

## Lambda sonda - závady a diagnostika, výměna za jiné typy.

Většina dnešních systémů řízení vstřikování paliva se neobejde bez čidla obsahu kyslíku ve výfukových plynech. Většina z vás tuto součástku zná jako Lambda-sondu, jinak se ještě používají názvy Oxygen-senzor nebo O<sub>2</sub>-senzor. Jak je patrné z názvu, jeho hlavní činností je změřit obsah zůstatkového kyslíku ve výfukových plynech, tuto informaci převést do elektrického signálu, který je následovně načítán řídicí jednotkou (ECU) motoru. V soudobých benzinových spalovacích motorech se za optimální (především z ekologických důvodů - pro výkon je lepší mírně obohacená směs, proto automobily se stejným řízením vstřikování, ale bez LS téměř vždy mají větší výkon) považuje poměr benzin/vzduch = 1 / 14,7. Funkce Lambda-sondy - zpětná kontrola právě tohoto poměru. Má také jeden další velký zápor - a to je relativně krátká životnost a velká náchylnost k poškození, přičemž systémy řízení motoru kalibrované pro LS se bez ní neobejdou, a zatímco u některých systému vstřikování LS odstranit jde (např. Motronic ML 4.1, M 1.5, M 2.5, LE-Jetronic, atd), jiné se bez LS neobejdou - např. M 2.7, M 2.8, Multec-MPI atd...

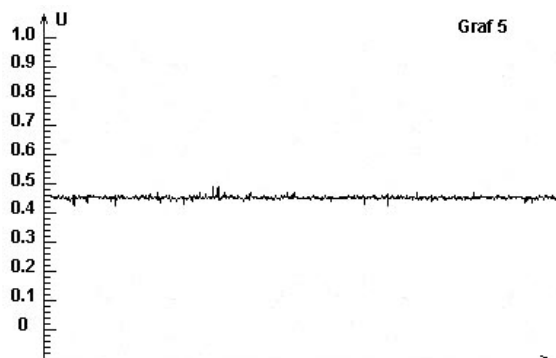
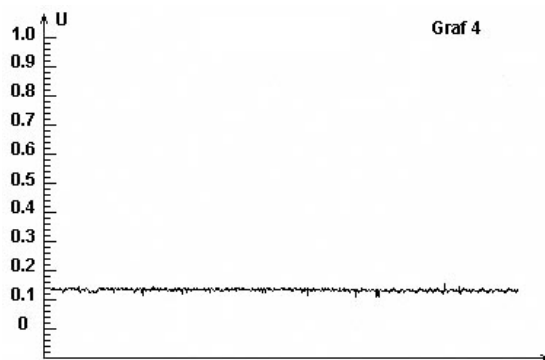
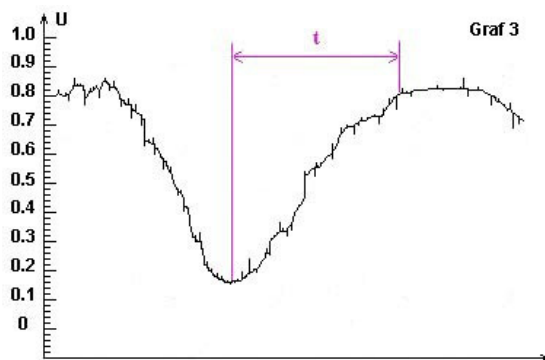
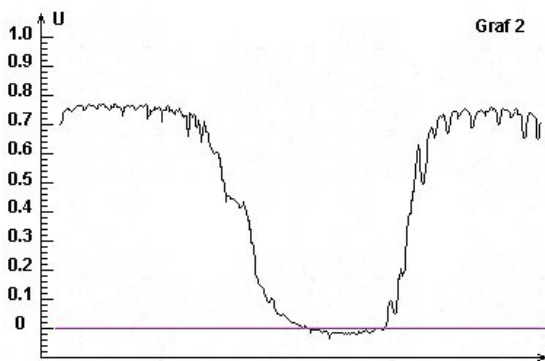
...ECU získává informace pro určení množství paliva od různých čidel, které zjistí množství a teplotu nasátého vzduchu, otáčky motoru, polohu pedálu plynu a teplotu motoru, podle toho všeho pak ECU dávkuje benzín - a pak přichází na řadu právě LS - podle množství kyslíku zjistí kvalitu směsi která právě shořela, a vyšle ECU signál, podle nějž se pak směs koriguje...



Nejdůležitějšími podmínkami správné a bezchybné činnosti LS jsou:

1. Naprostá vzduchotěsnost výfukového traktu od hlavy bloku válců až k LS (no, a ještě takových aspoň 1/4 metru za ní). Při výměně LS **vždy** namažte závit elektricky vodivým mazivem - abyste ji pak mohli vyšroubovat, a zároveň aby v závitě byl dobrý elektrický kontakt (jinak nečekejte správnou funkci LS). V některých případech se ještě používají těsnící podložky - **jsou pouze na jedno použití**.
2. Je naprosto nežádoucí aby se na povrch LS dostaly jakékoliv chemické čisticí prostředky, stejně jako chladicí a brzdová kapalina.
3. Výborný kontakt všech drátů LS v konektorech je samozřejmostí...
4. Nikdy nepoužívat olovnatá paliva...
5. Jednou dosti častou příčinou zničení LS je přehřátí jejího pouzdra. K tomu dochází buď při špatně nastaveném předstihu zapalování, nebo kvůli příliš obohacené směsi - což zase může mít za příčinu chybný AFS, čidlo teploty chladicí kap., ucpané vstřikovací trysky atd.

Technicky LS funguje jako přepínač, který vydává napětí vyšší než určité (zpravidla 0,45 V) při nízkém obsahu kyslíku ve výfukových plynech. Při vysokém obsahu kyslíku pak LS dává napětí nižší než prahové. Většina Lambda-sond má pracovní napětí od 0,04-0,1V až do 0,7-1V. Dalším velice důležitým parametrem je rychlost přepínání LS - z praktického hlediska vzato jeden přechod z určitého stavu napětí do druhého by neměl být delší než 120ms.

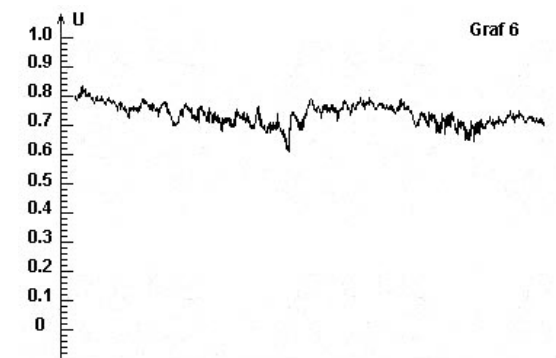


Nejlepší způsob diagnostiky LS je pomocí digitálního osciloskopu. Prohřejte motor ( $T_{min}=90^{\circ}C$ ) a zvýšte otáčky volnoběhu na 2000ot/min. Připojte drát (stíněný !) od osciloskopu k drátu signálu LS (neodpojovat od ECU !) a měřte... Graf. 1: bezvadně funkční LS. Zde a na dalších grafech schválně není vyznačena časová osa - je to z toho důvodu že různé LS na různých motorech mají rozdílné časové parametry.

Na tomto grafu je znázorněná ještě jakžtakž sloužící, ale již umírající LS. Osciloskop ukázal, že spodní hladina výstupního signálu je nižší než 0V. Takový stav ECU zpravidla zaregistruje a pak rozsvítí kontrolku „CheckEngine“. Krom toho, všimněte si na grafu, že doba přepínání mezi vysokou a spodní hladinou napětí se oproti grafu 1 prodloužila.

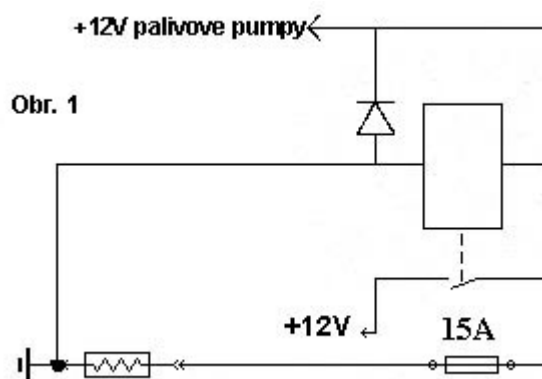
Na grafech 3 až 6 jsou znázorněny případy typicky mrtvých Lambda-sond. Graf 3. - nejčastější nemoc LS, která se projevuje zpomalením reakce. Všimněte si, že doba přepínání mezi nízkou a vysokou hladinou ( $t$  na grafu) značně přesahuje 120ms. Taková porucha nevyhnutelně vede ke zvýšené spotřebě a zhoršené dynamice, **ale - ECU ji nezaregistruje** - parametr doby přepínání se nesleduje.

Grafy 4 až 6 - další typické nemoci LS - aneb tzv. zamrznutí. LS již není schopná jakékoliv funkce, hodnota výstupního napětí je víceméně konstantní. Přičemž stejně jako v předchozím případě, **ECU zase žádnou chybu neuvidí** - výstupní hodnoty jsou v povolených mezích. Tudíž, **ECU je schopná zaregistrovat pouze buď absenci signálu, nebo jeho překročení spodní a horní povolené hodnoty (zpravidla 0 až 1V)**. Po zaregistrování těchto chyb se rozsvítí kontrolka „CE“, a systém přejde do nouzového režimu.



Životnost LS v normálních podmínkách se pohybuje mezi 30 až 70tkm. Zpravidla déle slouží ohřívání LS, jejichž pracovní teplota je okolo 320°C. Jejich součástí je topný článek (viz Pitva Lambda-sondy), který se dá velice jednoduše prověřit ohmmetrem - obvyklý odpor 3 až 15 Ohm. Jestliže hodláte vyměňovat LS. Před demontáží prohřejte motor na cca 60-70°C, jinak hrozí že strhnete závit. Pak vypněte zapalování, odpojte konektor a „jemně ale důrazně :-“ LS vyšroubujte. Před montáží nové LS nezapomeňte promazat závit vodivým mazivem.

Ve většině případů při výměně můžete použít LS která byla původně určená do jiného motoru - dost často to přináší značné finanční úspory - např. prakticky shodné LS od fy. Bosch stojí v Elitu 3x více než v CS-Auto Lada. Hlavním kritériem je závit :-) a zda má topný článek. Výměnu LS s topným článkem za neohřívanou nedoporučím - ta nová neohřívána bude mít mnohem kratší životnost, zatímco výměnu neohřívané za ohřívanou mohu je přivítat. Jediné, co musíte udělat, je připojení topného tělesa. Teoreticky se dá strčit na stejné dráty jako benzinové čerpadlo (tak to má ze série většina vozů), ale vzhledem k velkému odběru proudu (až 12A) raději přes samostatné relé - viz obr.1, nebo dejte dimenzovanější relé na palivové čerpadlo.



Obr. 1

Na obr. 2 jsou znázorněny různé typy zapojení konektorů LS. Barevné značení drátů není unifikované a závisí na výrobci, ale zpravidla signální drát má tmavší barvu než dráty topného tělesa. Také jestliže je nějaký drát stíněný, pak je to z 99% ten signální.

Na závěr ještě pár slov o spojení LS-katalyzátor. Mnozí se domnívají, že LS a katalyzátor jsou neoddělitelným párem, a že bez katalyzátoru nemůže správně fungovat ani LS. Ve většině případů to není pravda! Jestliže máte katalyzátor až za LS - pak absence či přítomnost katalyzátoru na funkci LS žádný vliv nemají. Jinou věcí jsou případy, kdy je LS instalovaná přímo do katalyzátoru, nebo jsou dokonce 2 LS - jedna před, a jedna za katalyzátorem - v těchto případech to vše dohromady opravdu tvoří jeden celek, z něhož nemůžete odstranit jednotlivě nějakou část aniž by to negativně ovlivnilo funkci tohoto celku.

Obr. 2

