

PIEZO SZELEPES ADAGOLÓPORLASZTÓ

Szerkezet, működés,
szerelési információk



Egy kis történelem

- 2003-ban alapították és 2004 novemberében kezdték a piezós vezérlőszelep beavatkozójú adagolóporlasztó, a PPD első generációját gyártani a Siemens VDO-val a németországi Stollbergben létrehozott Volkswagen Mechatronic GmbH & Co. KG joint venture cégnél
- a VW 2006-ban ezt a céget eladta.
- azért kellett piezósra váltani, mert a mágnesszelepes nem tudott egyszeri előadagnál (pilot-befecskendezés) többet létrehozni a főadag előtt, és nem tudta annak szöghelyzetét változtatni, valamint vezérelten nem tudott utóadagot sem képezni a koromszűrő regenerálása céljából
- a piezotechnika gyors szelepműködtetésre, szelepkapcsolásra képes, ezáltal válik lehetővé a többszörös befecskendezés.



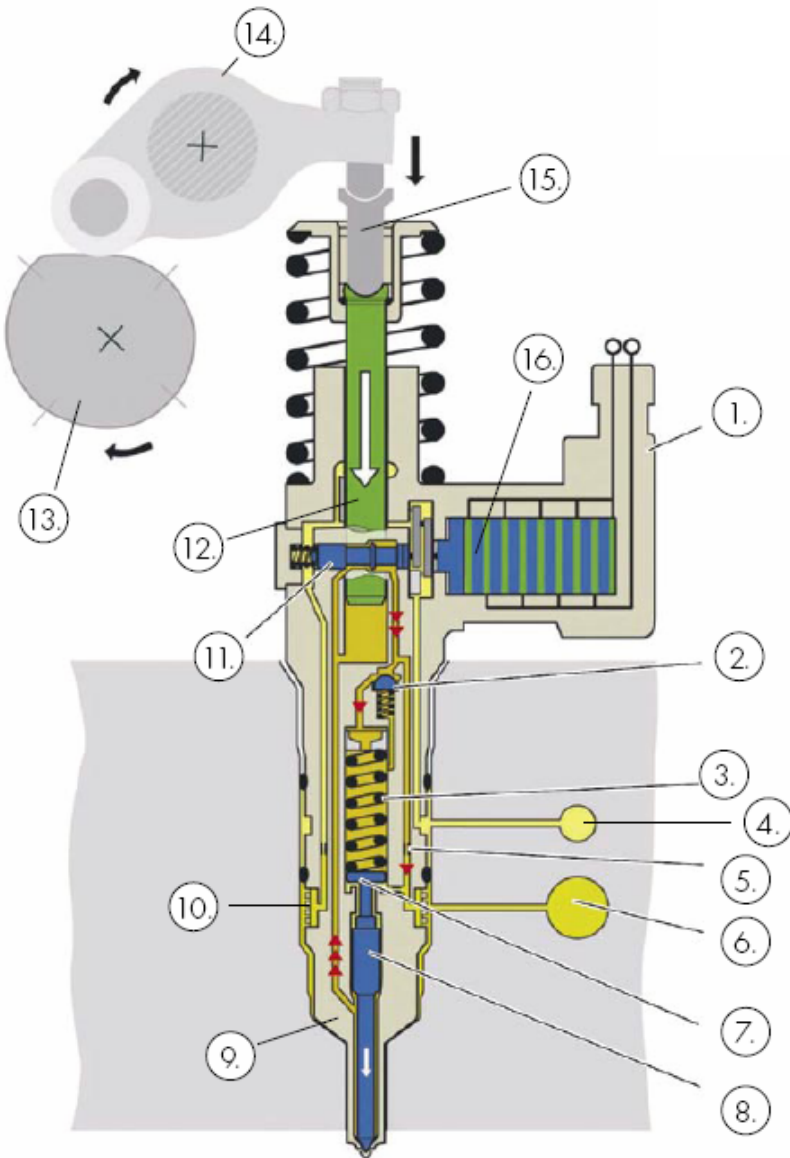
Szerkezeti felépítés



Szerkezeti felépítés

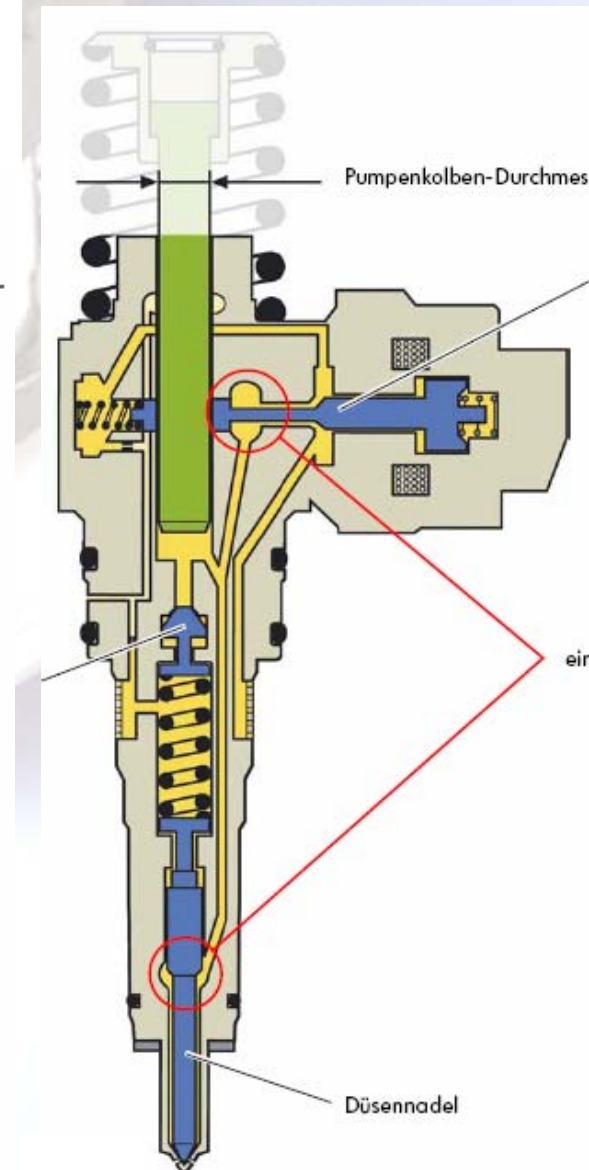


Szerkezeti felépítés



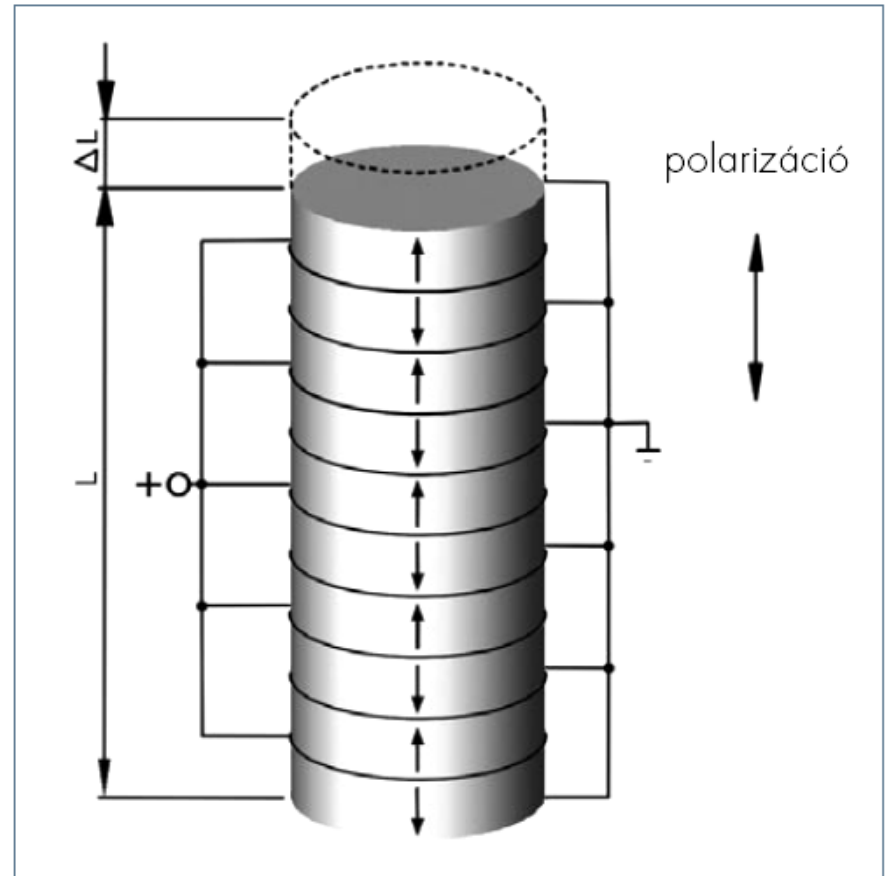
A PPD adagolóporlasztó szerkezeti vázlatja. A rajz a pilotbefecskendezés utáni szeleptűzárást és a rugókamra feltöltési fázisát mutatja.

- 1 - piezobeavatkozó,
- 2 - visszacsapószelep,
- 3 - porlasztótűrugó és rugókamra,
- 4 - visszafolyó-csatorna,
- 5 - fojtás a feltöltőágban,
- 6 - tüzelőanyag-tápcsatorna (feltöltés),
- 7 - porlasztótű-rugótányér, mely egyben tűzáró dugattyú,
- 8 - porlasztótű,
- 9 - porlasztócsúcs,
- 10 - az elemfeltöltés furatai,
- 11 - vezérlőszelep,
- 12 - adagolóelem (plunger),
- 13 - bütyök,
- 14 - görgős himba beállítócsavarral,
- 15 - nyomótüske,
- 16 - piezooszlop



Szerkezeti felépítés

- a piezooszlop (Piezo-Stack) kristálylap rétegekből épül fel, a rétegek között elektróda található
- az elektróda egyben a villamos csatlakozás
- ezen keresztül ha töltést kap a kristálylapka, geometriai alpméretét (L) megváltoztatja: vastagságát növeli (ΔL), illetve célszerűen megválasztott feszültség/áram értékpárral és iránnyal visszaállítja
- a vezérlőfeszültség 100 és 200 V között van
- egy kristálylapka 0,08 mm vastagságú, kb. 334 lapka fér el
- 0,04 mm-t tud megnyúlni
- ez bizony kevés, **mechanikai emelőkarra** van szükség, ennek áttétele: 2,5



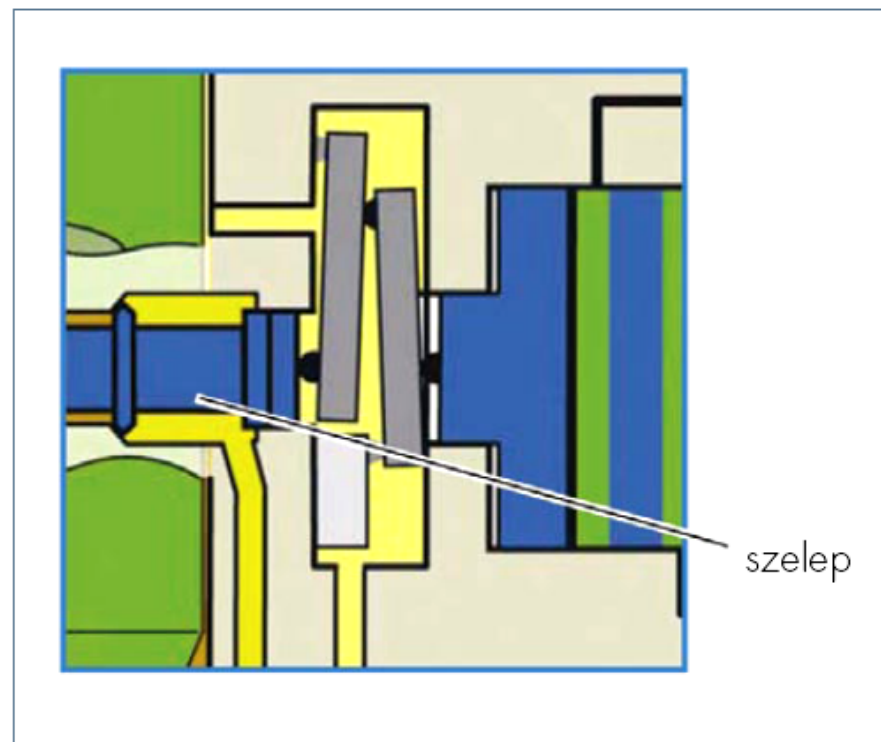
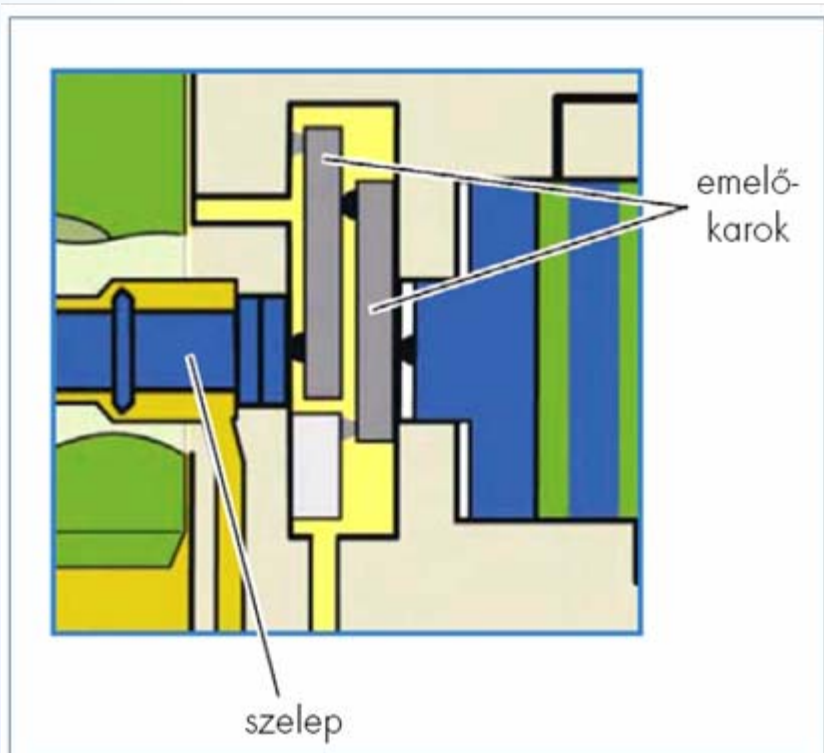
Szerkezeti felépítés



Szerkezeti felépítés



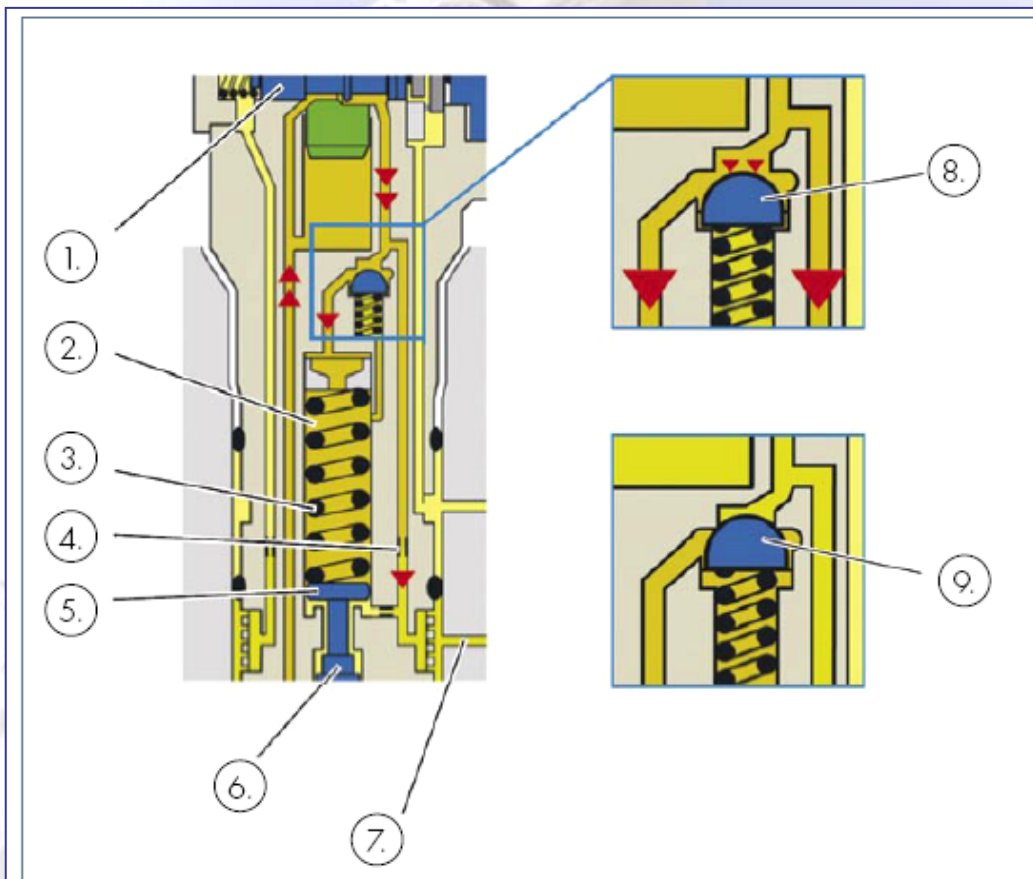
Működési elv



Működési elv

A porlasztótű-rugókamra

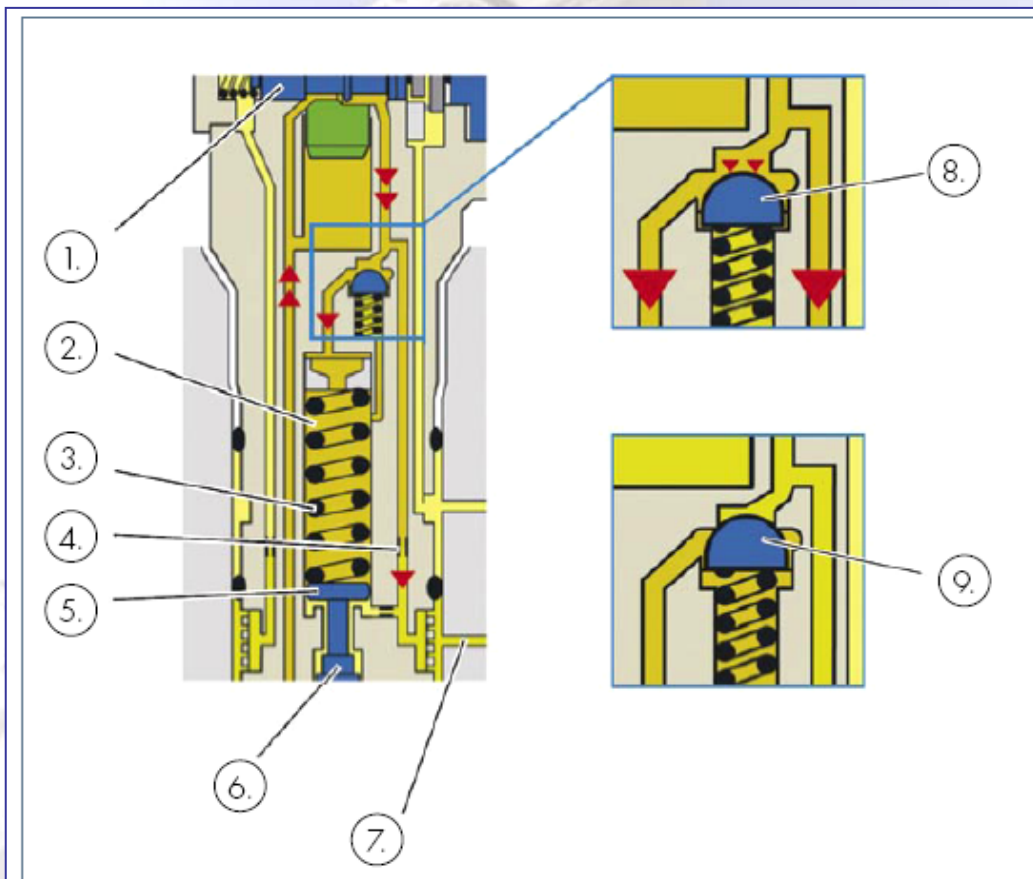
- a piezo igaz, hogy gyorsan kapcsol, de ezzel a mechanika működési sebessége nem tud az időben vele lépést tartani
- a porlasztótűrugónak a befecskendezés végén gyorsan és határozottan kell ülékére leszorítania a tűt
- a porlasztócsúcskamrában pedig a nyomás növekedésénél csak a tervezett nyitónyomás-nál szabad engednie a tűt nyitni
- pilotbefecskendezés és a főadag-befecskendezés nyitónyomása között, jó ha különbség van (a pilotadagnál kisebb, mint a főadagnál, de a zárás legyen gyors és határozott)
- 2 rugó nem fér el -> legyen a szeleptű rugótányérja egyben dugattyú is -> így a rugókamrában a gázolajnyomás értékét befolyásolni tudjuk



4. ábra: 1 - vezérlőszelep, 2 - porlasztótű-rugókamra, 3 - porlasztótűrugó, 4 - fojtás a feltöltőágban, 5 - porlasztótű-záródugattyú, 6 - porlasztótű, 7 - tüzelőanyag-feltöltő tápcsatorna, 8 - visszacsapószelep nyit, 9 - visszacsapószelep zárva

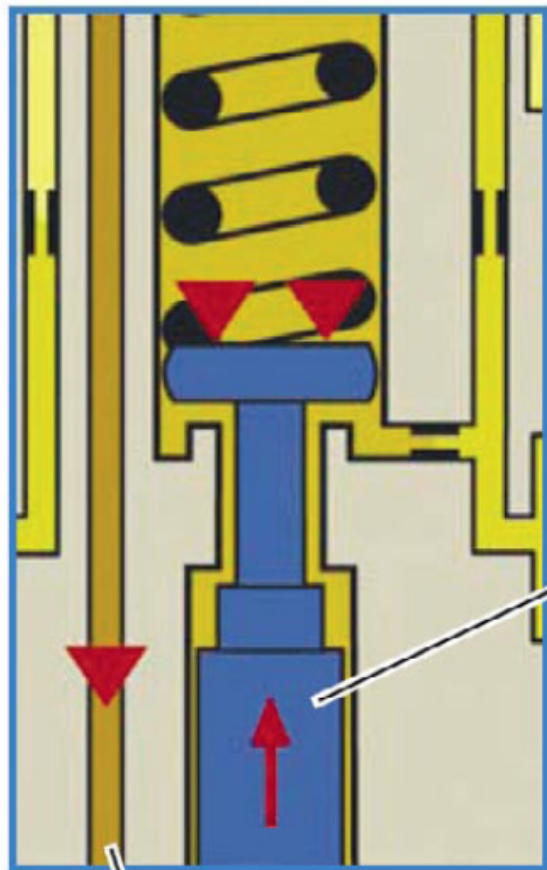
Működési elv

- pilotbefecskendezés vége
- a piezo vezérlőszelep nyit, a nagynyomású térből a gázolaj visszaáramlik a feltöltőcsatornába
- a feltöltőcsatornában lévő fojtás azonban gátolja a visszafolyást, ezzel növeli a nyomást
- ha a nyomás eléri a visszacsapószelep nyitására szükséges értéket, az nyit, és a rugókamrába engedi a gázolajat a
- továbbiakban azonban lassan leépül a nyomás a feltöltőágban, a visszacsapószelep visszazár
- a rugókamrában a gázolaj előbb kialakult nagy nyomása – mert zárt tér alakul ki – állandósul
- a főbefecskendezés kezdetekor ez a nyomás hat a rugótányérra, és a rugóerővel együtt növeli a nyitónyomást, a főbefecskendezés végén pedig segíti a tűzárást



4. ábra: 1 - vezérlőszelep, 2 - porlasztótű-rugókamra, 3 - porlasztótűrugó, 4 - fojtás a feltöltőágban, 5 - porlasztótű-záródugattyú, 6 - porlasztótű, 7 - tüzelőanyag-feltöltő tápcsatorna, 8 - visszacsapószelep nyit, 9 - visszacsapószelep zárva

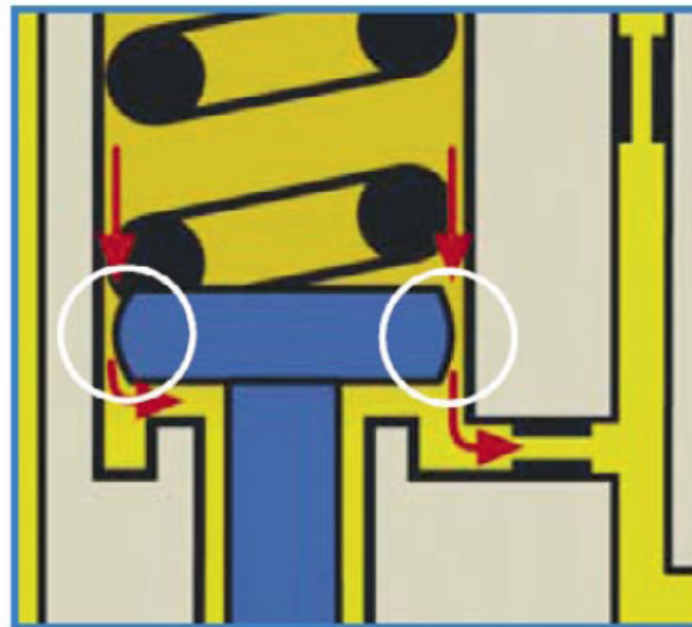
Működési elv



szeleptű
nyit

Kiépül a befecs-
kendezési nyomás

- A következő befecskendezési ciklus bekövetkeztéig azonban a rugókamra nyomása a résveszteség miatt leépül, így a következő pilotbefecskendezés nyitónyomását (kb. 130 bar) csak a rugóerő határozza meg.



Működési elv

- a befecskendezés kezdetét (**BIP, azaz Beginning of Injection Period**) a piezónál is villamosjel-változási eseménnyel azonosítjuk
- a vezérlőszelep felütközése után a piezooszlop feszültsége megugrik, ezt értelmezi a motorirányítás (és a diagnosztika!) a befecskendezéskezdet eseményeként
- a szelep tökéletes (gyors) zárását a diagnosztika pedig úgy vizsgálja meg, hogy a piezóra kiadott vezérlés kezdetétől számítva figyeli, mennyi idő múlva jelenik meg a BIP eseménye
- ha ez az idő túl rövid vagy túl hosszú, az hibára utal
- az ellenőrzést a fedélzeti diagnosztika minden ötödik befecskendezési ciklus után, a ciklusok közötti szünetben, egy teszimpulzus kibocsátásával vizsgálja
- azért a semleges periódusban, mert ekkor egy esetleges visszamaradó rendellenes nagy nyomást is fel tud tární.

Szerelés

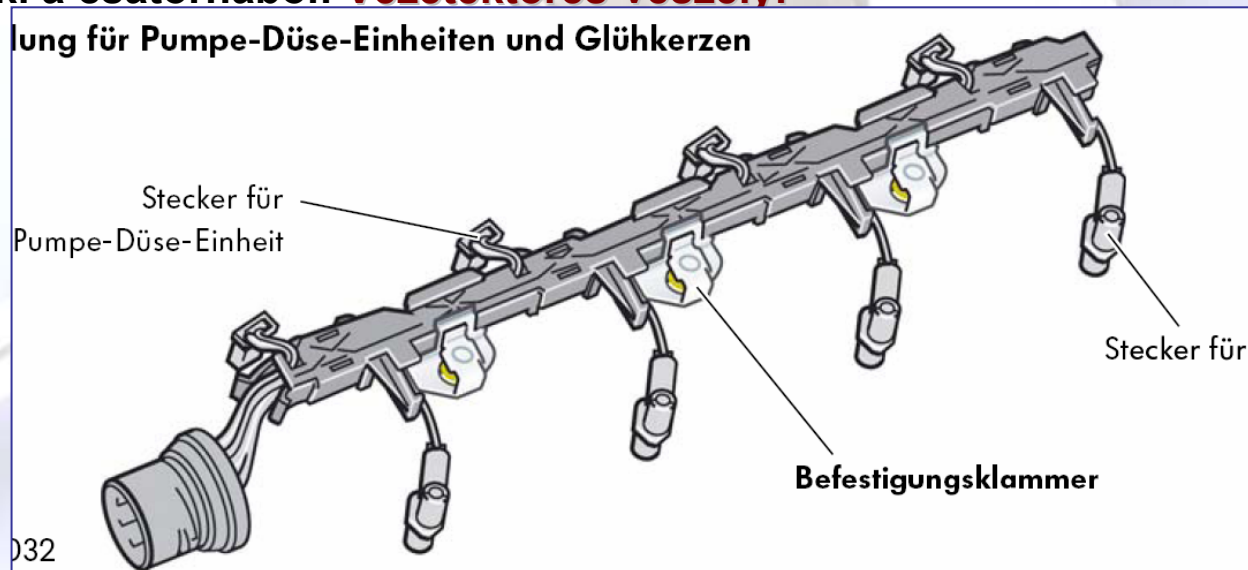
Ne cserélgessük!

- a piezoporlasztó a második generációs mágnesszelepes porlasztó **helyére behelyezhető**, leszorítása – csavarral történő rögzítése – azonos módon történik
- **az azonban lehetetlen, hogy egy mágnesszelepeset piezósra cseréljünk**, mert a piezós vezérlése természetesen más motor-ECU-t kíván (VAG Siemens/VDO Simos PPD 1.1–1.5)
- a piezósnak is két generációja van (PPD 1.0 és PPD 1.1)
- az első a Passat 2,0 liter – 103 kW 4 V, tehát 4-szelepes TDI-be került 2006-tól; később ebben a modellben is felváltotta a régit a PPD 1.1-es változat
- **ezek sem csereszabatosak, annak ellenére, hogy ránézésre azonosak!** Motorjárási rendellenességeket okoz a nem odaillő változat. **Figyeljük az alkatrészszámot!**

Szerelés

Az adagolóporlasztó kiszerelése

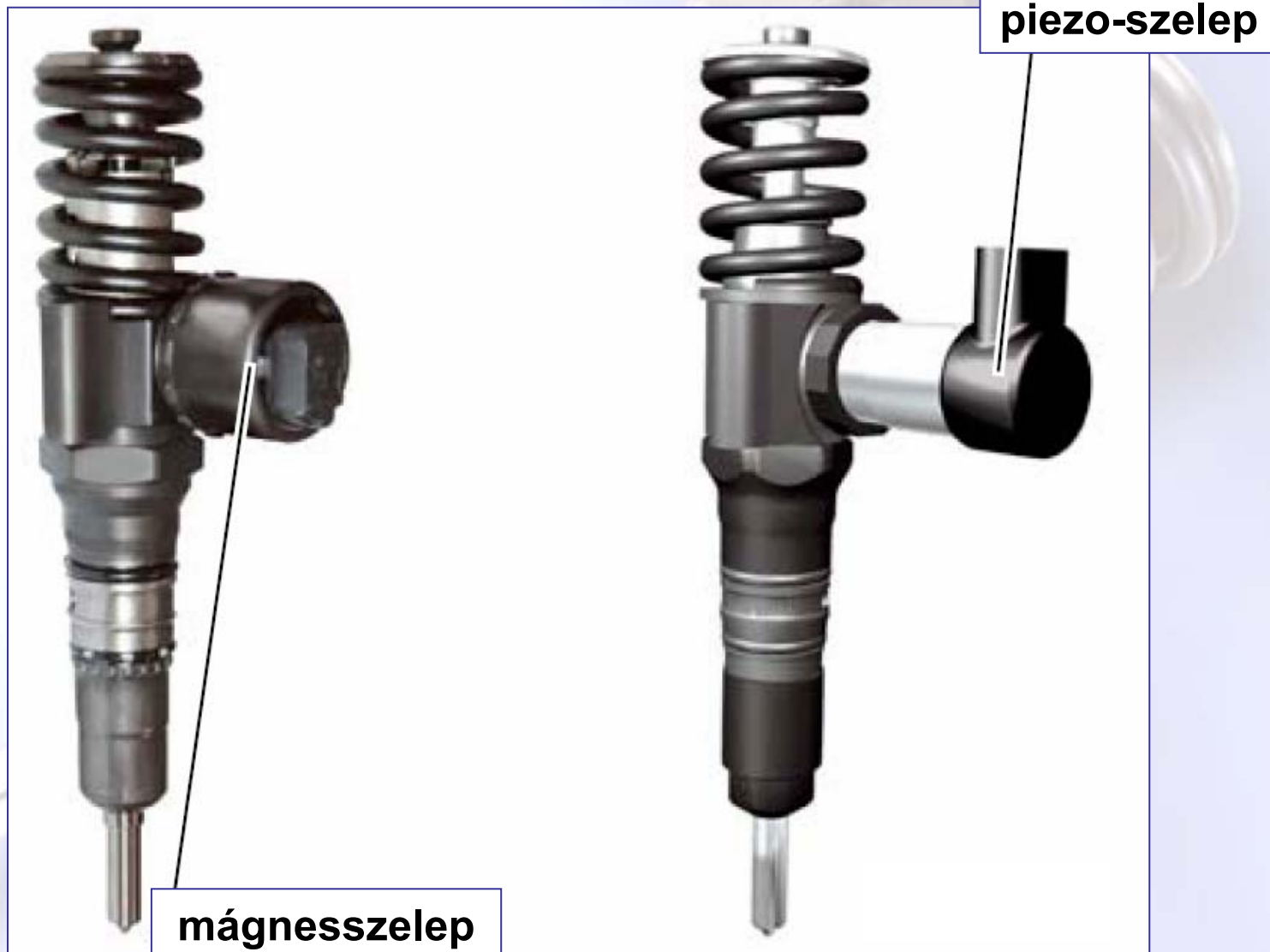
- a szereléshez különösebb célszerszámok nem szükségesek
- a PPD beszerelésénél a két leszorító csavar meghúzása: 3 Nm, a beültetéshez (célszerű szeleprugó-lenyomatóval rásegítenünk!), majd 90° elfordítás, hagyjuk kicsit pihenni, majd húzzunk rá 180°-ot
- a kihúzatáshoz a T10163 jelű kihúzó és a T10133 lengőtömeges kalapács, míg az O-gyűrűk felhúzásához a T10308 hüvelykészlet ajánlott (ez eltér a mágnesszelepesnél alkalmazandótól!)
- a kiszerelésnél a kábelkötegtartó sínt teljesen emeljük ki, ne csak a kábelt bontsuk ki a csatornából! **Vezetéktörés-veszély!**



A piezós előnyei

- a piezotechnika gyors szelepműködtetésre, szelepkapcsolásra képes, ezáltal válik lehetővé a többszörös befecskendezés
- a TDI-motorok alapjáratú zajkibocsátása – mint azt a gyártó állítja – nem égési, motormechanikai forrású, hanem azt az adagolóporlasztó kelti
- a porlasztóban a gyors és nagy nyomásváltozás gerjeszt, és viszi át az adagolóhajtáson keresztül a rezgést a motortestre, mely bocsátja ki a jellegzetes motortesthangot.
- a PPD-rendszer több okból is csökkenti a zajt: a nyomásvezérlés gyorsabb és határozottabb (**a mágnesszelephez képest négyszer gyorsabb!**)
- az alapjáratú nyomás kisebb és a PPD elem dugattyú átmérője, a mágnesszelepes egységhez képest kisebb, ezzel kisebb a rendszerműködtetés erőigénye


A piezós előnyei



A piezós adagolóporlasztó



| | |
|--|---------------------------|
| Adagolóporlasztó-típus | PPD 1.1 (piezo) |
| Elemdugattyú-átmérő | 6,35 mm |
| Minimális befecskendezési nyomás | 130 bar |
| Maximális befecskendezési nyomás | 2200 bar |
| Pilotbefecskendezések száma | 0-1-2 választható |
| Utóbefecskendezések száma | 0-1-2 választható |
| Forgattyúszög-intervallum a pilot-, a fő- és az utóbefecskendezés között | >6 (változtatható) |
| Pilotadag-mennyiség | > kb. 0,5 mm ³ |



dBA

