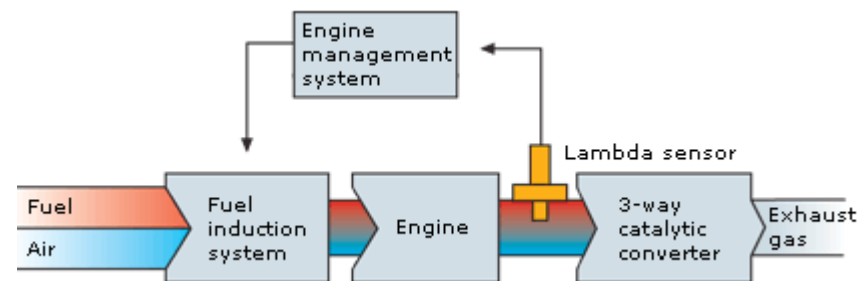


Senzory, které používají  
vozidlové systémy pro splnění  
vyžadovaných funkcí.

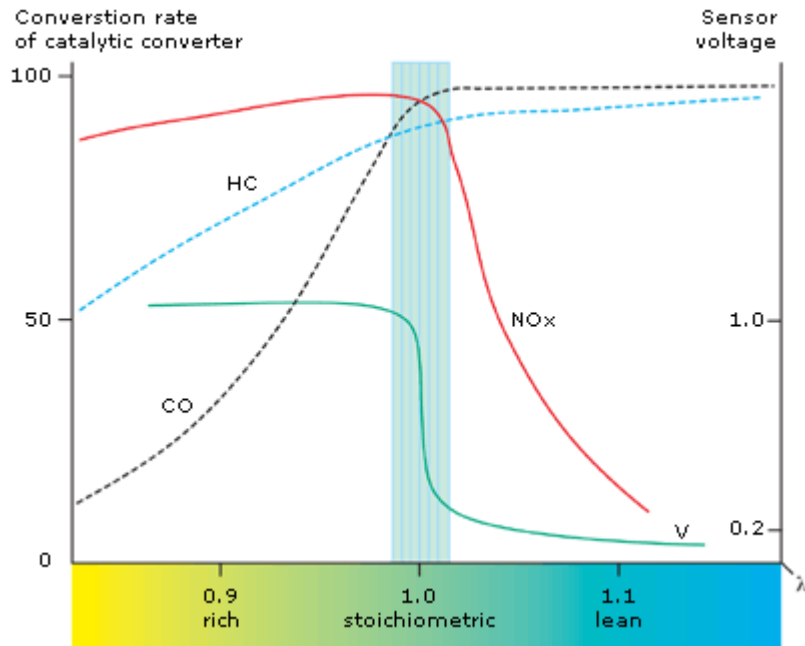
# Lambda sonda



Lambda sonda měří koncentraci kyslíku ve výfukovém potrubí a získaná hodnota napětí na jejím výstupu řídí poměr paliva a vzduchu v sání nebo ve válci tak, aby bylo co nejvíce dosaženo optimální směsi.



*Jednoduché blokové schéma Lambda-regulace (Engine management system = řízení směsi paliva (fuel) a vzduchu (air))*



$\lambda$  (1 až 0,88) - odpovídá bohaté směsi. motory starší generace.

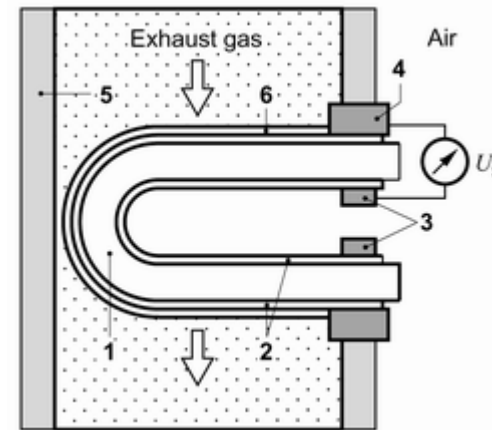
$\lambda$  až 1,15 motory nové konstrukce

Pod 0,7 a nad 1,3 hranice chodu. Za těmito hranicemi je směs paliva se vzduchem tak bohatá, resp. tak chudá, že již není možný chod motoru.

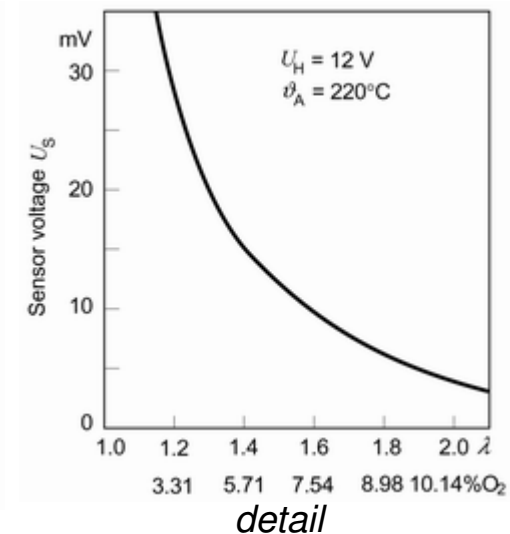
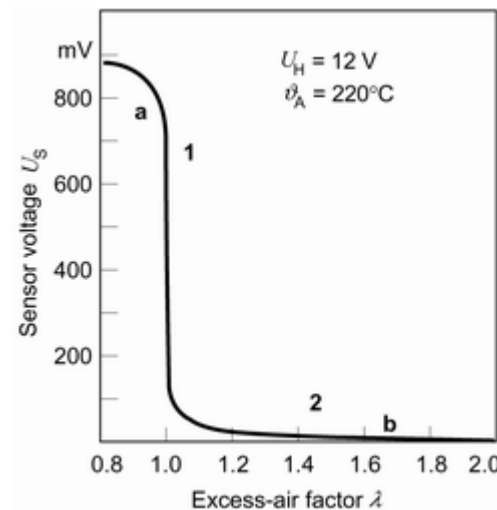
- definice **Lambda  $\lambda$**  (Excess-air Factor)  
Poměr motorem nasávaného, a tedy spotřebovaného množství vzduchu  $M$  k množství, které by bylo potřebné pro dokonalé spálení ( $M_t$  = teoretická spotřeba vzduchu)  $\Rightarrow \lambda = M / M_t$ .
- pro dokonalé spálení odpovídá hodnota součinitele  $\lambda = 1$
- Pokud se k nasávanému vzduchu přidá více paliva, jde o bohatou směs (rich mixture =  $\lambda > 1$ ) a palivo (uhlovodíky) se spálí pouze částečně.
- U chudé směsi (lean mixture -  $\lambda < 1$ ) se palivo beze zbytku spálí a ve výfukových plynech zůstane kyslík.

## Princip činnosti napět'ové lambda sondy

je založen na chování keramického materiálu na bázi  $ZrO_2$ , který se stává po dosažení určité teploty elektricky vodivým. Když vrstva keramiky při dané teplotě odděluje od sebe dvě plynné směsi s rozdílnou koncentrací kyslíku dojde k pohybu kyslíkových iontů uvnitř keramického materiálu a tím i ke vzniku el. napětí, které je úměrné rozdílu koncentrací kyslíku.

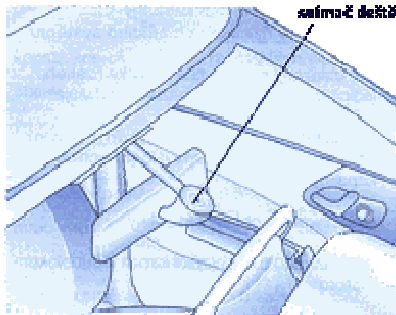


1 - aktivní keramika senzoru, 2 - elektrody, 3 - kontakty, 4 - kontakt spojený s krytem senzoru, 5 - výfukové potrubí, 6 - ochranná porézní keramika

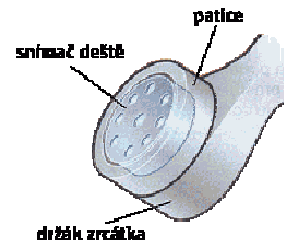


Závislost napětí naměřeném na senzoru na faktoru lambda/koncentrace kyslíku

# Snímač deště



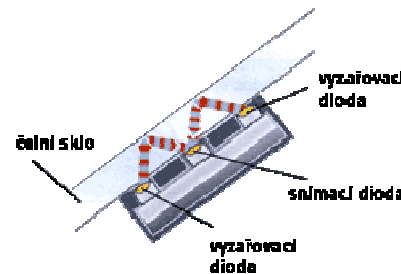
Dešťový senzor je umístěn v patici vnitřního zpětného zrcátka.



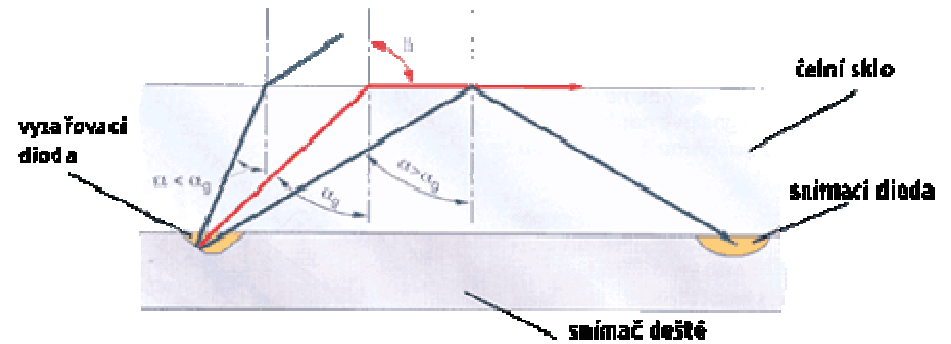
Vyzařovací diody jsou rozděleny na dvě skupiny po 4 diodách. Ty střídavě vysílají infračervené záření.



Na snímací diodu sice zase střídavě dopadají paprsky z obou skupin diod, ale již nemají stejnou intenzitu. Na snímací diodě vzniká signálové napětí.

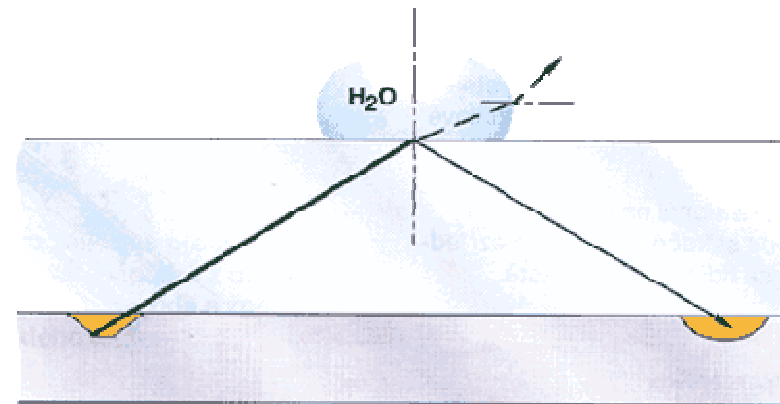


Mají-li dopadající paprsky od obou skupin stejnou intenzitu, nevzniká na snímací diodě žádné signálové napětí.



Pro všechna vlnění, která dopadají pod úhlem  $\alpha > \alpha_g$  je podmínka totální reflexe splněna a veškeré vlnění se odrazí zpět.

U vlnění, které dopadá pod úhlem  $\alpha < \alpha_g$  dochází k lomu.



V důsledku dešťových kapek →

Porušena podmínka totální reflexe, paprsek se lomí.

# Akcelerometr

## Podle výstupu:

Analogové – spojitě napětí úměrně zrychlení

Digitální - pulzní modulaci (PWM)

**Maximální rozkmit** – Pro měření pohybu aut, letadel nebo robotu  
→  $\pm 2g$

**Šířka pásma** – pro automobily několik 100 Hz

**Citlivost** - čím víc tím lip.

## měření:

Zrychlení

Náklon, úhel

náklonu

Sklon

Rotace

Vibrace

Detekce kolizí

Gravitace

## Použití v autě:

Alarmy automobilů

Detekce nehod / vystřelení airbagu

Detekce klepání motoru

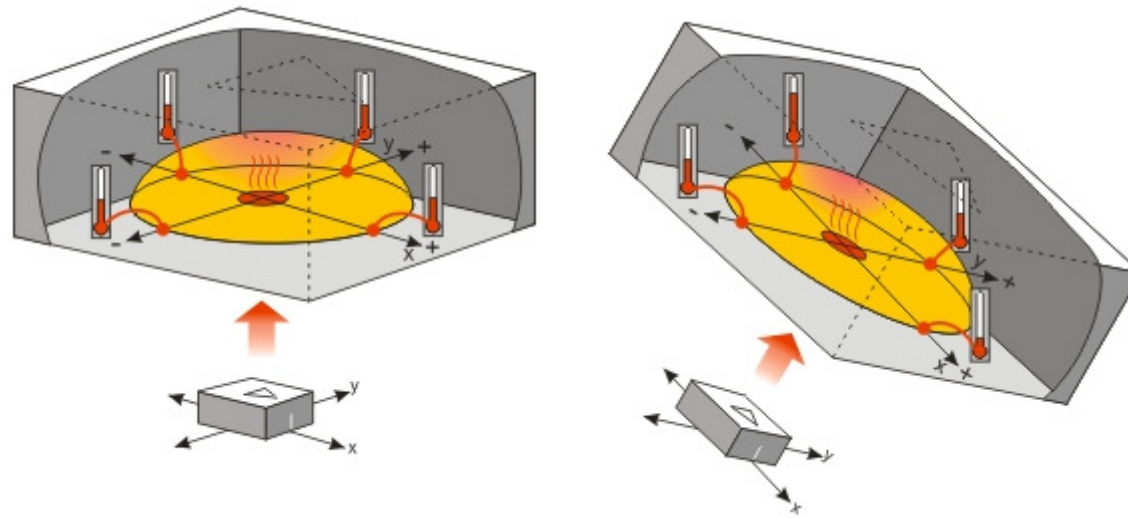
Atd..

## The MX2125 Akcelerometr – Jak pracuje

Skládá se z komory naplněné plynem, v jejímž středu je topný článek a čtyř teplotních snímačů jejího okraje. Právě tak jako teplý vzduch stoupá a studený vzduch klesá se chová i teplý a studený plyn.

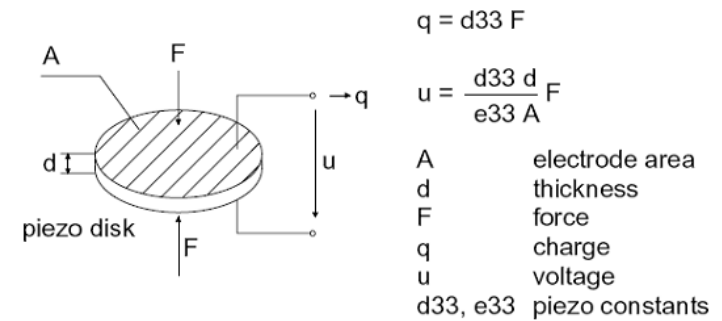
Jestliže držíte akcelerometr v klidu, snímá pouze gravitaci. Když neměníte polohu akcelerometru, horká plynová bublina stoupne ke stropu uprostřed komory akcelerometru a všechny snímače teploty měří stejnou teplotu.

V závislosti na vychýlení akcelerometru bude horký plyn blíže k jednomu, možná dvěma snímačům teplot.



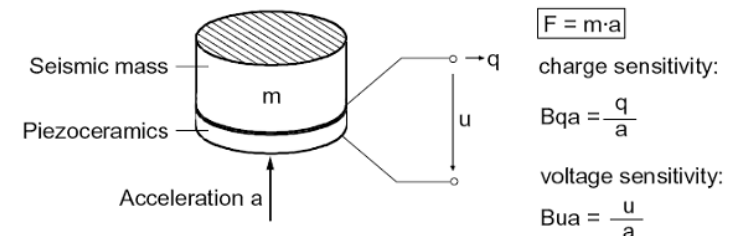
# Piezelektrický akcelerometr

Aktivní prvek akcelerometru je z piezelektrického materiálu. Deformační kotouč vypadá jako kondenzátor s piezokeramickým materiálem vloženým mezi dvěma elektrodami. Síla působící kolmo na kotouč způsobuje napětí v elektrodách.



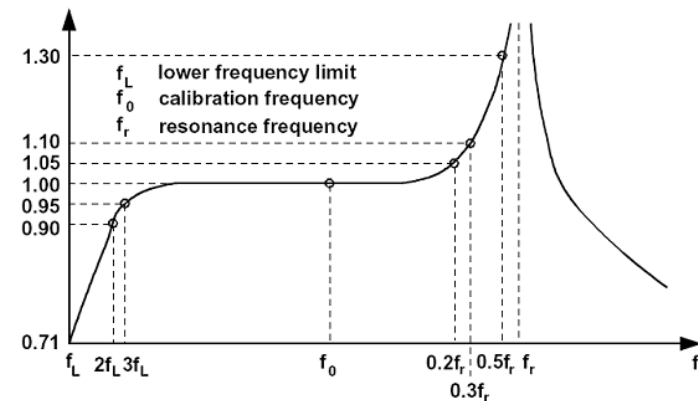
## Piezelektrický jev, základní výpočet

Když akcelerometr podléhá chvění, je generována síla, která působí na piezelektrický prvek. Shodně s Newtonovými zákony se tato síla rovná síle vyvolané zrychlením seismické hmoty. Díky piezelektrickému efektu je výstupní náboj úměrný generované vnější síle.



## Princip piezelektrického akcelerometru

K tomu aby dosáhl širšího operačního kmitočtového rozsahu, rezonanční frekvence by měla být zvýšena.  
 → redukováním seismické hmoty → sníží citlivost.



## Frekvenční odezva při konst. zrychlení



# Tachometr

## 1. Mechanický tachometr

Nějaká část převodovky pevně spojená s koly, pohání přes ozubené kolečko náhon tachometru, který přenáší otáčky hnací hřídele do tachometru. Tam je přes další převod (nejčastěji magnetický) a tento proměňuje otáčky na výchylku

## 2. Elektronický tachometr

Na výstupní hřídel je napojeno kolečko, která má v sobě zatavený magnet. Poblíž tohoto magnetu je Hallova sonda, která posílala po drátech obdélníkové pulsy do řídicí jednotky. Tam se pulzy integrují, které se po zpracování mění na rychlost jízdy.

## 3. Využití senzorů ABS



## **Senzor klepání**

Klepání zážehových motorů ukazuje na nekontrolovaný průběh spalování.

Tomu zabraňují senzory klepání, což jsou akustická čidla umístěná v konstrukci motoru. Pokud senzor zaregistruje klepání motoru

Změní se určité parametry motoru, např. okamžik zážehu nebo vstřikování paliva.

## **Koncový Spínač**

Např. na snímání polohy stěračů, okének, ruční páky nebo zavření / otevření dveří

Pro jednoduché funkce stačí mechanické spínače, neslouží však k pouze k signalizaci, ale jsou využity i v dalších systémech

## **Tlačítka → Piezoelektrický princip**

## **Senzory vlhkosti**

Z údajů senzorů vlhkosti a teploty vypočítá řídicí jednotka klimatizace teplotu rosného bodu vzduchu. Pomocí infračerveného čidla se bezkontaktně zjistí teplota čelního skla. Aby nedocházelo ke srážení vodních par na skle, reguluje teplotu klimatizace

## **Světelný senzor**

Princip fotodiody

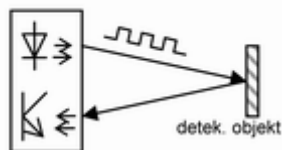
**Mikrofon** - Nová technologie použitá u Hondy Legend, snímá vnější hluk a s opačnou amplitudou ho reproduktory vysílá do interiéru – docílíme tím ticha uvnitř vozu.

**Snímání otáček**- indukční snímač, velikost indukce je závislá na otáčkách motoru, stejně jako když alternátor při vyšších otáčkách generuje vyšší napětí

**Optické snímače** déšť – změna lomu světla, parkovací snímače, snímání polohy středové čáry, snímání přítomnosti jiného vozidla v mrtvém úhlu, pracují s neviditelným infračerveným světlem, vy užívají odrazovou metodu světelné závory, jen s tím že mají rozšířenou funkci o měření času, intenzity paprsku, změny úhlu paprsku

**CCD** – jsou vyvíjeny systémy, které by uměly „vidět“ – snímat značky u silnice, rozpoznat je a reagovat na ně, dále systémy kontrolující pozornost řidiče – snímání očí, nahrazení běžných zrcátek kamerou.

Reflexní světelné spínače



**Plovák** – snímání množství pohonných hmot



## Termostatický ventil

regulace tepelného výkonu topných těles (radiátorů, podlahových konvektorů atd..) v systémech vytápění.

Jedná se o speciální armaturu - ventil, v němž je poloha kuželky dána změnou objemu kapaliny (nejčastěji lihu) v těle ventilu. Změna objemu kapaliny je dána tepelnou roztažností vlivem změny teploty ve vytápěné místnosti, tzn. čím vyšší teplota, tím větší objem kapaliny.

Při zvyšování teploty okolního vzduchu nad požadovanou hodnotu kapalina zvětší svůj objem na tolik, že zatlačí na kuželku ventilu a tím začne přivírat průtok přitékající topné vody. Vlivem menšího množství teplé vody v otopném tělese se snižuje jeho výkon a dochází tak k regulaci vnitřní teploty vzduchu.

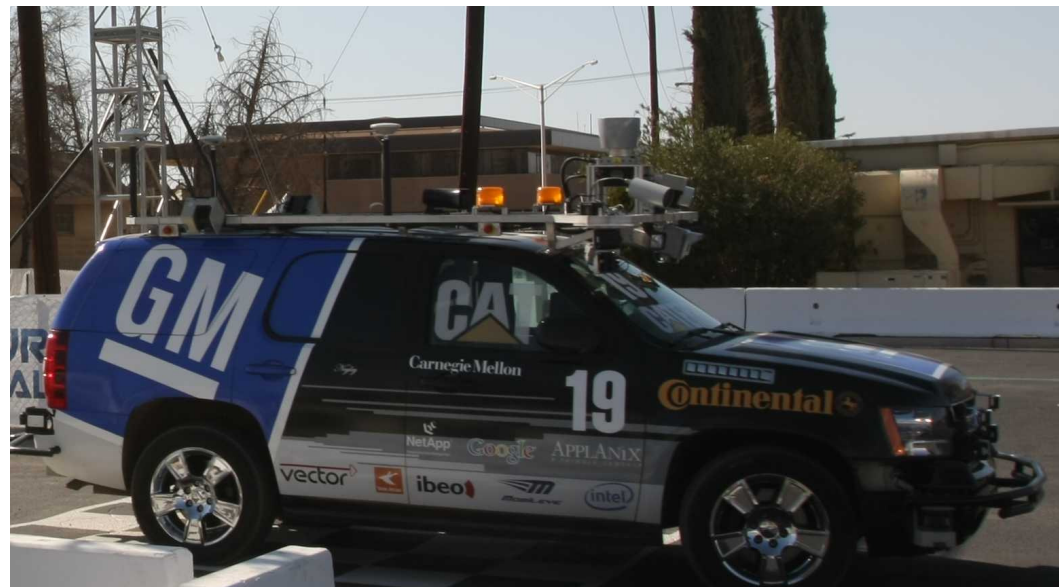
# Budoucnost

4.11.2007 DARPA - závod bezpilotně řízených automobilů . O projetí cca 100 km. Městskými komunikacemi za uměle řízeného provozu.

Dojelo 11 automobilů.

Vítěz Carnegie Mellon University

V současné době není takový problém v dokonalosti senzoru, jako v softwarové výbavě, která by byla schopná podle signálů ze senzoru řízení.



# Děkujeme za pozornost

## Zdroje

- <http://automatizace.hw.cz/clanek/2006061301>
- [http://homel.vsb.cz/~jur286/prostredky\\_aut\\_rizeni/preklad.htm](http://homel.vsb.cz/~jur286/prostredky_aut_rizeni/preklad.htm)
- <http://www.Wikipedia.org>
- <http://www.volkswagen.cz>
- <http://www.audi.cz/lexicon>
- <http://www.pvtnet.cz/www/autocentrum/navody38.htm>
- <http://www.dailytech.com/>
- <http://www.darpa.mil/grandchallenge/>