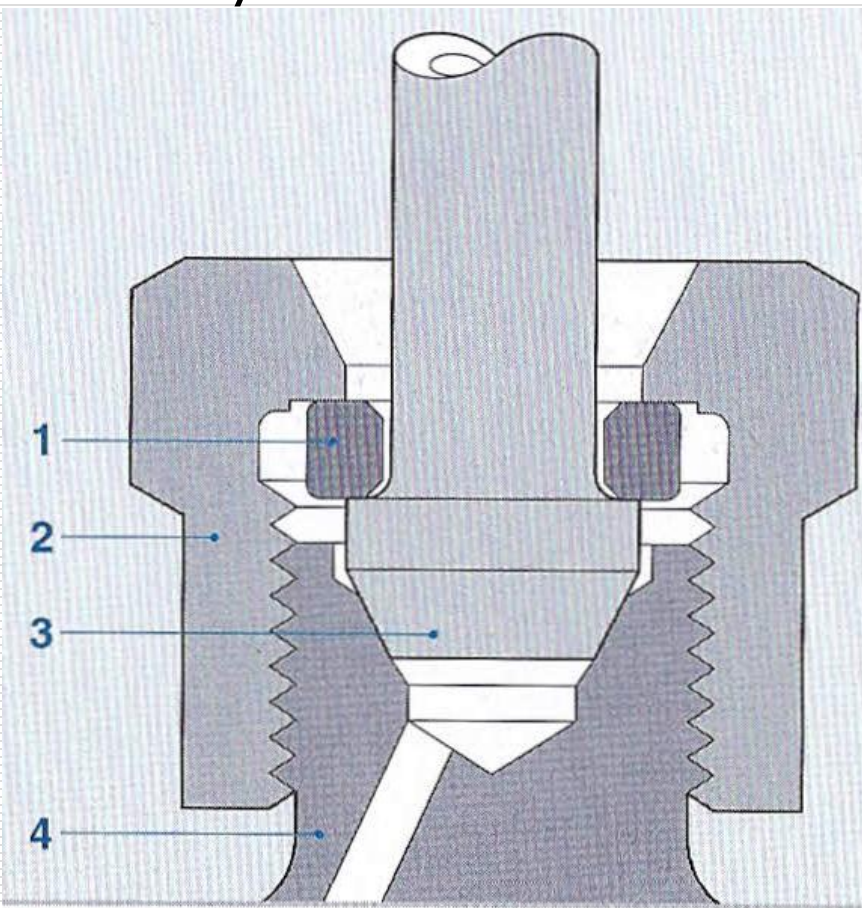
- Израђују се од бешавних цеви унутрашњег пречника 2 mm и спољашњег 6 mm.
- Због високог притиска може доћи до осцилаторних појава.
- Потребно је да цеви буду што краће и обавезно исте дужине за све цилиндри.
- Не сме бити оштрих завоја. Минимални радијус је 50mm.

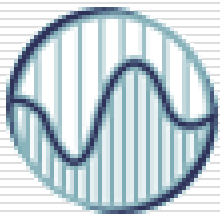


ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА

Конекција елемената високог притиска

Са конусним заптивањем

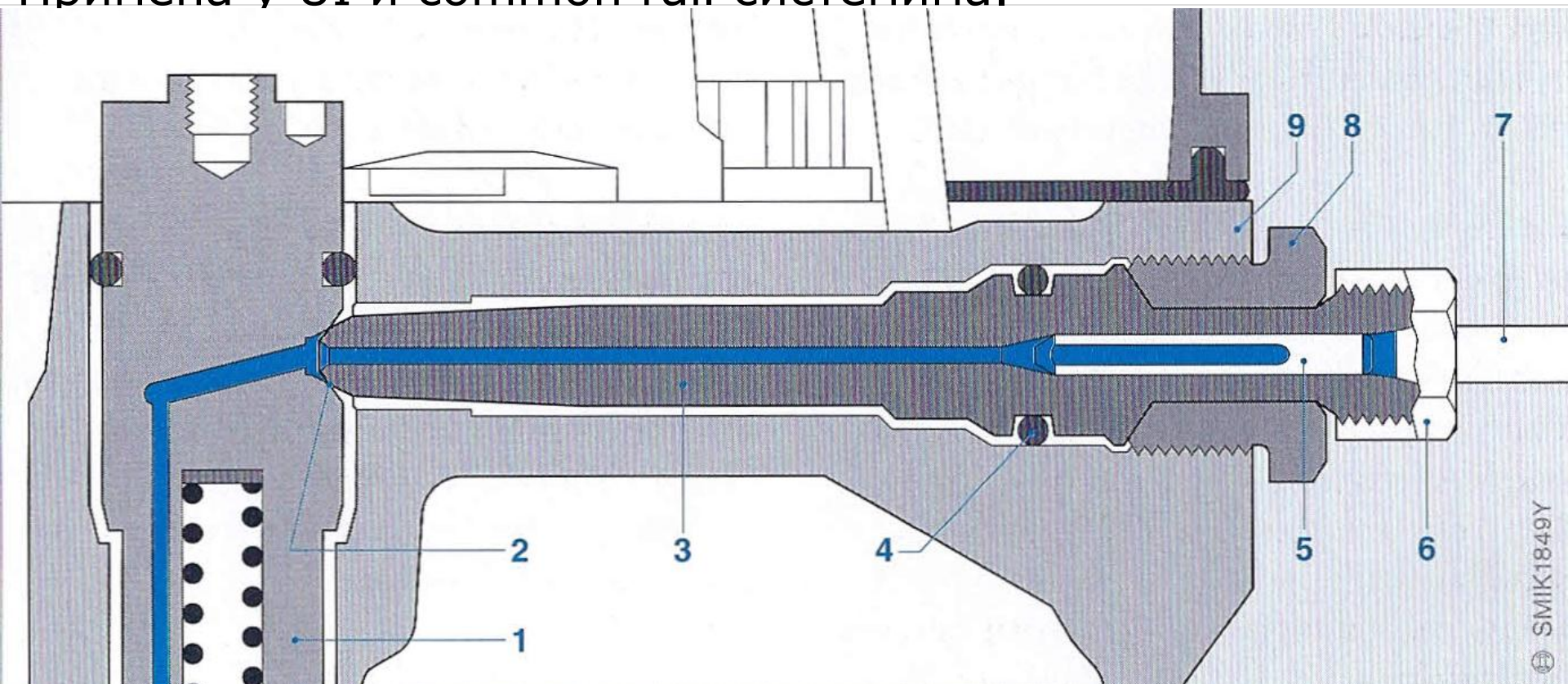




ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА

Пример монтаже линије високог притиска

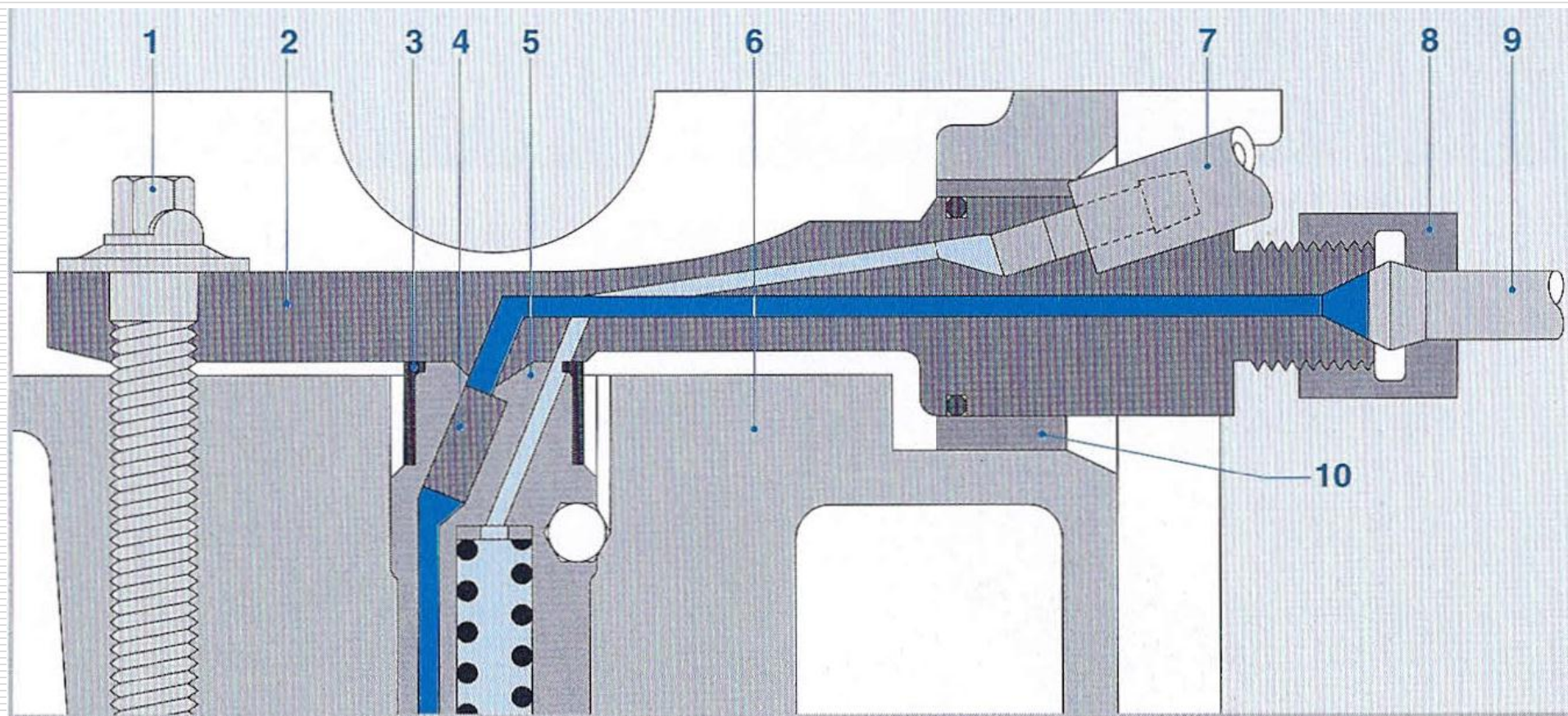
Примена у UI и common rail системима.





ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА

Пример монтаже линије високог притиска под правим углом

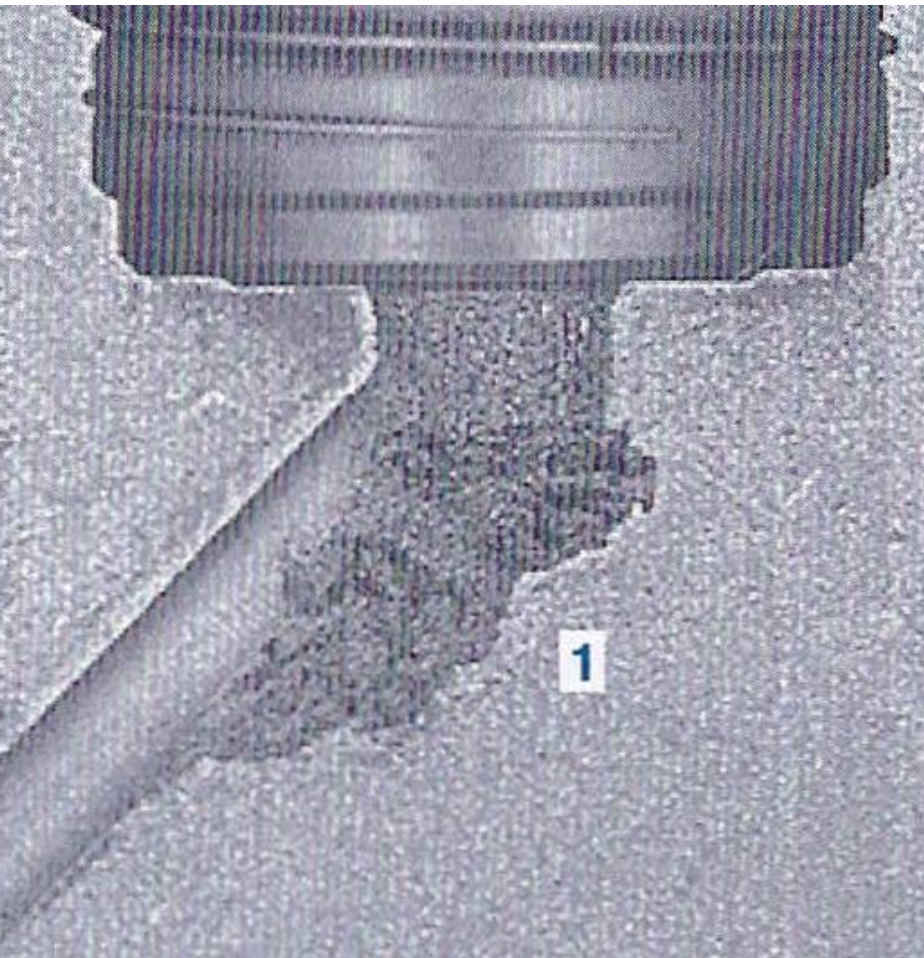


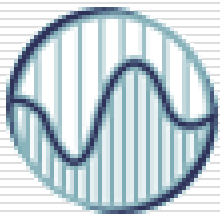
[illegible]



ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА

Кавитација у дистрибутору





ЦЕВИ ВИСОКОГ ПРИТИСКА

Имплозија кавитационог мехурића

