

OBD

13. Katalizátor felügyelet

13.1 Általános vizsgálati elvek:

A katalizátor termikus, vagy mechanikus károsodása mellett a normál előregedési folyamat is olyan mértékben csökkentheti az átalakítási hatásfokot, hogy a jármű károsanyag-emissziója túllépi a megengedett határértéket. Egy előregedett katalizátor eddig csak műhely körülmények között indirekt vizsgálattal és gázelemző segítségével volt felismerhető.

Az OBD rendszerben a katalizátor működésének felügyelete menet közben végrehajtható és kijelezhető. A katalizátor - mint azt már említettük – az időszakosan felügyelt rendszerek közé tartozik. Működésének minőségét egy második, a katalizátor után beépített lambdaszonda – Monitorszonda - segítségével ellenőrzi a rendszer.

A járműgyártók különböző módszereket és felügyeleti technológiát alkalmazhatnak a katalizátor működési ellenőrzéséhez. Az elvárás azonban az, hogy az eredmények a különböző módszerek ellenére összehasonlíthatóak és egyenértékűek legyenek

13.2 Katalizátor állapot ellenőrzés és átalakítási hatásfok számítás:

A katalizátor működőképességét annak oxigéntároló-képessége jellemzi, aminek eredménye a katalizátor utáni monitor-szonda jele.

A katalizátor előtti lambdaszonda (szabályozószonda) és utáni szonda (monitorszonda) jelének összehasonlításából a vezérlőegység számítja ki az átalakítási hatásfokot.

Az igaz, hogy a katalizátor oxigéntároló-képessége önmagában nem szolgál mértékül az átalakítási hatásfok megítéléséhez, ellenben az előregedés foka ebből pontosan levezethető.

A katalizátor előtt beépített szonda felépítése és működése eltérhet a hátsó monitorszondáétól, a variációk a következők:

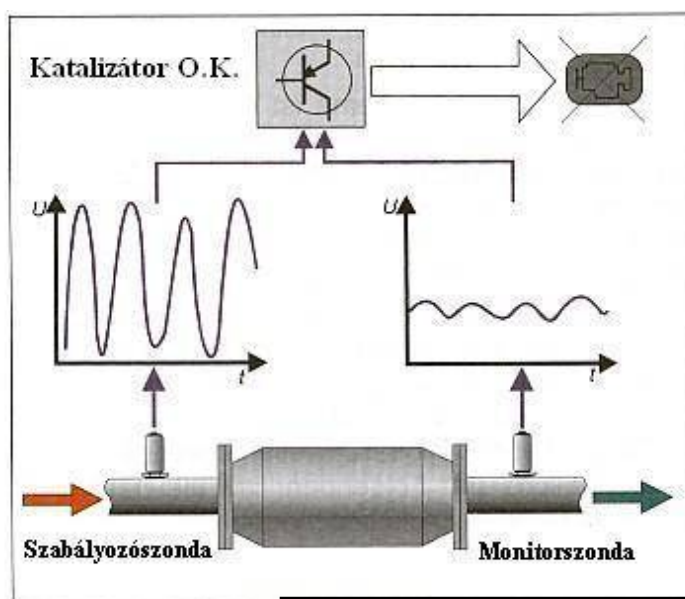
Szabályozószonda KAT előtt	Monitorszonda KAT után
1 V-os 4 vezetékes „S” (ZrO ₂)	1 V-os 4 vezetékes „S”
Szélessávú-szonda „B”	1 V-os 4 vezetékes „S”
5 V-os ellenállás-szonda „S” (TiO)	5 V-os ellenállás-szonda „S” (TiO)

A szabályozószonda lehet négyvezetékes, vagy szélessávú 5/6-vezetékes lambdaszonda, míg a monitorszonda jellemzően fűtött 4-vezetékes kivitelű.

OBD

A kipufogógáz oxigéntartalma függvényében mindkét szonda által létrehozott jel változik, mivel a lambda-szabályozott motor folyamatos keverékkorrekciója a „dús”, ill. a „szegény” irányban mozdul el. Egy jól működő katalizátor oxigéntároló képessége és oxigén fogyasztása ezt az oxigéntartalom változást közel teljes mértékig lecsillapítja. Következésképpen az oxigéntartalom változást a szabályozószonda feszültség-ingadozása, ill. áramváltozása jelzi vissza, miközben a katalizátor utáni monitorszonda jele közel konstans marad. A katalizátor felépítési mód és bevonat, a jármű üzemi körülményei és a keverékképzés típusa befolyásolják adott katalizátor működés mellett a monitorszonda feszültség-szintjét.

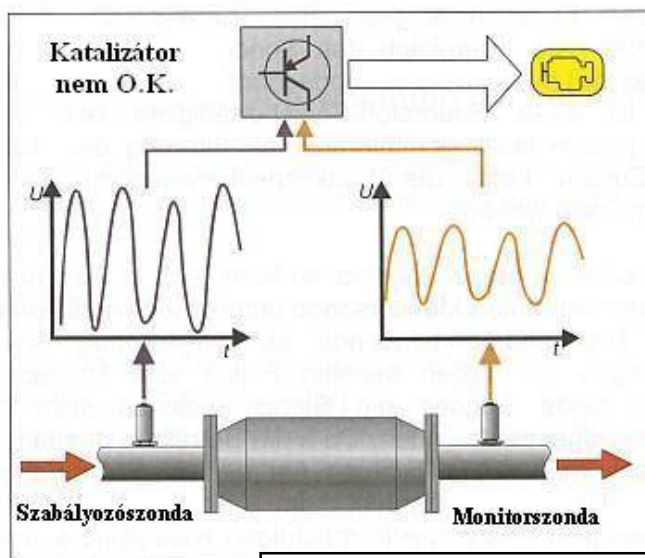
A fent említett paraméterek függvényében a monitorszonda jellemző feszültség-tartománya dús üzemben - $U_{\text{lambda}} \cong 0,5 \dots 0,8 \text{ V}$ -, szegény üzemben pedig - $U_{\text{lambda}} \cong 0,1 \dots 0,4 \text{ V}$ - szélességű.



13.2.1.ábra: Feszültségfuttatás a szabályozó- és a monitorszondán jó katalizátor

A katalizátor előrehaladott előregedésével veszít oxigéntároló- és reakcióképességéből, ezáltal a kipufogógáz oxigéntartalmának ingadozása (kiegyenlítő funkció) is lecsökken. A következmény: a monitorszonda feszültségjelének növekvő ingadozása, amiből a vezérlőegység felismeri, hogy a katalizátor átalakítási hatásfoka lecsökkent, elért egy kritikus értéket. A szondák feszültség-amplitúdóinak hányadosából (φ) a vezérlőegység meghatározhatja a túlemittálás mértékét. Kb. 1,5 szeres érték az határ, amihez $\varphi = 0,55$ -ös amplitúdó viszony tartozik. Ekkor a motor-ECU bekapcsolja a MIL lámpát és katalizátor hibát tárol el (figyelembe véve az időszakos felügyeleti technológiát). Lásd. az 5.2.-2. ábrát.

OBD



13.2.2. ábra: Feszültségelfutás a szabályzó- és a monitorszondán hibás katalizátor esetén

Ha a járműbe több katalizátort építettek (dupla kipufogórendszer pl. a V-motoroknál), a katalizátor működését kipufogórendszerenként egy-egy monitorszondának kell felügyelnie. Így előfordulhat, hogy a jármű négy lambdaszondát tartalmaz.

A katalizátor a szporadikusan (alkalomszerűen) felügyelt rendszerek közé tartozik, amennyiben a gyártó által a felügyelet elvégzéséhez szükséges üzemi feltételeket elérte.

Példaként a 13.2.3. ábra szolgál:

Rendszer	Feltétel
Hűtőfolyadék-hőmérséklet	Üzemi hőmérséklet
Motor-fordulatszám	Lehetőleg konstans a meghatározott tartományban
Motor terhelési állapot	Lehetőleg konstans (részterhelés)
Sebesség	Jellemzően 5 – 80 km/h
Lambda-szabályozás	Aktív (szabályozási tartományon belül)
Lambda-érték	Lehetőleg konstans
Üzemanyagszint	Min. 15%
EGR	Jellemzően max. 12%
Szekunderlevegő-rendszer	Nem aktív
Katalizátor hőmérséklet (számított)	Üzemi hőmérséklet: 350 – 650°C /számítás: terhelés+légtömeg+idő

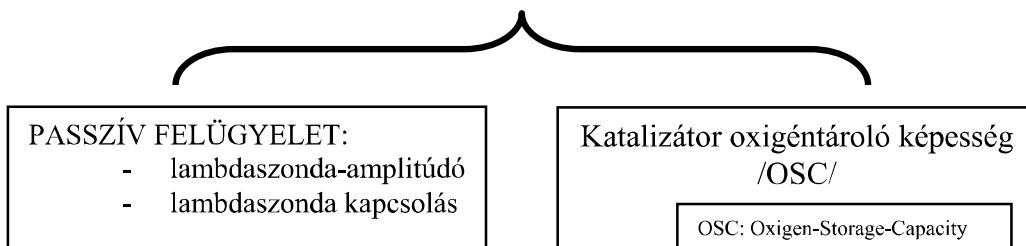
13.2.3. ábra: Katalizátor diagnosztika üzemi előfeltételei

OBD

Ha az előbbi táblázatban felsorolt feltételek nem teljesülnek, akkor a diagnosztikai funkciót az EOBD nem tudja elvégezni.

Nézzük meg közelebbről a jellemző alkalmazott katalizátor felügyeleti technológiákat:

Alapvetően két csoportba soroljuk a felügyeleti megoldásokat:



13.3 Katalizátor *passzív* EOBD felügyelet

Lambdaszonda jelek alkalmazása

- A szabályozó- és monitorszonda jelének mérése egy előre programozott lengésciklus szám alatt történik. Minden mérési ciklus alatt a vezérlőegység rögzíti a monitor és a szabályozószonda azonos tartományban való tartózkodási idejének mindenkori arányát. Mindkét szonda alacsonyabb értékeit az ECU rögzíti és a következő mérési ciklus legkisebb értékéhez hozzáadja.
- Egy mérési ciklus lezárása után a ciklusok számát 1-el megnöveli. Amikor ciklusok száma elér egy előre rögzített számot és a mérési ciklusok alatt összesített értékek összege túllép egy küszöbértéket, a vezérlőegység hibát tárol.
- A katalizátor felügyelet befejeződik, ha a mérési ciklusok száma eléri az előírt számot mielőtt a motort leállították volna (egy előzetes hibát már letárolt a rendszer). Ha a következő menetciklus alatt újból túllépi a küszöbértéket, ismét hibát rögzít, az EOBD rendszer felgyújtja a hiba visszajelző lámát (MIL).

Jellemző EOBD hibakódok:

- P0420: Katalizátor átalakítási hatásfok 1.hengerson
- P0430: Katalizátor átalakítási hatásfok 2.hengerson