



Megmondom mennyi a lambda!

LSU-teszter

Azt sem gondoltuk volna néhány évvel ezelőtt, hogy a dízelmotor lambdaszondát kap, azt pedig végképp nem, hogy a dízelmotor légviszonytényező értéke fontos diagnosztikai információ lesz. Egy igazi diagnoszta a soros kommunikációval kezd - mi mást tehetne -, ha azonban nem kap tárolt hibát, vagy a tárolt hiba nem vezet el közvetlenül a hiba forrásához, kézi műszereivel - szépen szólva az on-board után off-board módon - nyomozásba kezd. Előkerül a multiméter, a nyomásmérő, a hőmérő, az oszcilloszkóp, a gázelemző és az adott feladatra kifejlesztett célműszer. Cikkünk egy ilyen célműszert, az LSU lambdaszonda teszterét mutatja be.

Az ugrás vagy Nernst-lambdaszondát, a vezetékek száma szerinti típusait, már megtanultuk multiméterrel, oszcilloszkóppal vizsgálni. Tudjuk, melyik szondavezetékpárok között kell feszültséget mérni, tudjuk, hogy a fűtés áramát hol nézzük. (Ha valaki ebben bizonytalan lenne, megmondjuk, hol kell utánanéznie!)

Otto-motornál a légviszonytényező, azaz a lambda értékét a gázelemzőnk mondja

meg. A kipufogógáz négy gázalkotójának (CO , CO_2 , HC és O_2) koncentrációjából a gázelemző szoftvere, a Bretschneider-formula szerint, kiszámítja. Szokásos értéke az ún. szabályozott keverékképzésnél $\lambda = 1,00 \pm 0,03$. Ha valami baj van a keverékképzésben a keverék-összetétellel, azt a gázelemzésből származó lambdaérték-számítás - egy intervallumon belül - még tudja követni, kb. $\lambda = 0,9-1,3$ értékek

között. Mindezt jól ismerjük a „zöldkártyázós” korszakunkból.

A szonda feszültségjeléből közvetlenül lambdaértéket képezni - szervizdiagnosztikai műszer szinten - nem tudunk.

Azoknál a szikragyújtású motoroknál, ahol rétegezett szegénykeverékű üzem van, ott a lambda akár $\lambda = 4,0$ értékig is elmehet. Ezt már csak az ún. széles sávú lambdaszonda, az LSU vagy „Breitband-szonda” tudja követni.



1. ábra

A széles sávú szondát szabályozott keverékképzésű szikragyújtású motoroknál is használják első, ún. szabályzószondaként. Itt nem a széles sáv átfogásáért, hanem $\lambda = 1$ körül a gyorsabb beállításáért alkalmazzák.

Dízellambda

A személygépjármű-dízelmotorok légviszonytényező értéke a végtelentől, ha motorféküzemben nincs befecskendezés, kb. $\lambda = 1,1 \dots 1,2$ -ig terjed teljes terhelésnél. Alapjáraton akár 10 feletti is a lambda. Ahogy gázt kap a motor, a részterhelési pontokon végigmenve dúsul a keverék 10 és 1,2 között.

A környezetvédelem többszörösen is „megbolondította” a „normális” dízelmotort. A kipufogógáz-visszavezetés (EGR vagy AGR) a hengertéren belül a nitrogén-oxid-képződés mérséklését szolgálja. A visszavezetés mellett kialakuló keverékösszetételről tud információval szolgálni a széles sávú lambdaszonda. [A légnyelésmérés (légtömegáram-mérés) azt mondja meg, hogy mennyi a frisslevegő-beáramlás. Mivel a „jellegmezőtérkép” alapján tudja a motor agya, hogy kipufogógáz visszavezetése nélkül mennyinek kell lennie a friss töltetnek, a visszavezetés mellett mért kisebb értékből tudja, hogy mennyi a visszavezetett kipufogógáz mennyisége.]

A dízelmotor külső - tehát nem belső motorikus - nitrogén-oxid-csökkentési módszereinek egyike (mostanában lép színre) a tárolókatalizátoros megoldás. A tárolókatalizátor regenerálásához a dízelmotort - a korábban szinte értelmetlen - egyenlő kisebb légviszonytényező (lambda) tartományba is el kell vinni. A széles sávú szonda ennek értékét is jelezni tudja.

Az LSU

A széles sávú szondáról az Autótechnikában többször, sőt már megjelenésének pillanatában is írtunk, és egyre pontosítottuk működési leírását, mert egzakt működési elve, a hajtó áramkörrel együtt, meglehetősen bonyolult. Azt tapasztaltuk, hogy DDC-szabályzóköreinek megértése komolyabb villamossági ismeretekkel rendelkező mérnökök számára is fejtörést okoz. A szakirodalmak felületesen tárgyalják, amely ezen érzékelő hibadiagnosztizálásában sajnos nagy hátrányt jelent. Azt tudjuk, hogy vezetékain, a Nernst-szondához viszonyítva, egyszerű multiméteres feszültségméréssel az információszerzés érdekében nem megyünk sokra.

Czuni Ákos több éves vizsgálatai alapján sikerült egy olyan műszert kifejlesztenie, amely segítségével lehetőség nyílt az LSU-érzékelő jelének gépjárművekbe épített állapotában történő kiértékelésére, ez alapján a légviszonytényező (lambda) értékének meghatározására. Cikkünket a fejlesztőmérnök leírásával folytatjuk.

Az LSU-teszter

A készülék a gépjárműbe épített LSU-szondát és annak szabályzóköreit képes ellenőrizni, így nem kell külön szondát a kipufogórendszerbe tenni, mint más műszermegoldásoknál. A műszer a pillanatnyi légviszonytényező-értéket (dízellambda) és a keverési arányt jelzi ki.

Az LSU-teszter alkalmazását egy 2009-es évjáratú BMW X3 2.0d típusú gépjárművön mutatjuk be.

Ehhez a méréshez először azonosítani kellett a kipufogórendszerben lévő szondát, és annak áramköri csatlakozását. A mo-



2. ábra

tortér jobb oldali doblemeze mellett a kipufogó leömlőcsonkjában találjuk a Bosch LSU 4.9-es szondát (1. ábra). A kábelezést követve eljutunk a szonda csatlakozójához (2. ábra). Fontos, hogy a csatlakozót csak gyújtás nélkül és kikapcsolt Power latch (időtárolós feszültségellátás) mellett húzzuk szét.

Nagyon fontos, hogy a széles sávú szondát először azonosítsuk! A különböző gyártók szondáinál a vezetékcsínek és a kalibráló ellenállás elhelyezése eltérő! (Ha valaki ebben bizonytalan lenne, megmondjuk, hol kell utánanéznie!)

Esetünkben Bosch LSU-szondával állunk szemben. Húzzuk szét a csatlakozót! A szonda felőli ötvezetékes hatpólusú csatlakozóban megkeressük a szonda „pumpacella” pozitív, piros színű vezetékét és a csatlakozó felőli - hatvezetékes oldal - kalibráló ellenállás kivezetését. A méréshez erre a két pontra van szükség. Helyes csatlakoztatás esetén itt a kalibráló ellenállás értékét multiméterrel ellenőrizzük, jelen esetben ez 102 Ω (3. ábra).



3. ábra

Továbbra is e két pontról kihozva a mérőkábeleket, dugjuk össze a csatlakozót! A vezetékcsíket csatlakoztassuk az LSU-teszterhez. Válasszuk a lambdaérték-vizsgálat menüt. Mint látható a 4. ábrán, a műszer lambda = 1 értéket mutat, vagyis helyes a kábelek csatlakozása.

Beindítjuk a motort és figyeljük az értéket. A motor irányítóegysége a lambdaszabályzókört öt perc eltelte után hozza csak működésbe.

Ez az idő jó lehetőséget ad arra, hogy a motortól a mérővezetékre ható villamos zavarokat (zajt) is megvizsgáljuk. Mivel a lambdaérték nem változott, a zavarok kifogástalanul működött!



4. ábra

A dízellambda mérése

A motorirányító egység öt perc járatás után aktiválta a lambdaszonda szabályzókeretét. Először alpjáraton, üres sebességi fokozatban, kikapcsolt klíma és villamos fogyasztóberendezések mellett nézzük a légviszony értékét.

A dízellambda értéke 7,508. A szabályzókeret frekvenciája 3,333 Hz (5. ábra). A 6. ábrán a kijelző a lambda mellett a keverési arányt mutatja.

A vizsgált motortípus meghatározott időközönként aktiválta a BMW Efficient Dynamics részét képező fogyasztáscsökkentő üzemmódot, az akkumulátor teljesen feltöltött állapotában, annak töltését lekapcsolva, segítette a motor-tüzelőanyagfogyasztás mérséklését.

Ekkor a légviszony $\lambda = 10$ érték fölé emelkedett.

A motor alpjáratán, minden villamos fogyasztó bekapcsolása után, a fokozatválasztó kapcsoló D-ben, a lambda 2,2 értékre csökkent. Természetesen lehetőség van a motor menet közbeni légviszonytényező értékének

vizsgálatára is. Érdekességképpen, hatodik fokozatban 50 km/h-ról lepadlózva, a lambdaérték egy pillanatra 0,995 értékre csökkent.

A BMW gyári diagnosztikai szkennere a lambda értékét nem jelzi ki (talán nem is tudja ellenőrizni).

Ínyenceknek jó lehetőséget kínál a műszer USB soros oldali PC-s csatlakoztatási lehetősége, egy ingyenes program segítségével - RealTerm - a mért adatokat a PC-n befoghatjuk. Ezeknek az adatoknak a birtokában egy megfelelő számítógépes program segítségével akár le is rajzolhatjuk a lambda értékének változását - egyelőre még csak - az idő függvényében. Szerencsés módon sikerült részt vennem az olaszországi Dimsportnál (www.dimsport.it) egy tanulmányúton, ahol a teljesítménymérő padra felszerelt motorkerékpáron szintén ki-



6. ábra



5. ábra

próbáltuk az LSU-tesztet. Az ő általuk más jellemzők alapján mért és számolt lambda-értékek és az LSU-teszter mért értékei között szinte alig volt különbség.

A keverékképzés üzemi viszonyainak nyomon követéséhez az LSU-teszter, dízel- és Otto-motornál egyaránt nagy segítséget nyújthat, amikor a soros diagnosztikával kivolt olvasott hibakódot kiváltó ok után kell nyomozni. A teszter előszerírája készűl, bemutatja az idei Autó-DIGÁ-n lesz.

Hogyan tovább?

A dízel emissziótechnikában a széles sávú szonda közeli rokonát, a nox-szondát is egyre gyakrabban használják. A nox-szonda jelét a szondához közel elhelyezett áramköri egység feldolgozza és CAN-vonalon küldi tovább az értékeket. A szondateszter család következő tagja a NO_x-teszter lesz, mely szintén „tisztá forrásból”, közvetlenül a jeladótól nyeri információit.

CZUNI-NAGYSZOKOLYAI

Motorfelújítás felsőfokon

rövid határidővel, így önnek nem kell sokáig várnia a javításra

- Hengerfej
- Motorblokk
- Turbófeltöltő
- Egyedi dugattyú
- Siklócsapágy
- Autó – motor
- Youngtimer
- Oldtimer
- Teher – kamion
- Traktor – erőgép

www.nagygepmuhely.hu



6000 Kecskemét, Fecske u. 5.
Tel.: 76/416-683. Mobil: 30/257-5252.
E-mail: kolben@kolben.hu



Az autók meghibásodásának több mint 80%-a összefügg az elektromos rendszerekkel.

Vajon mennyi munkát veszít el a **gyári diagnosztikai műszerek** hiánya miatt?

Tel.: 20/944-0864.
Fax: 1/410-4514.
E-mail: info@bgtech.hu
www.bgtech.hu



Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.