

Elképesztő sztori, valós történet alapján



BESZE GÁBOR

MINDEN SABLONOSAN KEZDŐDÖTT

Hétköznap reggel időpontra érkező Renault Clio, munkalapfelvétel, elkecsereedett tulajdonos. Két éve küzdenek a Clio alattomos hibájával. Időnként az autó sértődötten viselkedik, hibajelzést ad, és nagyon erőtlenné válik. Az eddigi szerelők mind kiolvasták a hibatárolót, a gázpedálszenzort kicserélték, de mivel a probléma nem múlt el, az ECU hibáját diagnosztizálták. A mi feladatunk az ECU javítása lenne, ha megoldható.

Kiindulási adatok:

- Renault Clio 1.2, D4F 712 motor-kód, 2004-es évjárat,
- letárolt hibakód: gázpedál-érzékelő hibás jel,
- hiba bekövetkezési gyakorisága: kb. óránként egyszer.

A tulajdonost első lépésben sikerült rábeszelnünk egy hibafeltárára, hogy tisztázzuk, vajon tényleg az ECU felelős-e a problémáért.

Tapasztalataink szerint ugyan nem elhanyagolható az ECU-meghibásodások száma, azonban rengeteg olyan periféria hibával, kábelköteg hibával, vagy mechanikai hibával találkozunk, amit tévesen ECU-hibának gondolnak. A költséges ECU-csere, vagy javítási kísérlet előtt tehát érdemes minél körültekintőbben megvizsgálni a perifériákat.

Azt, hogy örült hibákkal foglalkozunk nap mint nap, már megszoktuk. Megszoktuk, hogy általában egy autón nem csak egy hiba van, megszoktuk, hogy pont akkor következik be az időszakos probléma, amikor épp lefagyott a laptop, és ahhoz is hozzászoktuk, hogy ha túl könnyen lelünk rá a hiba okára, az nagyon gyanús. Jól tudjuk, hogy a szakmánk nem egyszerű, az eredményért keményen meg kell dolgoznunk. Örületbe kergetni viszont csak néhány extrém, tényleg kivételes eset tud minket.

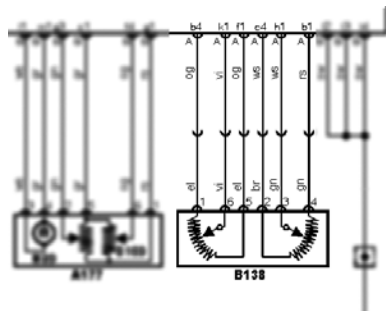
A motorvezérlési problémákat túlnyomórészt nem az irányítóegységek hibája okozza!

GÁZPEDÁLMÉRÉS

A gázpedál pozíciójának érzékelése nem különösebben bonyolult. Ahogy ezt a legtöbb korszerű gázpedálszenzorral megszokhattuk, hat kábel köti össze az ECU-t a szenzorral: két külön test, két 5 V-os szál és két jelszál

1.

A szakemberek többsége valószínűleg potenciométerként tekint a gázpedálszenzorokra, pedig a korszerű gázpedálok pozícióérzékelése általában vagy indukciós, vagy HALL-effektuson alapul. (A potenciométerek ismert adottságaik miatt hosszú távon nem kifejezetten megbízhatóak.) A kimenő jelek ettől függetlenül általában



1 A kapcsolási rajz egy részlete. Forrás: AutoData Ltd.

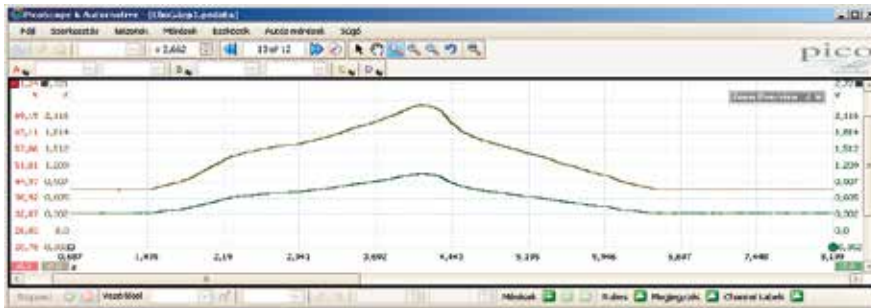
továbbra is analóg feszültség szintek, ezeket egy külön integrált áramkör állítja elő, a két „pálya” pedig a megszozott módon egymásnak vagy inverzei, vagy az egyik mérhető feszültség a másiknak körülbelül a duplája. A két jelszál a biztonságot növeli, egy esetleges hiba diagnosztizálása inntől kezdve „gyerekjáték”.

Igazság szerint nincs is sok probléma a gázpedáljeladókkal. Sőt, szervizünk fennállása alatt még egyetlen alkalommal sem sikerült gázpedált hibásnak minősítenünk. (A korábbi fojtószelep-potenciométerekkel persze más a helyzet...)

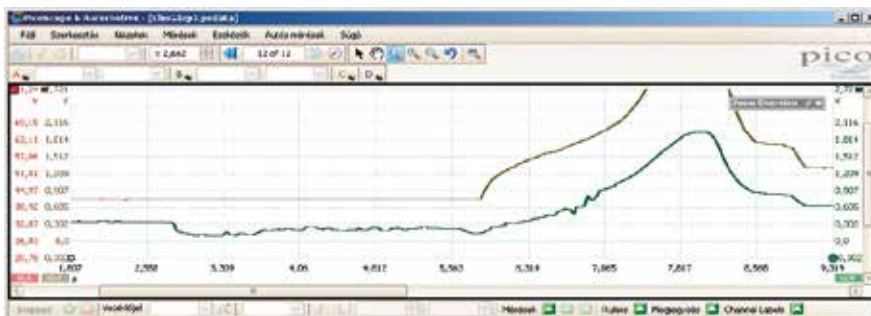
GYANÚS A KÁBELKÖTEG

Éppen ezért az ilyen hibák nagy részében kábelkötegproblémára kell gondolnunk. A bizonyításhoz nem elég mindig a diagnosztikai készülék, az oszcilloszkóp ilyenkor sokkal hasznosabb eszköz. Két csatorna kezdésnek éppen elég: a jelszálakat az ECU-csatlakozótól körülbelül 10 centiméterrel szűrjük meg („A h1” és „A k1” pontok). Ilyen a hibátlan állapot 2.

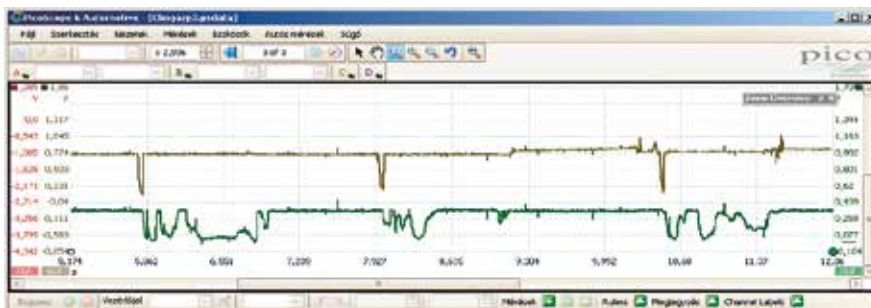
Jól láthatóan a barna csatornán mért feszültség a zöldnek körülbelül a kétszerese. Amikor pedig a hiba bekövetkezik, akkor az oszcillogram a 3 ábrán látható módon alakul.



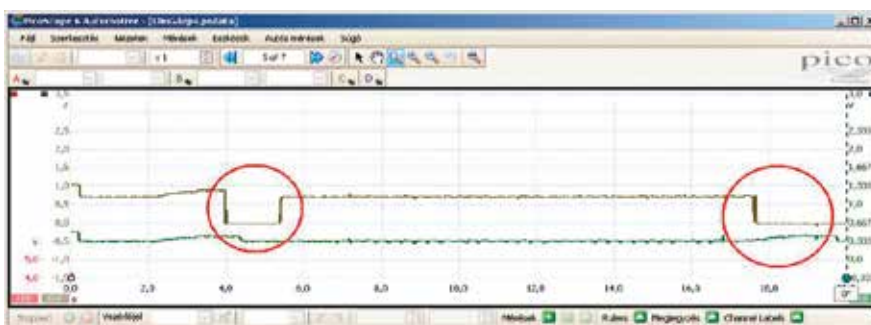
2 Hibátlan állapot



3 Elkaptuk a hibát, de...



4 A zöld csatorna sokszor „beszakadt”



5 Az egyik jelszál testelődik

A zöld csatornán a hiba jól kivehető. A gondunk csupán annyi, hogy a jelenség mintegy öt másodpercig tart, ezt követően akár 10–20 kilométeren keresztül gondtalanul tudunk autózni.

Ilyen jellegű hibákra van egy veszélyes, de sokszor eredményes stratégia: a kábelköteg különböző pontokon történő mozgatása, csavarása, feszegetése előhozhatja a hibát, így könnyebb

lehet lokalizálni a hiba helyét, viszont az is lehet, hogy mindörökké eltűnik a szemünk elől a jelenség. Gondoljunk például egy kisebb szigetelési hibára, ami miatt az adott kábel időnként testelődik. Intenzív mozgatásra előfordulhat, hogy a köteg tartósan elkerül a zárlatveszélyes helytől, ami bizonyos szempontból jó hír, viszont a hibakeresés sajnos megakad, mert a nem fellépő hibát innentől kezdve nem tudjuk diagnosztizálni.

MŰSZERES PRÓBAKÖR

Szerencsére ezt a módszert nem kellett alkalmaznunk, mert az első műszeres próbakör végén észrevettük, hogy a hibaállapot több esetben kapcsolódott a kuplungpedál működtetéséhez. Amikor kinyomtuk a kuplungot, a zöld csatorna sokszor „beszakadt”, a kapcsolatot a kuplung és a hiba között többször elő is tudtuk idézni. Az úti felvételen 4 háromszor nyomtuk ki és engedték fel a kuplungpedált. Az összefüggés egyértelmű. Biztos, hogy nem mérési hiba, mert közben a hibakód is beíródott, és a mérőcsipeszeink a motortéri ECU-nál vannak, tehát nem a mérésünk okozza a gondot.

Innentől „gyerekjáték”. A gázpedál-jeladó kábelkötege (a hat vezetékkel) a kuplungpedál fölött kanyarodik el, és egy csatlakozóba jut, közvetlenül a kuplungpedál mellett. Ahogy nyomogatjuk a pedált, a csatlakozó megmozdul, és a kitágult csatlakozóhévelyek miatt a jel eltorzul. A csatlakozó kiszerelem, tisztítom, a csatlakozóhévelyek „beállítása” következik. Majd rövid próba gyűjtáson: minden rendben, a hiba – egyelőre úgy tűnik – elmúlt. Így teszünk pontot egy két éve húzódó probléma végére. Ugyan sokat autóztunk az elején, megérte, mert ismét megóvtunk valakit egy fölösleges ECU-cserétől. Jöhet a piros pont, mindenki boldog. Egészen addig,

amíg el nem indulunk egy ellenőrző próbakörre.
Mert, ahogy az elején utaltunk rá: a könnyen diagnosztizált hiba mindig gyanús. Ahogy kifordultunk az autóval a műhelyből, az egyik szál ismét rendetlenkedik:
A pirossal bekeretezett részekon 5 az egyik jelszál testelődik! Érdekes, hogy most valahogy egészen más jellegű a jelenség, ráadásul eddig a „zöld” csatorna volt inkább a problémás.

KORAI VOLT AZ ÖRÖM

Érdekes, hogy ezt az újabb jelenséget nem tudjuk a kuplungpedálhoz kötni. Vagyis a csatlakozó javítása sikeres volt, mert hiába működtetjük a kuplungot, nincs a jelre hatással. Egy problémán tehát túl vagyunk. De mi az ördög lehet ez az újabb hiba? Pár órával később – az olvasókat a részletekkel nem terhelve – rájöttünk, hogy ez utóbbi jelenség a kormány elforgatásával van összefüggésben. Ha a kormányt teljesen jobbra tekerjük, a barnával jelölt szál testelődik. Bonyo-



6 A mérőkábel becsípődött a jobb oldali torony alá, fotónkon sárga nyíl mutatja

lítja a helyzetet, hogy sem a gázpedálnak, sem a kábelének, sem a kuplungpedálnál lévő csatlakozónak nincs köze a kormányoszlophoz. Akárhonnan is nézhetjük, a kormányoszlop a gázpedáltól és a kábeleitől nagyon messzire van. A kapcsolat viszont egyértelmű: jobbra tekerve testelődik a szál.

Foglaljuk össze!

- a kábelek a kormányoszloptól messze vannak, nincs kapcsolat,
- a motortérben sem látunk a kormányműhöz közel kábelköteget,
- az ECU-nak nincs szervonyomás-kapcsolója,
- gondolhatnánk ECU-hibára – elvileg egy ECU-bemenet is lehet testzárlatos, még ha ez extrém ritkán fordul is elő. De honnan tudná az ECU, hogy mit tekerünk és merre?

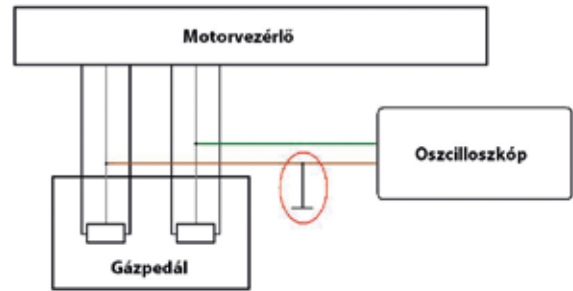
Mi hibáznánk? Nem, a szál tényleg testelődik, és éppen ugyanaz a hibakód íródik be, mint korábban. Akkor mi történik itt?

Több óra gondolkodás, próbálkozás után még mindig tanácstalanság uralkodik, egyszerűen értetlenül állunk a dolgok felett. A katarzisszerű helyzet újabb és újabb ötletekhez vezet, és az egyik végül döbbenetes eredményt hoz. Egy másik laborszópot csatlakoztatunk a jelszálra. Az eredmény: nincs testelődés!

LEHET, HOGY MÉGIS A MI HIBÁNK?

Ez hogy lehet? Hogyan lehet az, hogy ugyanarról a pontról két mérőeszköz kétféle eredményt szolgáltat? Csakis úgy, hogy az egyik szkóp testzárlatos, vagy a mérőkábelek / mérőfejek valamelyike testelődik.

És itt összeállt a kép. A motortérbe elhelyezett mérőcsipeszekhez a kábeleket



7 A mérőeszköznek soha nem szabad beavatkoznia a mért áramkörbe.

a nyitott ablakon át, a motorháztető és a szélvédő között vezetjük be. Szerencsétlen módon a „barna” csatorna mérőkábele bekerült a jobb oldali torony alá 6. Néhány jobbkanyar után a kábel becsípődött, és a szigetelés levált. Inentől kezdve minden jobbra kormányzás során testelődött a mérőkábel, és a mérőfejen keresztül a jelszál is.

A sematikus ábra 7 segít megérteni, hogy mi is történt. Tulajdonképpen mi magunk okoztuk a problémát, a mérőeszköz kábeleinek figyelmetlen elvezetésével. A méréstechnika egyik legalapvetőbb hibáját követtük el: a mérőeszköznek soha nem szabad beavatkoznia a mért áramkörbe.

Az autó egyetlen hibája tehát a kuplungpedál melletti csatlakozó volt, a barna szál testelődése kizárólag a mi hibánk. A sérült mérőkábel kiváltása és a kábelek más „nyomvonalon” történő elvezetése után már tényleg semmilyen hibajelenség sem fordult elő, ezt egy közel 100 kilométeres tesztkörrel bizonyítottuk.

Tanulni kell ebből az esetből. A mérőkábelekre nem csak a torony környékén leselkedik veszély, a kipufogó magas hőmérséklete, vagy pl. a forgó alkatrészek mind potenciális veszélyek a kábelekre nézve. És ne feledkezzünk meg arról sem, hogy bizony nem minden alkatrész zárlatvédett, szerencsétlenebb esetben akár kárt is okozhatunk az autóban egy hasonló figyelmenlenséggel. ■