

## Honda FR-V dízeldiagnosztika

# TURBÓ, EGR, LÉGTÖMEGMÉRŐ, VAGY VALAMI MÁS?

Szervizünkben nagyon gyakran találkozunk rángatásról szóló panaszokkal. A rángatások nagyon különbözőek lehetnek, a tapasztaltabb szakembereknek már a rendellenesség jellegéből lehetnek ötleteik a hibakeresés kezdeti lépéseire. Teljesen más egy gyújtótrafó hibája által bekövetkező égéskimaradás, és teljesen más egy akadó EGR-szelep miatti „bizonytalankodás”.



**BESZE GÁBOR**

Esetünkben egy Honda FR-V kétlitres dízelmotorjáról van szó. A tulajdonos állandó, periodikus rángatásról számolt be, amit érdekes, kellemetlen zaj kísér. A rángatás nem számottevő, viszont pont abban a tartományban következik be, amit nagyon gyakran használunk: 1800–2500-as fordulatszámok között, alacsony terhelésnél, vagyis általában akkor, amikor szeretnénk megtartani a sebességünket. Első próbautunkon azonnal éreztük, hogy a panasz teljesen jogos, a motorból rémes szuszogó hangokat hallunk, és ezzel egy időben körülbelül egy-két másodpercenként a leadott nyomaték kis mértékben és lassan lecsökken, majd visszaemelkedik. Alapjáraton vagy nagyobb gázadásnál azonban nem érzünk semmilyen problémát. A hiba tehát egy állandóan reprodukálható „hezitálás”, amit – mi elsősre legalábbis úgy gondoltuk – nagyon könnyű feltárni.

Kezdeti lépéseink:

- hibakódok kiolvasása: nem hoz eredményt, a motorvezérlés hibatárolója üres
- turbócsövek, kipufogó, intercooler szemrevételezése, ellenőrzése. Az alapos keresgélés meg is hozza a gyümölcsöt: a légtömegmérő utáni harmonikacsó repedt!

A fotón látható repedés bizony alaposan felboríthatja a motorvezérlés számításait, ezért úgy döntünk, hogy a gyors továbbhaladás érdekében első

körben megpróbáljuk ragasztószalaggal ideiglenesen megoldani a kérdést. Gyors javításunk eredménye: a helyzet változatlan. Szuszogásszerű zajok, egyértelműen kiérezhető torpanások. Nem a harmonikacsó repedése tehát az egyetlen hibája az autónak. Logikusan tovább haladva, a paraméterlistát vesszük elő. Ilyen kismértékű és lassú lefolyású megtorpanások esetében jellemzően nem a railnyomás szabályzásával vagy pl. a forgásjeladókkal szokott lenni a probléma,



sokkal inkább valószínűsíthető az EGR-szelep, a légtömegmérés vagy a turbószabályzás hibája.

Paraméterlistánkban a fenti három élő adat (EGR-kivezélés, légtömeg, turbó szabályzó szelep kivezélése) sajnos a rángatásokkal párhuzamosan „kileng”, mind a három értéken szignifikáns hullámzást látunk, pont ugyanolyan frekvenciával, mint ahogyan az autón a torpanásokat érezzük. Mivel a korszerű dízelmotorokon a három funkció nagyon szorosan integrálva van, ha az egyik elem a három közül hibás, akkor az kihatással van a többire is. Ha ilyenkor azt az alkatrészt kiáltjuk ki hibásnak, amelyen először vesszük észre a „pulzáló” viselkedést, akkor a tévedés esélye igen magas, hiszen itt minden mindennel összefügg, könnyen lehet, hogy a hiba sokadik, áttételes következménye az, amit hibaoknak vélünk. Legtöbbször csak úgy tudunk ilyen hibáknál eredményt elérni, ha az alkatrészeket egyenként teszteljük. Sorba vesszük tehát a számításba jövő alkatrészeket.

- Légtömegmérő: oszcilloszkóppal vizsgálva hibátlan, paraméterlistában alapjáraton és teljes terhelésnél plauzibilis értékek.
- Turbófeltöltő: geometria mozgása vákuumpisztollyal ellenőrizve, rákapcsolt vákuum értéke menet közben megfelelő.
- Vákuumos EGR-szelep: tengelye deformálódott, zárásnál és nyitásnál a szeleptányér minimálisan, de elmozdul oldalirányban. A szelep záródása mindemellett tökéletesnek tűnik, azonban nem lehet tudni, meddig lesz problémamentes a szelep, illetve, hogy hogyan viselkedik a szerkezet 200–300 °C-os hőmérséklet esetén.

Lehet, hogy menet közben az EGR „fennakad”, és ez okozza a torpanást? Elővesszük a jól ismert differenciáldiagnózist, lássuk, mi lesz a rendszer válasza az EGR-szelep kiiktatására.



Az EGR-szelepet egy fémtömítéssel elzárva, próbaútra indulunk. Eredmény: a torpanás csitult ugyan, de a hang továbbra is aggasztó. Mivel más ötletünk nincs, tovább folytatjuk a „lehúzogatós – reakcióelemzős játékot”, és a rendszerről leválasztjuk a releváns elemeket.

A légtömegmérő csatlakozó lehúzására azonnali vészüzembe kerülünk, nyomatékvesztéssel, maximálisan 2000-es fordulatszámmal. Ez tehát nem vezetett eredményre.

Több dízelmotornál megfigyelhetjük azt a jelenséget, hogy a geometriás turbófeltöltő rossz vezérlése, a geometria helytelen beállítása, esetleg szorulása vagy szennyeződése olyan mértékben növeli a turbófeltöltő előtti kipufogónyomást, hogy az aktiválódó EGR-szelepen keresztül a kívánt mennyiség többszöröse áramlik vissza a szívó oldalra. Ilyenkor gyakran kerül „lengésbe” a szabályzás, hiszen a lezuhanó légtömegérték miatt az ECU az EGR-szelepet visszazárja, majd ismét megpróbálja nyitni. A Honda FR-V problémája nagyon hasonlít ehhez a jelenséghez, ezért próbaképpen a geometriát megszabadítjuk az őt vákuummal ellátó csőtől. Meglepetésünkre a torpanások nem maradtak abba, sőt, talán még fokozottabban

váltak érezhetővé, miközben töltőnyomás már egyáltalán nem alakult ki. Összefoglalva az eddigieket: kis gázadásnál lengésbe kerül a légtömeg és az EGR kivezélése, valamint a töltőnyomás is hullámzásba kezd. Amit eddig találtunk: nem tökéletes az EGR-szelep.

Lehet, hogy az EGR az oka mindennek? Gyors telefon a Honda márkakereskedésbe: az EGR-szelep ára háromezer forint feletti. Ilyenkor nem szabad tévednünk.

## ÖTLETELJÜNK TEHÁT TOVÁBB

Leválasztjuk az EGR szabályzó szelepeinek elektromos csatlakozóját. Ez annyiban más, mint a fémtömítéses módszer, hogy így az ECU a nyitott áramkör miatt eleve nulla EGR-áramlással számol. Eredmény: torpanás, szuszogás megmaradt.

Mi van még a rendszeren, amire nem figyeltünk fel? Egy IMRC-szelep. Honlapunkon XII. esetleírás címmel szerepel egy Honda Accord hibafeltárása, az IMRC-szelep működése ott részletesen bemutatásra kerül. Lényegre, hogy bizonyos üzemállapotokban a szívócső geometriáját egy potenciométerrel visszaellenőrzött kis fojtószelep módosítani tudja, ezt nevezzük IM-



IMRC- rendszerben keresendő a hiba forrása, az IMRC kivezérlésének változása nem következmény, hanem maga a hibaok. Az oszcilloszkóp-felvételen azt látjuk, ahogy az ECU folyamatosan

nyitja és zárja az IMRC szabályószelepet. Zölddel a kivezérlés, pirossal a potenciométer visszajelzése látható. Ezt az oszcilloszkóp-felvételt állandó gázpedálállás mellett rögzítettük, teljesen érthetetlen, hogy miért változik ennyire a kivezérlés mértéke. Több korszerű oszcilloszkóp felkínálja azt a lehetőséget, hogy impulzusszélesség-modulált jel kitöltési tényezőjének százalékos értékét egy külön csatornában ábrázolja. Ez főleg akkor hasznos, ha a jel frekvenciája túl magas a többi mért jellemzőhöz képest. A PicoScope matematikai csatornái közül kiválasztott „duty(B)” funkció bekapcsolásával igen érdekes képet kapunk:

Differenciáldiagnózis: az IMRC-vákuum leválasztása után az autó tökéletes!

Egy nyitott kérdés maradt: miért módosítja az ECU az IMRC pozícióját periodikusan, miért zárja és nyitja a szelepet ilyen gyakran és ilyen mértékben?

Gyorsteszteteket végzünk:

- IMRC potenciométer rendben. Lineáris karakterisztika, megfelelő végpozíciók.

- IMRC-vákuum-ellátás rendben. Innentől ismét gondban vagyunk. Lehet, hogy az IMRC folyamatos állítgatása is csak egy következménye egy külső, ettől független hibaoknak? Lehet, de nem valószínű, hiszen lehúzott IMRC-vel a zaj és a rángatás is elmúlt.

Ami végül a segítségünkre volt, az a diagnosztikai teszt: sokadik nekifutásra a paraméterlistában észrevettük azt, amit korábban kellett volna, mégpedig az IMRC-szelep pozíciójának célértékét (IMRC valve target position). Ez a paraméter teljesen állandó értéken maradt a lengések közben, ami azt jelenti, hogy valószínűleg az

nyitja és zárja az IMRC szabályószelepet. Zölddel a kivezérlés, pirossal a potenciométer visszajelzése látható. Ezt az oszcilloszkóp-felvételt állandó gázpedálállás mellett rögzítettük, teljesen érthetetlen, hogy miért változik ennyire a kivezérlés mértéke.

Több korszerű oszcilloszkóp felkínálja azt a lehetőséget, hogy impulzusszélesség-modulált jel kitöltési tényezőjének százalékos értékét egy külön csatornában ábrázolja. Ez főleg akkor hasznos, ha a jel frekvenciája túl magas a többi mért jellemzőhöz képest. A PicoScope matematikai csatornái közül kiválasztott „duty(B)” funkció bekapcsolásával igen érdekes képet kapunk:

A kivezérlés százalékos értéke lila színben látható. Figyeljük meg, hogy a kivezérlés már 8,45 másodpercnél elindul lefelé, a potenciométeren viszont csak 8,82 másodpercnél látjuk az emelkedő trend megfordulását. A probléma a túllendülés, vagyis az, hogy a körülbelül 1,4 V célértékhez képest a potenciométeren azt látjuk, hogy az IMRC nem áll be a kívánt helyre, hanem a célértékén először felfelé, majd lefelé lendül túl.

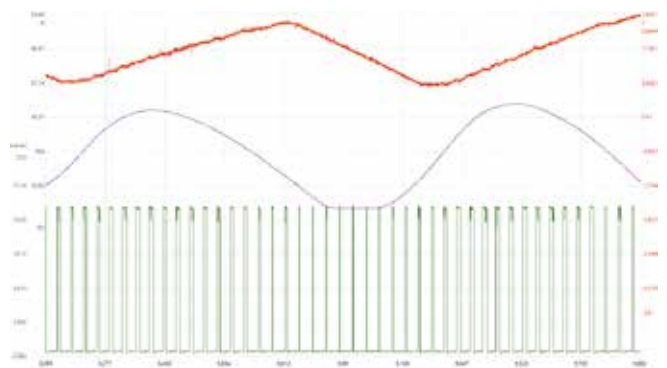
Egy ilyen szabályozási kört tervezni nem egyszerű feladat. A vezérlő-

egységnek tudnia kell, hogy a rendszer, amit vezérel, milyen sebességgel tudja megoldani a parancsokat, mennyi a különböző alkatrészek (IMRC szabályószelep, IMRC beavatkozó, összekötő vákuumcső) holtideje, ezek alapján egy szabályzási logikával próbálja a célértéket tartani. Ha a rendszer bármely eleme meghibásodik (pl. szorul az IMRC tengely vagy akadályozott a vákuum elengedése az IMRC szabályószelepből), máris lengésbe kerülhet a szabályzás.

Esetünkben tehát a teljes IMRC-rendszer ellenőrzése a feladatunk: még egyszer ellenőrizzük a vákuumellátást, a vákuumot elengedő csövet, az IMRC szabályószelep és a beavatkozó közötti vákuumcsövet, az IMRC tengely szabad mozgását, a potenciométer lineáris működését, és magát az IMRC szabályószelepet is kiszerezzük és vákuumpisztollyal teszteljük, de hiába, mert mindent rendben találunk.

Egyetlen alkatrész marad, aminek a hibája nem feltétlenül tűnhet fel a vizsgálat közben, ez pedig az IMRC szabályószelep. Vizsgálata közben azt látjuk, hogy ugyan áram hatására a vákuumot leengedi (tehát alapvetően működik), de hogy „élesben”, 25 Hz-es frekvencia mellett a működése megfelelő-e, ezt nem tudjuk bizonyítani. Csak úgy tudnánk meggyőződni arról, hogy ez okozza-e a problémát, ha kicseréljük.

Ügyfelünk ugyan meglepetéssel vette tudomásul, hogy három alkatrésze





is szükség van a továbblépéshez, de végül megrendelte a gumicsövet, az EGR-szelepet és az IMRC szabályzó-szelepet is.

Az alkatrészek beépítése után a hibajelenség teljesen megszűnt, az IMRC célértéke és megvalósult pozíciója minden üzemállapotban megegyezik, és semmilyen zavaró hanghatás nem lép fel azóta.

Az autotechnikában egyre több funkciót integrálnak szabályzási körökbe. Ezeknek a szabályzási köröknek az egyik leggyakoribb problémája az, hogy tervezési és/vagy utólagos

meghibásodás miatt lassan csillapodó, vagy nem csillapodó lengések alakulhatnak ki. Tipikusan ilyen hiba például az alapjárat fordulatszám hullámzó beállása a célértékre, vagy a turbónyomás túlzott megemelkedése miatti hullámzó menetteljesítmény. Lehetőségeink korlátozottak, egy ilyen összetett rendszerben sajnos még a legtöbb gyári diagnosztikai készülékkel is jórészt csak a lengések meglétét tudjuk megállapítani, a hiba forrását általában csak az alkatrészek egyenkénti vizsgálatával tárhatjuk fel. ■

## Befecskendezős Motorok Szervize

2030 Érd, Rózsa u. 5

Tel.: 06-30/598-8006



További információk: [www.injektor.hu](http://www.injektor.hu)

# Kelle



**FOLYAMATOSAN BŐVÜLŐ KÍNÁLAT!**  
**ÖNINDÍTÓK, GENERÁTOROK,**  
**ALKATRÉSZEK**

[www.kelle.hu](http://www.kelle.hu)



## MUNKALEHETŐSÉG

Mosonmagyaróvári telephellyel rendelkező vállalkozásunk **munkatársat keres** speciális felépítmények villamos hálózatának kiépítéséhez.

### ELVÁRÁS:

Autóelektronikai műszerész, épület villamossági szerelő, felvonó szerelő, vagy automatizálásban jártas szakember jelentkezését várjuk.

### BŐVEBB INFORMÁCIÓ:

+36 30 585 85 85, +36 30 249 85 85;  
e-mail: [mikroflexum@t-online.hu](mailto:mikroflexum@t-online.hu)



[www.mikroflexum.hu](http://www.mikroflexum.hu)