

# VSTŘIKOVÁNÍ BENZÍNU

**Účel** - snížení spotřeby

- zvýšení výkonu
- kvalitnější spalování  $\Rightarrow$  snížený obsah škodlivin ve výfukových plynech
- jednoduchá regulace složení spalin -  $\lambda$  sonda + katalyzátor
- kvalitní studený start a přechodové oblasti

## Rozdělení systémů

1. podle konstrukce - mechanický (složitě, NEPOUŽÍVÁ SE)
  - elektronické (rozšířeno)
2. podle dodávky paliva
  - a) kontinuální vstřik – jeden proud celá dávka
    - a) simultánní - všechny válce současně
    - b) sekvenční – postupně pro jednotlivé válce
    - c) skupinové – válce po skupinách
  - b) pulzní vstřik – dávka rozdělena na více menších vstřiků
3. podle počtu vstřikovacích ventilů
  - jednobodový (centrální) – jeden vstřikovací ventil pro všechny válce
  - vícebodový – každý válec má vlastní vstřikovací ventil
4. podle způsobu dopravy do válce
  - vstřik do sacího potrubí - jednobodové
  - vstřik do sacího kanálu – před sací ventil – více bodové
  - vstřik přímo do spalovacího prostoru – více bodové

## Uspořádání systémů BOSCH

1. MONO – MOTRONIC (mono = jedno) – platí pro všechny systémy
2. MOTRONIC
3. JETRONIK L, LH

### **A. MONO - MOTRONIC**

Jednobodové vstřikování do sacího potrubí (místo karburátoru)

Mikropočítač (ŘJ) řídí funkci zapalování a vstřikování současně

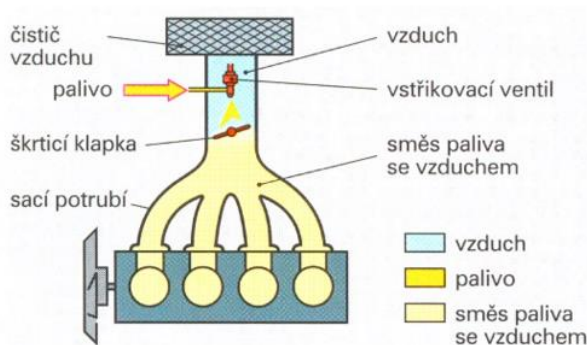
Veličiny řídí - předstih (snímač klepání)

- okamžik vstřiku
- velikost dávky v závislosti na režimu

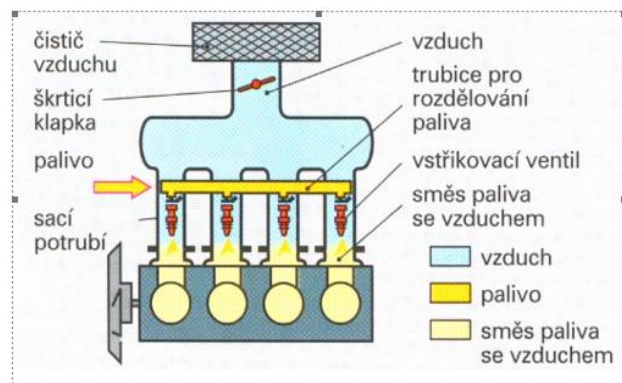
V závislosti na – otáčkách motoru

- zatížení – poloha škrtkové klapky, váha vzduchu
- teplotě motoru
- parametrech vzduchu (teplota, tlak)

**NEKRESLIT !!**



Obr. 1 Nepřímé vstřikování jednobodové – SPI. [1]



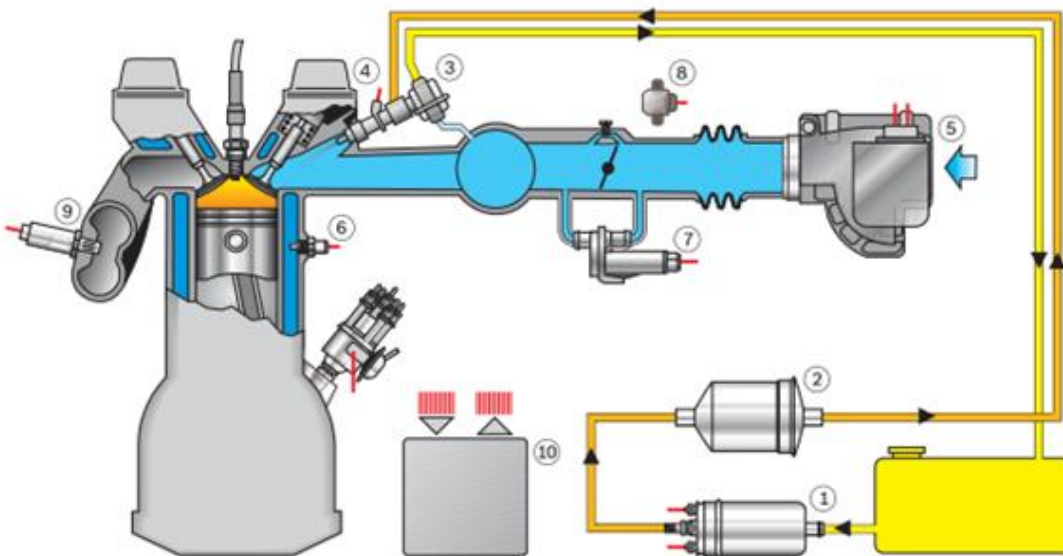
Obr. 2: Vícebodové vstřikování do sacího kanálu (v hlavě před sací ventil)

**B. MOTRONIC** – vícebodové vstřikování – každý válec vlastní vstřikovací ventil  
 - ŘJ řídí vstřikování a zapalování

**C. JETRONIC**

1. JETROCNIC K, KE – vícebodové vstřikování mechanické - trysku otevírá tlak paliva  
 - zastaralé
2. **JETRONIC L, LH** - vícebodové vstřikování do kanálu před sací ventil - elektronické  
 - elektro- magnetické otevírání trysky, bez vazby na řízení zapalování  
 - velikost dávky závisí na době otevření ventilu (trvalý tlak)  
 - vstřikování pulzní – simultální – tj. všechny ventily vstřikují současně  
 2x za pracovní cyklus ( při každé otáčce K.H.)  
 - může být použito i pro přímé vstřikování do spalovacího prostoru

Vstřikování benzínu: L – Jetronic **NEKRESLIT!**

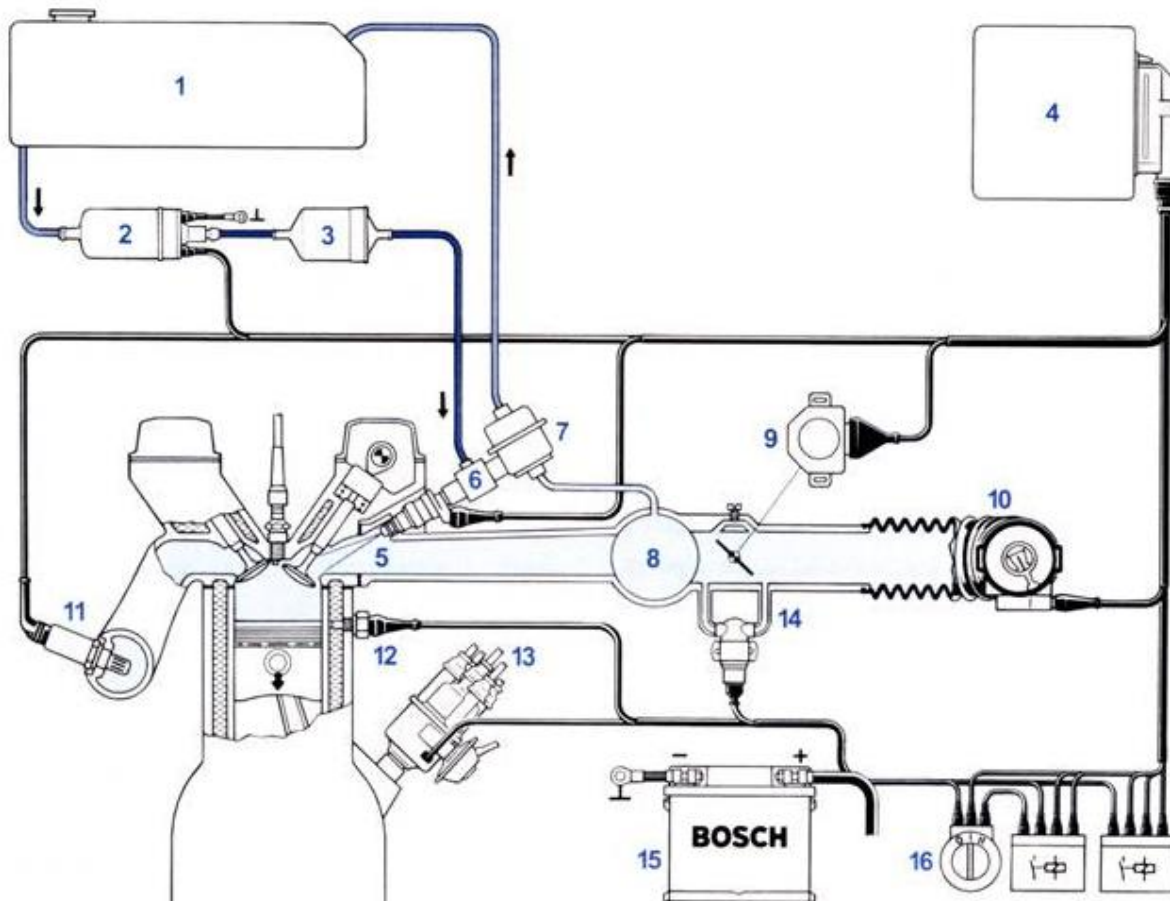


- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ① Elektrické palivové čerpadlo | ⑥ Teplotně časový spínač       |
| ② Palivový filtr               | ⑦ Šoupátko přídavného vzduchu  |
| ③ Regulátor tlaku paliva       | ⑧ Spínač škrticí klapky        |
| ④ Vstřikovač                   | ⑨ Lambda sonda                 |
| ⑤ Měřič množství vzduchu       | ⑩ Elektronická řídicí jednotka |

**NEKRESLIT!!**

**Schéma vstřikování paliva LH-Jetronic**

1 – palivová nádrž, 2 – palivové čerpadlo, 3 – palivový filtr, 4 – elektronická řídicí jednotka, 5 – vstřikovací ventil, 6 – přívod paliva do vstřikovacího ventilu, 7 – regulátor tlaku, 8 – sací potrubí, 9 – snímač polohy škrticí klapky, 10 – snímač průtoku vzduch (rozžhavený drátek nebo filmový snímač), 11 – lambda sonda, 12 – snímač teploty chladicí kapaliny, 13 – rozdělovač, 14 – ventil přídavného vzduchu pro studený start, 15 – akumulátor, 16 – spínací skříňka a ovládací relé



### ZAŘÍZENÍ NA STUDENÝ START:

- zvýšením dávky paliva:
  1. prodloužení doby otevření vstřikovače (ŘJM) + ventil přidavného vzduch (poz. č. 14)
  2. přidavný vstřikovač v sacím potrubí – jeden pro všechny válce (není na schématu)-ŘJM

### λ (LAMBDA) SONDA = KYSLÍKOVÁ SONDA

#### **ČINNOST**

- **snímá množství kyslíku ve výfukových plynech a hodnoty převádí na napěťový signál, který je veden do ŘJM**
- **konstrukce :**
  - speciální keramický materiál od určité teploty elektricky vodivý, který mění velikost napětí v závislosti na množství kyslíku
- **hlavní části :**
  - keramické těleso
  - platinové elektrody
  - ochranné pouzdro
  - elektrické vyhřívací tělísko
- **činnost :**
  - umístěna před katalyzátorem v proudu spalin - aktivní část
  - vnitřní část - přístup pouze čistého vzduchu
  - od určité teploty se keramický materiál stává prostupný, ionty prochází mezi elektrodami a vytváří na nich napěťový rozdíl
    - začátek činnosti
      - nevyhřívaná sonda od 350°C
      - vyhřívaná sonda od 200°C
    - pracují od okamžiku dosažení požadované teploty (moderní 10s)

## Stechiometrický poměr

$\lambda=1$ ; 1:14,6;  $U_\lambda=400-600\text{mV}$

## chudá směs

$\lambda > 1 \rightarrow U_\lambda < \text{např.: } 100-400\text{mV}$

## bohatá směs

$\lambda < 1 \rightarrow U_\lambda > \text{např.: } 400-900\text{mV}$

- rozsah napěťového signálu pro řídicí jednotku je 100-900 mV

- druhy :

### - podle činnosti:

- nevyhřívána - ohřev spalinami, začátek činnosti 350°C
- vyhřívána - vnitřní vyhřívací tělísko, začátek od 200°C, 2 a více vodičů (až 5)  
- např.:  $\lambda$  signál, kostra, vyhřívání + kostra apod.

### - podle umístění :

- před katalyzátorem ve sběrném výfukovém potrubí snímání obsahu kyslíku ve výfuk.plynech  
- zajišťuje a zpětnou vazbu pro řídicí jednotku tzv. LAMBDA REGULACE- řízený katalyzátor

- 2  $\lambda$  sondy (před a za katalyzátorem)
  - před viz a)
  - za - kontrola činnosti katalyzátoru

- při poruše  $\lambda$  sondy, převede řídicí jednotka provoz do nouzového režimu  $\rightarrow$  snížený výkon a akcelerace (pouze na dojetí)

## LAMBDA REGULACE

= podstata řízení chodu motoru spočívá ve změně dávky paliva při nastavení polohy škrticí klapky polohou plynového pedálu (řidič) = zatížení motoru (požadovaný výkon)

- směs ve válci shoří a výfukové plyny projdou kolem  $\lambda$  sondy (ohřívá na provozní teplotu)
- $\lambda$  sonda reaguje na množství  $\text{O}_2$  ve výfukových plynech a převede je na napěťový signál  $U$  [mV], který je veden do řídicí jednotky motoru (ŘJM) – **HLAVNÍ SIGNÁL**
- do ŘJM jsou vedeny další signály – teplota motoru, teplota nasávaného vzduchu, otáčky motoru, poloha škrticí klapky (určuje množství nasávaného vzduchu), předzápal – **DOPLŇKOVÉ SIGNÁLY**
- ŘJM vyhodnotí signály a **ZMĚNÍ DÁVKU PALIVA DOBOU OTEVŘENÍ VSTŘIKOVACÍHO VENTILU (ELEKTROMAGNETICKY)**  
při dalším pracovním cyklu se proces opakuje, dokud se signál  $\lambda$  sondy neblíží napětí, které odpovídá hodnotě pro  $\lambda = 1$  ( $U_\lambda=400-600\text{mV} \Rightarrow$  stecheometrický poměr)

### KONTROLA LAMBDA SONDY:

- měření napěťového signálu na vodičích  $\lambda$  sondy
- kontrola přerušení vodiče – ohmmetrem
- špatné ukostření – úbytek napětí na místě přechodu – multimetr  $U \leq 200\text{mV}$
- mechanická porucha – utržené vodiče, povolená, uražená  $\lambda$  sonda
- ucpaná, zanesená  $\lambda$  sonda (pomalá reakce) – kontrola na PC

### PORUCHY LAMBDA SONDY:

- činnost  $\lambda$  sondy lze zobrazit v diagnostickém programu (grafy)

  - mechanické poškození – výměna
  - zanesení – výměna
  - poškozené vodiče – výměna  $\lambda$  sondy, je možné je spojit
  - přechodový odpor mezi  $\lambda$  sondou a výfukovým potrubím – vyčistit, výměna