



## Egy CR-motor alapjáraton kihagy vagy leáll

Az autó egy Saab 9.5 TiD, motorja japán konstrukció, Isuzu, 3 literes V6, hengerenként négy szeleppel, turbófeltöltővel, korszerű, közös nyomásterű (common rail) dízel, futott km: 125 ezer.

A motor hidegen hibátlanul üzemelt, „pöccre” indult, az első 10-15 km eseménytelenül telt. Nagyobb fordulatszámon a későbbiekben sem jelentkezett hiba, egészen addig, amíg alapjáraton nem kellett járnia. Akkor viszont riasztó, rendellenes motorzajok hallatszottak, a motor ilyenkor rendszeresen megállt, és nem lehetett indítani, amíg vissza nem hűlt. A számításba jöhető alkatrészeket korábban próbaképpen kicserélték, így a motorvezérlő egységet, a befecskendezésvezérlő elektronikát és a légtömegmérőt is. Vallták a motort a szakmai berkekben és a típus fanatikusi által nagyra tartott - egyébként tényleg kitűnő - gyári diagnosztikai célműszerrel (Tech2), minden eredmény nélkül.

Végül az autó - tréleren - megérkezett. Az első, tapogatózó lépések nem hoztak eredményt, a hibatároló üres, az élő adatok vizsgálata sem vitt előre bennünket. A legátfogóbb mérési eljárás, a párhuzamos mérés sem váltotta be reményeinket. A háromoldali mérési eredmény minden eleme határértéken belüli.



1. ábra

Mivel ennél a típusnál a motorvezérlő egység elhelyezése miatt párhuzamos mérést csak álló helyzetben lehet végezni, át kellett vezetnünk a vizsgálókábeleket az utastérbe, hogy a motor alapos felmelegítése után a mátrixtáblán akár egyszerre több jelet tudjunk vizsgálni. Egy 121 lábú motorvezérlő egység mellett egy injektor-meghajtó egység is dolgozik a körben, az injektorokhoz pedig egyenként 4 kábel kapcsolódik. Ez tehát nem egy mindennapos rendszer, hihetetlenül óvatosnak kellett lennünk.

Amit egy common rail dizelnél gyakorlatilag elsőként meg kell mérjünk: van-e nyomás az elosztócsőben? A problémák többségénél a nyomás hiánya okoz gondot. Amikor az autó először kezdett „rosszalkodni”, feltűnt, hogy a railnyomás megnövekedett, nem pedig lecsökkent. De mitől nőhet meg? (1. ábra)

### Ez vajon ok vagy okozat?

A kérdésre úgy kaptunk választ, hogy egyszerre jelentettük meg a railnyomás és a befecskendezőjelek oszcillogramját. A rendszer összetettsége néha segít: a befecskendezők egyik szála közösítve visszakerül a vezérlőegység egy pontjára. Így azonnal látható, ha bármelyik befecskendezés kimarad (2. ábra). Megfigyelhető, hogy először a befecskendezés szűnik meg, ezt követi a nyomásemelkedés. A motor leállításának a közvetlen oka a befecskendezés megszűnése. Volt, hogy teljesen megszűnt, volt, hogy csak néhány befecskendezés szűnt meg – ahogy a képen látható –, ilyenkor egy erős rázkódás után a motor tovább járt.

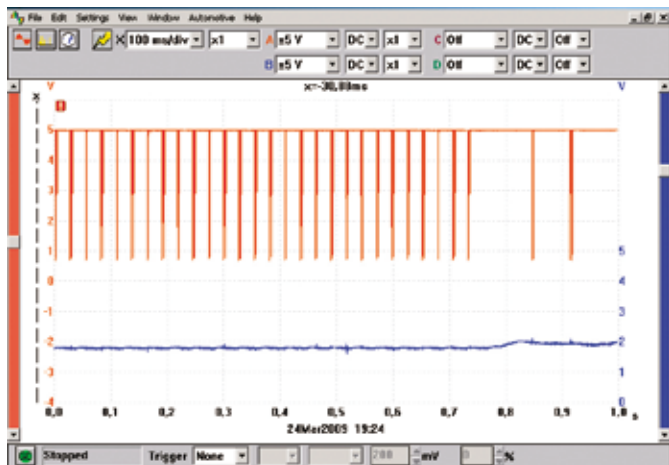
Következett annak az ellenőrzése, hogy a tápfeszültség nem esik-e le a motor leállásakor. Nem. Természetesen a testpontokat is ellenőriztük: minden rendben. Egyenként ellenőriztünk minden számításba jöhető jeladót. Mindegyik kifogástalanul működik.

Mindkét vezérlőelektronikát korábban próbaképp kicserélték, el kellett hogy fogadjuk: ezek hibátlanok. Emberi számítás szerint ennek a hibának nem lenne szabad bekövetkeznie.

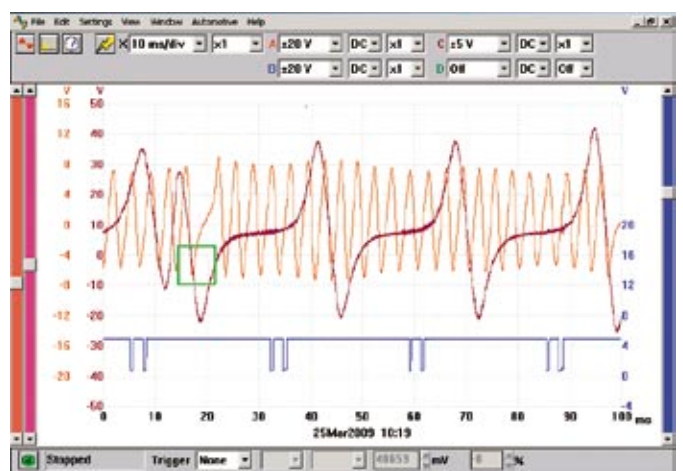
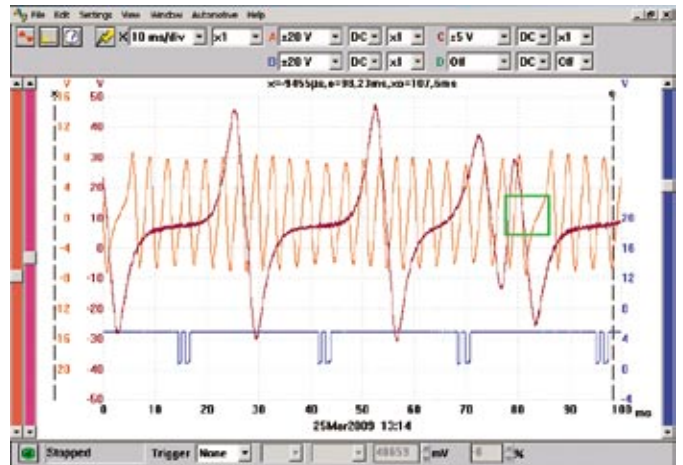
„Ilyen hiba nincs.” Mégis van.

Gyakorlatilag tehát szemben álltunk egy olyan rendszerrel, amelyben a forgásjeladók működése ellenére a vezérlőegység valami miatt megszakítja a tüzelőanyag-adagolást.

Hibakód nincs, minden feltétel adott lenne a működés folytatására. A legtöbb ilyen esetben vezérlőegységet cserélnénk, de – ahogy említettük – ez már megtörtént pár nappal korábban.



2. ábra



3. ábra

### Soha nem adhatjuk fel, mindenre van magyarázat

Minél több alkalommal látjuk ugyanazt a jelenséget eltérő szempontokból, annál nagyobb az esély a győzelemre. Ilyen a hibatároló lekérdezése is. Ugyan menet közben nem volt letárolt hibakód, és a Tech2 sem adott ki hibakódot egyetlen esetben sem korábban. Viszont nem mindegy, mikor olvassuk ki a tárolót. A vezérlőegység magától is ki tud törölni bizonyos kódokat a hibatárolójából, ha úgy véli, hogy a probléma megoldódott. Ezért ismét lekérdeztük a hibatárolót, pont miután a motor „megremegett”. Eredmény: egy hibakód, mely szerint a vezértengely nincs szinkronban a főtengellyel. A következő lépésben egyszerre jelentettük meg a jeladókat egy 4 sugaras oszcilloszkóppal. Minden rendben, a motor hideg és meleg állapotában is. Viszont ha összehasonlítjuk a hideg állapothoz tartozó képet azzal, ami a felmelegített motorhoz tartozik, érdekes apró eltérést láthatunk. A 3. ábrán piros színnel a fordulatszám jele, lilával a vezérműtengelyhelyzetjeladó oszcillogramja figyelhető meg. A fordulatszámjel és a vezérműtengely helyzetjelének metszési pontja az ábrákon jól kivehetően különbözik, meleg állapotban egymáshoz képest elcsúszik.



### Mi a magyarázat, hogyan lehetséges ez?

Például úgy, hogy az első hengesor vezérműtengelyére rögzített jeladóserleg forgása a főtengely forgásához képest nincs teljesen szinkronban. Néhány ezer km-rel ezelőtt teljes vezérműszettet cserélt egy szerviz, velük nincs kapcsolatunk. Azok a kollégák viszont, akik előttünk vizsgálták az autót, elmondták, hogy a vezérlést ellenőrizték, az a helyén van, a szíj megfelelően feszes. Akkor viszont nincs túl sok ötletünk. Az elhúzódó vizsgálat sorozat azonban mindig a vezérlés pontatlanságához vezetett bennünket.

A vezérlést burkoló műanyag fedél ujjnyira fellazítható, ezen benyúlva azt tapasztaltuk, amit előttünk a kollégák: a szíj tényleg feszes. A hiba oka mégiscsak itt keresendő. Elméletileg a vezérléshez hozzájutni ezen a típuson csak nagyon jelentős motormegbontás után lehet, hely aztán itt semmi nincs. Kínkeserves szenvedések



5. ábra

után megszabadult a vezérlés a fedelétől, pillantás a szíjra: a hír nem jó, a szíj feszes, a vezérlés beállítása korrekt, a motort kézzel körbefogatva minden rendben. Zsáksutca.

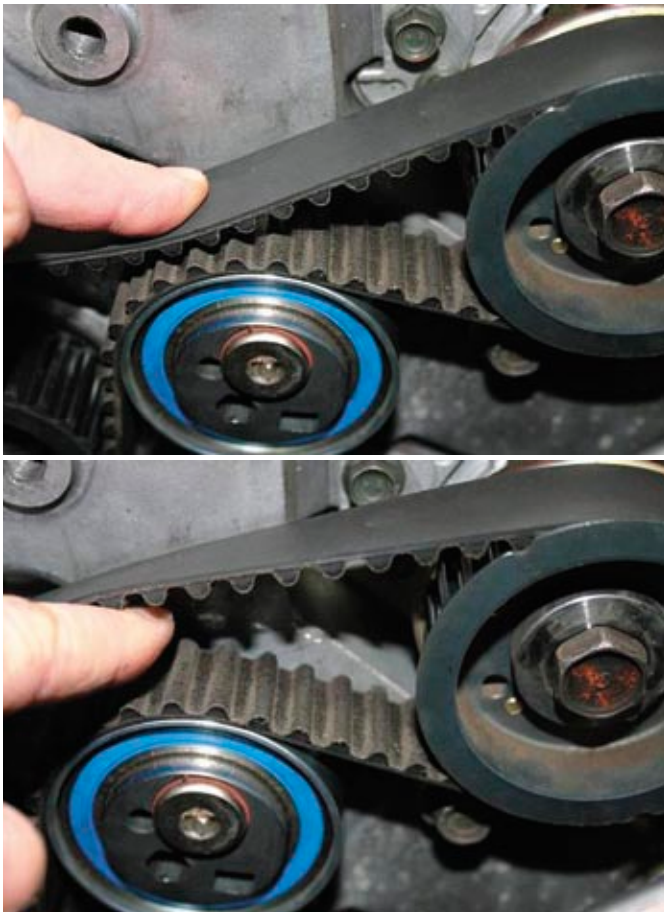
### A szíj néha meglazul

Az elektronika csatlakozóit lehúzza az indítómotorral néhányszor körbefogatva a motort feltűnik: a szíj néha meglazul (4. ábra). De mitől? A komplett vezérműszettet – mint említettük – nemrég cserélték. A vezérműszíjkerekek excentrikusságát kizártuk. Mi marad még? Az automatikus szíj feszítő. Következett egy új, gyári feszítő felszerelése, önindító-működtetés. A szíj – mivel a vezérműtengelyek bütykeire a szeleprugók hatnak – sohasem teljesen azonos mértékben feszül, de a feszesség korántsem olyan mértékben változik, mint a kiszerelt feszítővel.

Összerakás, próba: a kocsi végre hibátlan (5. ábra). Az ECU által panaszolt hibakód alapvetően tehát két esetben következhet be: pontatlan vezérlésbeállítás vagy nem megfelelő szíj feszesség. Az időnként fellazuló vezérműszíj eredményeképpen annyira eltért a két jel időben egymástól (kb. 0,5 ms), ami már elég volt a hibakód beírásához. És mivel ez a hiba elsődleges fontosságú, fellépése azonnali motorleálláshoz vezet. A felmelegedés során a hőtágulásból bekövetkező minimális vezérlésetlódáshoz itt még hozzáadódott a szíj időszakos fellazulásából adódó hiba. Biztos ami biztos: ismét megvizsgáltuk a hideg és a meleg motorállapotban felvett oszcilloszkópábrákat. Amit sejtettünk, beigazolódott: a fent leírt „elcsúszás” a múlté.

Ennek a javításnak a közzétételekor az a cél vezet bennünket, hogy felhívjuk a figyelmet: korszerű motorok esetén a régi beidegződés szerint végzett hibabehatárolás már nem járható út.

BESZE SÁNDOR



4. ábra



BMS – BEFECSKENDEZŐS MOTOROK SZERVIZE  
ÉRD, RÓZSA U. 5. TEL.: 06-30/598-8006. WWW.INJEKTOR.HU

# www.autoszerszam.hu

...minden, amire a szakmának szüksége lehet.