

A nox-szonda

A kipufogógáz szennyezőanyag-tartalmának csökkentése egyre újabb és újabb kémiai reakciófolyamatokat, ezek felügyelete pedig újabb jeladókat igényel. Eddig csak a „jó öreg” lambda-szonda volt ismert számunkra. Amennyiben a nitrogén-oxidok csökkentésére – mind dízel-, mind Otto-motornál – új tisztítási eljárások lesznek szükségesek (és ez már a jelen valósága!), akkor az ellenőrzés, a szabályozás céljából egy új jeladóra, az NO_x-szondára lesz, illetve van szükség.



Mindazoknál a motoroknál, melyek nem $\lambda = 1 \pm 0,3$ légviszonytényezőjű keverékkel üzemelnek, az NO_x semlegesítése külön eljárással mehet csak végbe. Mivel a szegénykeverékben nincs annyi szén-monoxid, amennyi az NO redukciójához elegendő lenne ($\lambda = 1$ -nél a $2CO + 2NO \rightarrow 2CO_2 + N_2$ reakcióban az NO döntő többsége redukálódik), ezért van szükség az említett külön eljárásra.

Az Otto-motorok híg keverékű üzemében (réteges keverék $\lambda = 1,2-3,5$), illetve a dízelmotoroknál ($\lambda = 1,3-6$) vagy

- tárolni kell a nitrogén-oxidokat a redukciós folyamat megindulásáig (LNT-katalizátor), vagy

- kvázi folyamatosan kell redukálni segédanyag (AdBlue – karbamid vizes oldata) közreműködésével (SCR-rendszer).

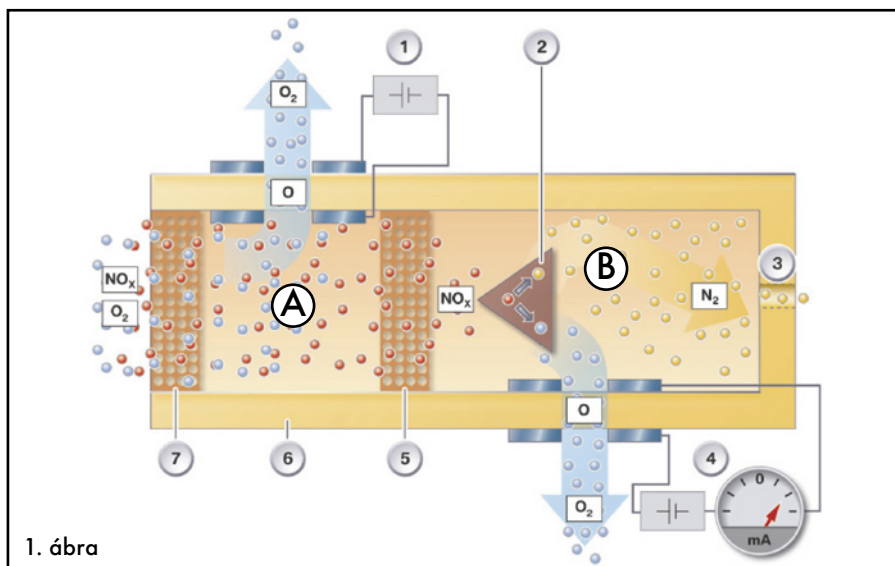
A redukció eredményességét, azaz a szabadba kilépő kipufogógáz nitrogén-oxid koncentrációját folyamatosan ismerni kell. Ezen indok miatt született meg (már jó pár évvel ezelőtt) a „nox-szonda”.

Ma a szegénykeverékű Otto-motoroknál, az NO_x tárolókatalizátor után találunk nox-szondát, például a már nem gyártott VW 2,0 FSI AWA és az AXW motorjainál (Audi A4, A3), vagy az újabbaknál, a BMW HPI réteges keverékű motorjainál, a Mercedes CGI motorjainál.

Dízelmotoroknál pedig – az euro 5-ös kiviteleknél – az SCR reaktordobja után.

A szonda elvi működése

A kipufogógáz, kilépve a nitrogén-oxidok redukciójára hivatott katalizátorból – vagy az SCR-ből vagy az LNT-ből –, eljut a fűtött NO_x-érezékelőhöz. A nox-szonda működését egy egyszerűsített, de a lényegét tükröző ábrán (forrás: BMW) mutatjuk be (1. ábra). A gáz a 7-es jelű diffúziós gáton az „A” kamrába jut. Az első feladat az „A” térbe került kipufogógáz oxigénmentesítése. Az oxigént az LSU, azaz a szélessávú lambda-szondáknál már megismert oxigénion-szivattyúval vonjuk ki a kamrában lévő kipufogógázból, addig ritkítva (vagy dúsítva), ameddig az elektródákon a 450 mV-os potenciálkülönbség be nem áll. A kamra fala tulajdonképpen egy „klasszikus” lambda-szonda – itriummal stabilizált cirkónium-dioxid (ZrO₂), gázáteresztő felületi bevonata, az elektróda, platina. Ha a fal két határfelülete közé megfelelő polaritással egyenfeszültséget (1) kötünk, az a kívánt irányban átáramoltatja, azaz a kamrából kiszívja, vagy beáramoltatja az oxigénionokat. Az itt mérhető ionáram a kipufogógáz oxigéntartalmával arányos. Az így „oxigénkondicionált” kipufogógáz a következő diffúziós gáton (5) át beáramlik a második „B” kamrába. Itt a katalitikusan aktív, platina és



1. ábra



2. ábra

rhódium keverékből álló elektródán a nitrogén-oxid (2) oxigénre és nitrogénre bomlik szét. A felszabaduló oxigén már ionizált formában van, így átszivattyúzható a második szilárd ZrO_2 elektroliton. Az ionáram (4) ismét csak az oxigén mennyiségére utal. Mivel ez az oxigén a nitrogén-oxidból származik, így mennyisége a nitrogén-oxiddal lesz arányos. (Az első kamrából átáramló mennyiség az ún. oxigén-kondicionálás miatt ismert!) Tehát az oxigén mennyiségéből a kipufogógáz nitrogénkoncentrációja ki-

számítható. A kipufogógáz a szondából a 3-as résen távozik.

A címképen látható nox-szonda a SiemensVDO és az NGK Insulators közös fejlesztése. A szonda kettős funkciójú: egyrészt lambda-szonda, másrészt NO_x koncentráció jeladó. A szondához nyolc vezetékszál megy (2. ábra). A nox-szonda és a motor-ECU között a nox-szondához közel elhelyezett jelfeldolgozó és tápegység- (12 vagy 24 V) blokk található.

Az SCR-katalizátoron a szonda és a jelfeldolgozó egység elhelyezését egy Mercedes Actros BlueTec5-ös kamionvontatón mutatjuk be (3. ábra). A jelfeldolgozó CAN-hálózaton továbbítja a jeleket a motor-ECU-hoz, a lambda analóg és bináris jelét és az NO_x koncentráció értékét.

A motorirányító egység a szonda jelei alapján felismeri azt, ha telítette válik az NO_x -tárolókatalizátor. Ekkor utasítást ad a katalizátor regenerálására. Szegénykeverékes Otto-motor esetében az ECU akkor adja csak ki az „engedélyt” a réteges keverékképzésű üzemmód indítására, ha a nox-szonda jelei alapján azt érzékeli, hogy „nincs” NO_x a szabadba kilépő kipufogógázban. Az ECU azt is észlelni tudja, ha akár sérülés, akár a tü-



3. ábra

zelőanyag kéntartalma miatti „elkéneseződés” következtében a katalizátor nitrogén-oxid-tárolókapacitása lecsökken (egyre sűrűbben kell regenerálni).

A szonda áramköri bekötéséről, diagnosztikájáról igyekszünk információt szerezni és cikkünk folytatásában ezt megosztani önökkel. A nox-szonda hibamegállapításával is legyünk körültekintőek, mert ára ma a márkaszervizekben 90 ezer Ft körül van.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN
CSÜTÖRTÖKI TAMÁS

Mert
mindenkinek
Kellegy



**MEGBÍZHATÓ
TÁRS!**

Megoldások
autóvillamossági problémákra!

KELLE FAMILIA KFT
2040 BUDAÖRS Iparos u. 1 www.kelle.hu
tel: 06 23 430 000 email: kelle@kelle.hu



SICAM
ISO 9001

**A páros
AKCIÓSAN
kapható!**

SBM 55

*Boldog karácsonyt,
és sikereiben gazdag
új évet kívánunk
kedves ügyfeleinknek!*

SICAM

COLIBRI BL 512

Elektronika 1163 Budapest, Gordonka u. 36.
Szerviz Kkt. Tel.: 1/403-1194, 20-9437-352
E-mail: sicamjz@truenet.hu