

A motordiagnosztika új módszerei

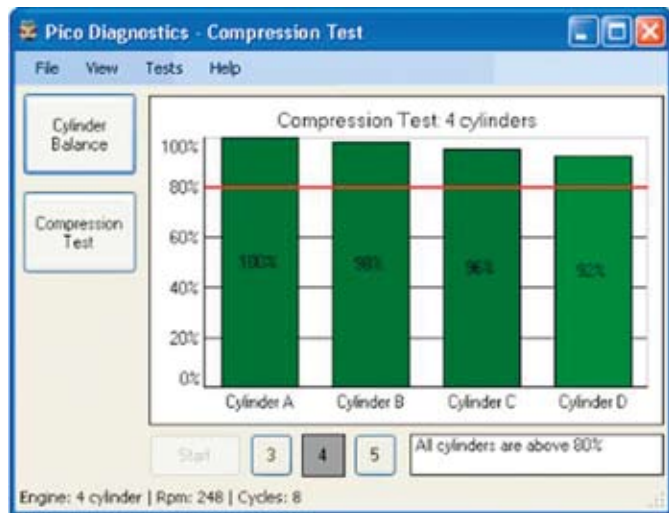
Ha a régi módszerekkel már nem lehet, újakat kell keresni! – ez a közhely igaz bármire, sokat nem mondtunk vele. Ha azonban a motordiagnosztikára vonatkoztatjuk, remélem máris felcsigázzuk olvasóink figyelmét.

A gyújtáselosztós technikai korszakban a hengerteljesítmény-különbség mérését például úgy csináltuk, hogy szekunderfogóval egy gyertyáról lehúztuk a pipát, az a henger így nem ment, majd a fordulatszám-visszaesésből következtettünk a „brigádtag” munkájára. Ez ma már több okból sem lehetséges és tilos is, nem kell önöknek az okokat magyarázni.

A stroboszkóplámpás előgyújtás-vizsgálat lehetősége is beszűkült. Többnyire nincs honnan és nincs hova villantanunk. Hagyatkozhatunk ugyan arra, hogy az „agy” az adatlistában megmondja, de vannak „mindhalálíg” javított esetek, amikor erre szükség lenne.

És vannak új feladatok is, nézzünk ezekből néhányat:

- a jelegyüttállások vizsgálata, a főtengeleyjel és a vezértengelyjel előírásos együtt(nem)állásának mérése,
- a „ragadó” szelepek feltárása, például a benzinporlasztóké,
- napjainkban sok motornál kritikus és elhanyagolt motorolajcserénél „kötelezően” bekövetkező hidroszeleptőke-kitámasztás vagy leürülés feltárása,
- váratlan kiegyensúlyozatlanságok, akár kuplung (kétkuplungos), akár kéttömegű lendítőkerek, akár elszakadó torziós főtengeley-lengéscsillapító legyen az okozó.



1. ábra

Tegyük ehhez hozzá a fuserek utáni hibafeltáró munkát, itt elszerelésben még a lehetetlen is lehetséges.

Az esetek többségében hibakód nincs. Hidegen vagy melegen nem vagy nehezen indul a motor, nagy a járás egyenlőtlenség, nincs teljesítmény – ez a szokásos tünetegyüttes. Még a jó szerelők (nem a legjobb!) is belekerülnek egy örült spirálba, az alkatrészek vége nincs cserélgetésébe.

– Mit csinál ilyenkor a jó diagnosztika?

„Gondolkozik és oszcilloszkópot használ!” – kapjuk azonnal a választ Pécskai Mihálytól, akit már sokan csak úgy ismernek a szakmában, hogy „Miszter Pico”.

– Ne bolondozz, tanár úr, ezt most találtad ki!

– *Misikém, ezt valóban most találtam ki, de miért ne lehetne. Ismerlek sok-sok évtizede, és tudom, hogy mindig szókóppal fejtetted meg a sokak által már feladott eseteket. Hittérítő is vagy a szkópos diagnosztikában, előadásokat, tanfolyamokat, mérési bemutatókat tartasz, elmész bárhová, ahová csak hívnak.*

– Valóban úgy tartom, nem kicsinyítve a soros diagnosztika jelentőségét, hogy a két

módszert, az onboard és az offboard diagnosztikát párhuzamosan kell végezni. A most terítékre kerülő vizsgálatok során is képződhet hibakód, azt is törölni kell a rendszerteszterrel. Szóval, gyakori eset, hogy nincs hibakód, de rossz a motor, ilyenkor láttatni kell a működést, és ezt látni (nem azonnal alkatrészt cserélni üptre) az oszcilloszkóp jelei alapján lehetséges. A láttatáshoz ma már „kitenyészített” szkópos eljárások, mért és tárolt függvény és érték-megjelenítések és jelfeldolgozás áll rendelkezésre, nem kell – mint régen – a szkópokhoz sem mélységében érteni. Ez ma már alkalmazástechnika, de ésszel.

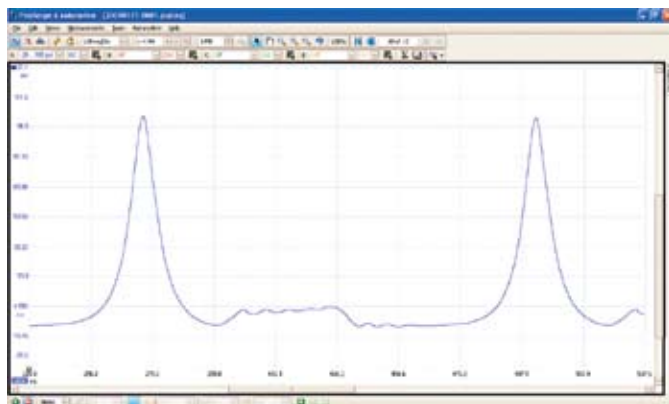
– Győzzük meg a kedves olvasót módszereid igazáról, eredményességéről!

– Ha nem akar beindulni a motor, és már meggyőződünk, hogy van tüzelőanyagunk (a benzinesben benzin, a dízelben gázolaj és nem fordítva, valamint nem valami kocsonyás beazonosíthatatlan), akkor szkóposan csináljunk elektronikus összehasonlító kompressziómérést. Az akku pólusaira csatlakozunk vagy árammérőt akaszunk



2. ábra





3. ábra

például az akku testkábelére, és járassuk néhány másodpercig az indítómotort. Cél szerű a befecskendezést megszüntetni.

A képernyőn látjuk az áramfelvételi függvényt, kapunk indítási fordulatszámot és feldolgozás eredményeként oszlopdiagramban hengerenkénti %-os összehasonlítást (1. ábra).

– A módszer régről ismert, sokan használják, motortesztek is tudják. Ha nincs nagy eltérés, csak a gyanút kelti fel, tovább kell vizsgálnunk a hengereket.

– Így igaz! A szkópos előnye, hogy látom is az áramingadozást, jelalakja árulkodó lehet. De valóban tovább kell mennünk. Ott tartunk, hogy a vizsgált motor nem indul be. MÉRJÜNK kompressziót, de nem a hagyományos módon! A gyújtógyertya helyére toldócsövet csavarozunk be, melynek a végéhez nyomásmérő jeladót csatlakoztassunk. Ilyet a Pico kínál (2. ábra). A nyomásjeladó jelét a szkópra küldi. Szüntessük meg a befecskendezést, ha lehet, és ismét forgassuk meg a motort az indítómotorttal.

Amit látunk, az a hengertérben (plusz a toldócső térfogata, de ez most nem zavaró) kialakuló levegőnyomás-változás. Látjuk a kompressziófolyamatot, a csúcsnyomást, a „visszarugózást”, a munkaütemet, a kipufogást és a szívást. Ezt a motoroszakma kiterített indikátordiagramnak nevezi (3. ábra). Itt láthatunk nem várt, „csuda” dolgokat.

Ha a hidrotőkék nem nyitnak rendesen vagy kitámasztanak, a kép torzulásából észrevehető. A szelepnnyitás és -zárás, az összenyítás környezete mind-mind megfigyelhető. Itt nem lehetnek rendellenesen kis vagy helyi nagy nyomások. Ha ilyet látunk, az rendellenes szelepmozgásra utal. A szelepnnyitási rendellenességek lehetnek átmenetiek is, ezt is kideríthetjük.

A mérést valamennyi hengernél végezzük el. Ha valamennyi henger képét (melyek grafikonjait korábban eltároltuk) egymásra tesszük, az eltéréseket is feltárhatjuk. Erre a digitális oszcilloszkópokkal van lehetőségünk.

– Ezt bizonyára eleve, gyárilag is megbolondítják a szelepmelés-változtató vezérlések.

– Én is így gondolom, de ilyet még nem mértem.

– Van még jelentősége a hagyományos kompressziómérésnek és a nyomásvesztés-mérésnek?

– Természetesen van. A gyár által megadott, elérendő kompresszió-végnyomás értékét így mérjük meg. A nyomásvesztés-méréssel a hengerkopásra utaló adatokat kaphatunk, vagy más, állandó veszteség helyet (nyitva maradó szelep) azonosíthatunk.

– Ha járóbeteg a motorunk, mit mérjünk?

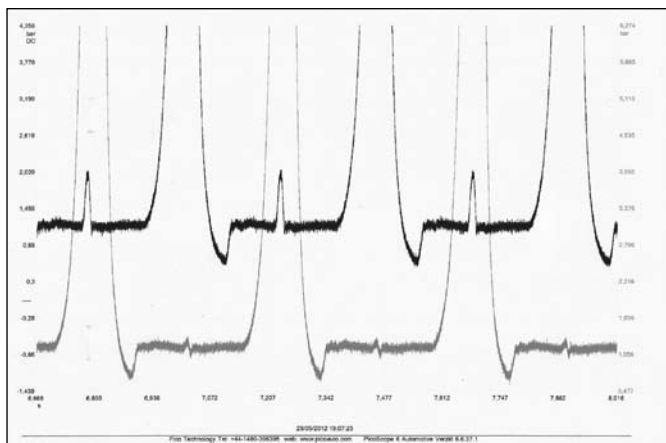
– Ajánlom, hogy a hengertéri nyomásvizsgálatot alapjáraton is végezzük el. Tehát egy hengerben mérünk a gyertya helyére csavart toldócső végén lévő nyomásjeladóval, a motort a többi henger viszi. Ilyenkor, ha ez megvalósítható, az adott henger befecskendezését szüntessük meg. A kiterített indikátordiagramon a töltetcsere-problémák – szelepmozgási rendellenességek – ekkor még látványosabban mutatkoznak meg. Mutatom, hogy egy hidrotőkés hiba milyen képet mutat (4. ábra) és javítás után milyen szépen rendbe jött (5. ábra).

– Ha abnormalis a jelalak, mit tegyünk?

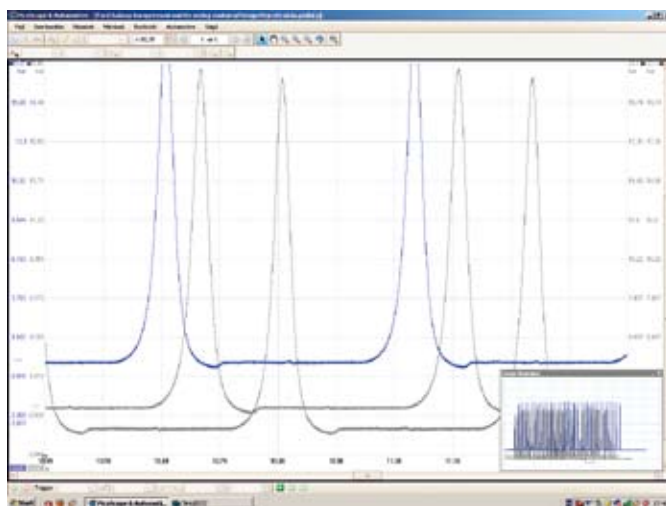
– Én egyértelműen a hidrotökére gyanakszom. Mindenképpen olajcsere szükséges, a motorhoz illő és biztos forrásból származót töltünk bele. Szükséges lehet a hengerfej szelepkörnyezetének és a hidrok tisztítása, hengerfej-felújítás, alkatrészcsere. A vezértengely fázisállító rendszerét is vizsgáljuk át.

– A Picoval egy, számomra eddig, legalábbis jelforrását tekintve, nem ismert hengerüzem-összehasonlító vizsgálatot, ahogy a Pico nevezi, Cylinder Balance Testet is végezhetünk. Mondanál erről többet?

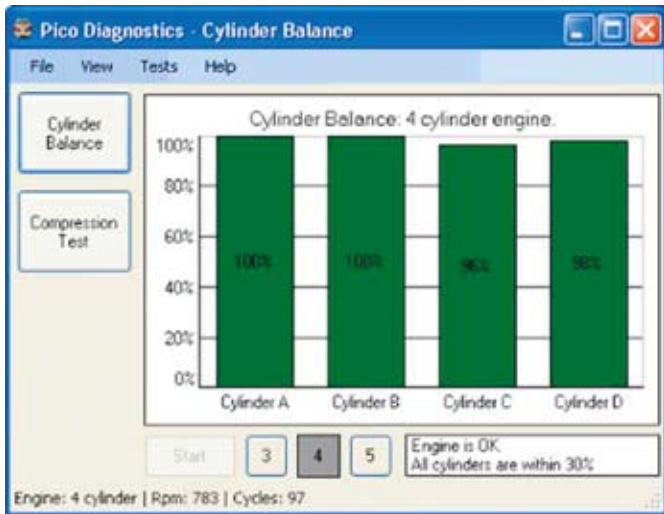
– Szívesen. Nem kell más hozzá, mint csak az akku kapcsaira való felcsipeszelés. Az akku feszültsége a jelforrás. Azt tudjuk, hogy a generátor egyenirányítása miatt feszültség „fodrozódás” van, az akkufeszültség nem egyenletes, hanem hullámos.



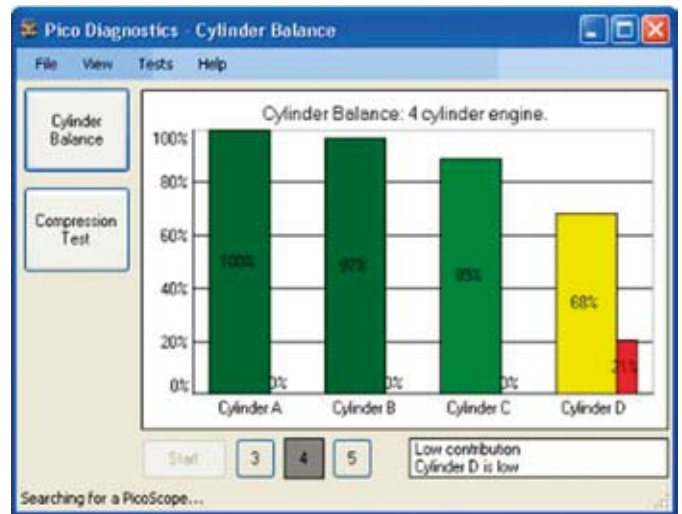
4. ábra



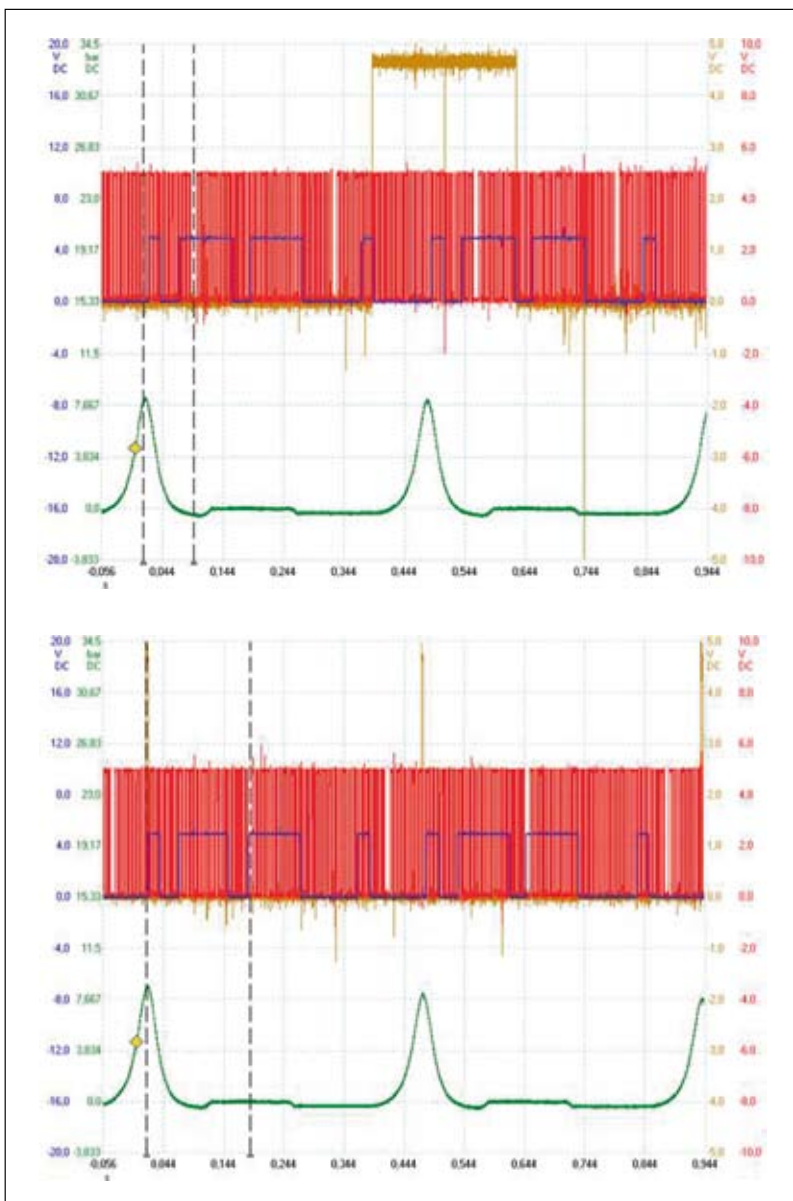
5. ábra



6. ábra



7. ábra



– Ezt ha szkópon megjelenítjük, az egyenirányító diódák és fázistekercsek állapotára következtethetünk. Hiba esetén erősen torzul a kép. Sőt ezt a jelsorozatot motorfordulatszám mérésére is felhasználják. Elmondom a kedves olvasónak, ha ezt nem tanulmányozta még, hogy nem az egyes feszültségcsúcsokat („huplikat”) számlálják, hanem időbeli sűrűsödését, ritkulását. Kompresszió alatt időben széthúzódnak, expanzió alatt besűrűsödnek. Ebből meg lehet állapítani a motor fordulatszámát.

– És éppen ez alapján lehet megmondani, hogy melyik henger jár gyorsabban, azaz, melyik ad nagyobb munkát. Amelyik nagyobb munkát ad le, az a terjeszkedésnél, tehát a munkaütemben jobban felgyorsítja a főtengelyt. Ez számszerűsíthető, és máris van egy járásegyenlőtlenségi mutatónk, összehasonlító oszlopdiagramunk (6. ábra). Ehhez további információt is kapunk: a gyengélkedő henger esetében %-os érték jelenik meg piros oszloppal is jellemezve, hogy milyen gyakoriságú az égéskimaradás (7. ábra). Hát nem egyszerű és nagyszerű?

8. ábra: a piros jelsorozat a főtengelyjeladó póluskerekének jele. Fogszünetes, ahol jelkimaradást látunk, ott van a „fogszünet” helye. Ez a vonatkoztatási szögállás, melyet a szimmering-póluskerek felszerelésnél, egy megadott főtengelyhelyezethez kell nagyon pontosan tájolni. A piros jelsorozatra vitték rá a vezértengely-jeladó négyyszögjelét. A mért kompresszióméréssel is kiegészítették. A felső képen azt látjuk, hogy a főtengelyjeladó vonatkoztatási jelének helyzete a vezértengely négyyszögjelében valahol benne van. Nem esik egybe sem felfutó, sem lefutó éllel. Azt is megfigyelhetjük, hogy a kompressziós felső holtpont (ahol a nyomáscsúcs alakul ki) szintén nincs a vezértengely-jeladó egy vezetes eseményével sem egy szöghelyzetben. A megfelelő célszerszámmal felhelyezve mindjárt helyreálltak a pozíciók – és a motor beindult...

– Van még más is?

– A Pico kínál egy másik nyomásmérő jeladót, amit inkább nyomás-lengés-jeladónak nevezek. A motorban, miután a belső égésű motor szakaszos működésű, minden nyomáslefutás periodikusan változó. Állandó fordulaton a periodikus jelnek, a maga módján, azonosan kell ismétlődnie. A „FirstLook” jeladó és mérés, erről az Autótechnikában már jelent meg cikk, mint a neve is mutatja, első bepillantást ad. Szelektív diagnosztikának is mondjuk, ha jónak ítéljük a jelet, arrafelé már nem kell tovább kutakodnunk, ha nem jó, akkor további vizsgálatokat kell más módszerekkel végezni.

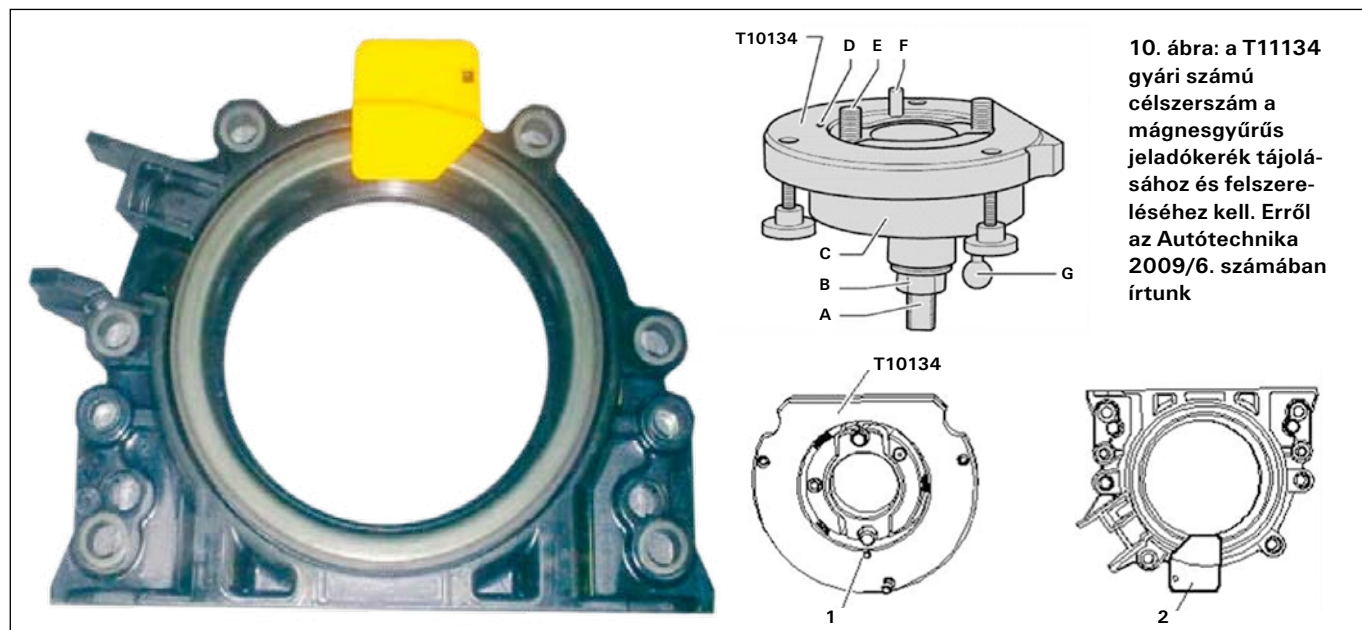
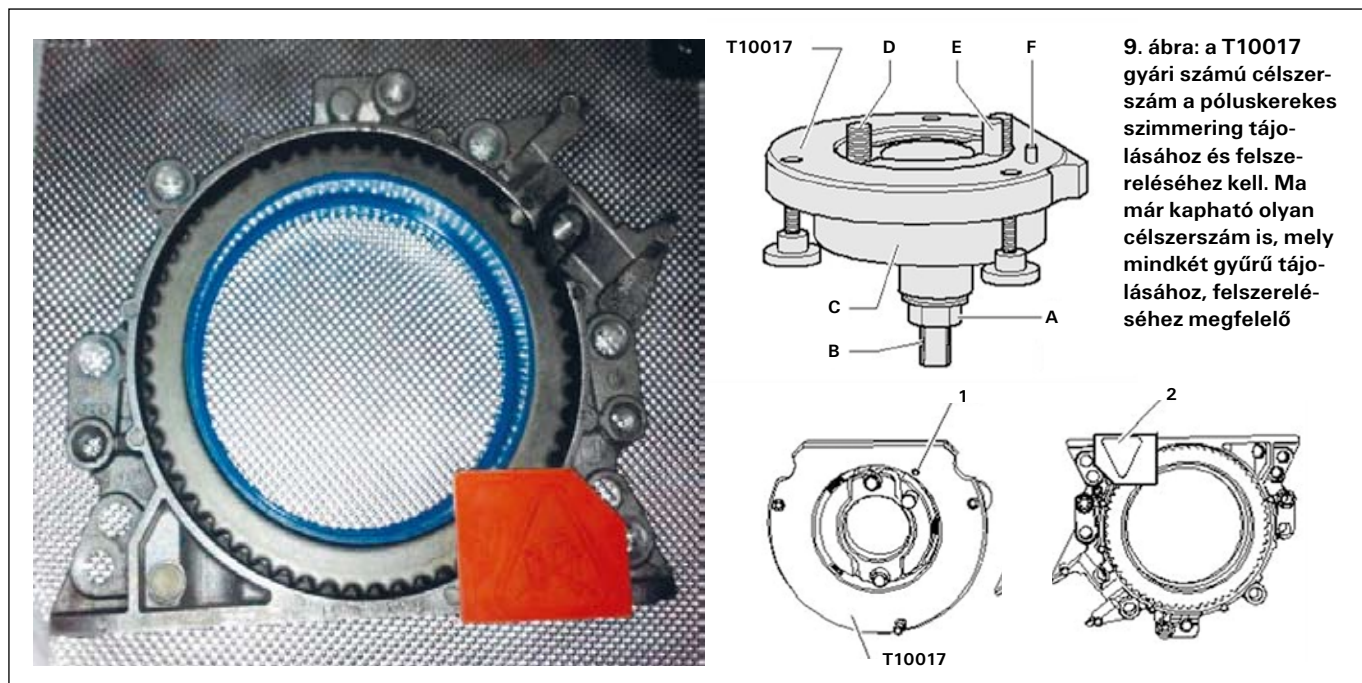
– Mi lehet ilyenkor jelforrás?

– A kipufogócső végén a gázáram nyomása. Miután a hengerek nem folyamatosan adják ki a kipufogógázt, nyomáshullámok alakul-

nak ki, ez mérhető. Ha ezek azonosan alakulnak, a hengerek – ebből a szempontból – azonosan működnek. Ez az „indulási oldalon”, szívócsőnyomás-méréssel is követhető. A „FirstLook” nyomásjeladóját a benzinbefecskendezés railcsövéhez is csatlakoztathatjuk, feltárva ezzel az egyes befecskendezések azonosságát. És szabad a gazda, bizonyára sok más helyen is alkalmazható.

– Nézzünk néhány további példát eseteid gyűjteményéből!

– A motor egyenetlenül járt, kopogott. Valószínűsíthetően nagy az előgyújtása. Stroboszkóposan nem lehetett megmérni, az „agy” sem mondott valószínűsíthetően jó értéket. Az egyik hengerbe bekerült a kompressziómérő, majd a motor alapjáratán a szkóp két csatormájára került a nyomáslefutás és a primer gyújtás feszültséglefutása. A nyomásképből látható felső holtpontra került az egyik kurzorvonal, a primer csúcspont



ségre a másik. A kettő közötti időtávolságból és a két kompressziócsúc közötti 720 főtengelyfokból az előgyújtás szöge meghatározható volt. Alapjáraton óriási, 53 fokos előgyújtással járt a motor, az előírt 12 ± 2 fok helyett. Az előgyújtás nem állítható, tehát itt valamit nagyon elszerelek. Mint kiderült, ennél a típusnál a lendítőkereket több szöghelyzetben is fel lehet helyezni. Sikertelenül egy osztással elforgatva feltenni. Az előírt helyzetbe hozva, az előgyújtás is helyrejött. Azt hiszem, ezt csak a szkópos technikával lehetett viszonylag gyorsan diagnosztizálni.

– Nézzünk egy másikat!

– Jeladóval kombinált lendkerékoldali szimmering esete. Itt is nézi a motorvezérlés a főtengely-jelsorozat és a vezértengely-jelsorozat. Megfelelő együttállás esetén indul csak el és jár a motor. Nem kellő együttállásnál dob hibakódot, közli, hogy határértéken kívül esik. Ezt a diagnosztának értelmezni kell tudni. Mivel ez nem állítható, rögzített pozíciójú, itt hiba nem lehet. Hacsak el nem szerelték. Én a szkópban bízom, szeretném látni a jel együtt nem állást, azt, hogy valóban így van-e. Ha tényleg ez a helyzet, ráérünk gondolkodni azon, miért is van így. Mint a szkópkép mutatja (8. ábra), jócskán nem fut együtt, aminek együtt kellene állni.

– Álljunk meg egy szóra! Honnan lehet azt tudni, hogy miknek, a jel mely részleteinek kell együtt futnia?

– Mondhatnám azt, hogy tanfolyamokon, és ez igaz. Bár felismernék a szerelők többen, hogy ez elengedhetetlenül szükséges, és mindenkinek ajánlom, hogy az Autótechnikát olvassák. Kérdésedre viszátérve, aki ismeri a lelki világát ezeknek a vezérléseknek, az már

sejti, hogy hogyan is lehet. Minek kell az adott esetben együtt állnia. Az nem lehet, hogy egy négyzet középen legyen a másik vezérlőjel, mint azt, a hibás esetet mutató képen is látjuk.

– Mit szereltek rosszul?

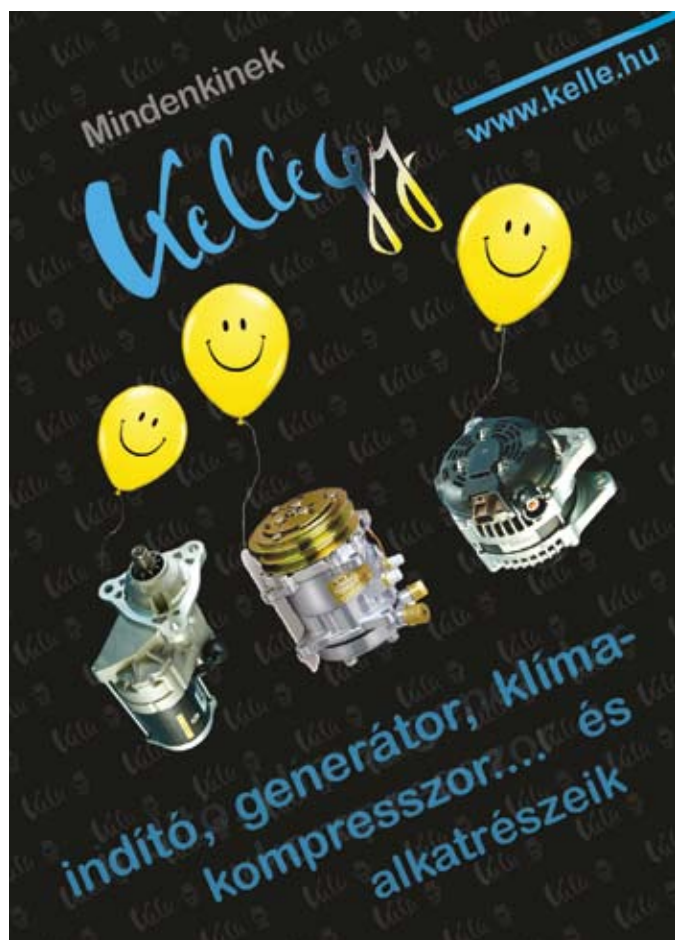
– Jó tömítő/jeladó egységet vettek (mert hogy ebből is kétféle van), de nem az adott alvázsámhoz rendelt célszerszámmal (9. és 10. ábra) tették fel, így az rossz pozícióba került. Azt már szervizirodalomból kell kiolvasni, hogy melyik az ide való célszerszám.

Zárszó

Sokszor és sokat írtunk, beszélünk az oszcilloszkóp használatáról és hasznáról. Ez sem több, mint egy szerszám. A szerszámmal meg kell barátkozni, és akkor hozzánk nő. Ahogy egy szívgyógyász az EKG nélkül szinte semmit sem tud az adott beteg állapotáról, úgy az autószerelő is csak vaktában dolgozik, ha nem látja az üzemi folyamatokat. Az orvos sem tud semmit a szívbetegségről, ha csak a pulzusszámot, vérnyomást ismeri, kell hozzá az EKG, hogy meglássa a szívizomsejtek baját. A szkóppal például a CR-folyamatok megjeleníthetők, ebből lehet az injektorok állapotára következtetni.

A szkóp „csak” láthatóvá tesz, de ezt okosan teszi. Azt, hogy mi legyen a jel forrása: áram vagy feszültség, nyomás vagy áramlás, rezgés vagy gyorsulás és így tovább, és azt, hogy miként kell értelmezni a látottakat, az az emberre vár. Van egy jó hírünk: ez megtanulható és a gyakorlatban eredményesen használható.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN



Mindenkinek
Kellek.hu
www.kelle.hu

indító, generátor, klíma-
kompresszor... és
alkatrészeik



CSERGO
OPEL ALKATRÉSZCENTRUM

Opel alkatrészimportőr,
nagy- és kiskereskedelmi forgalmazó

Kínálunk raktárról, illetve 24 óra alatt
Németországból és Ausztriából behozva Opel-gyári
és identikus alkatrészeket 75 000 tételes választékban.

Kedvezmények
gyári Opel alkatrészekből: **25–40%**
utángyártott alkatrészekből: **30–55%**
a megrendelés minőségétől és nagyságától függően,
továbbá folyamatos akciók!

**Országos szintű házhoz szállítás
rendkívül kedvező áron!
Opelhez minden alkatrészt
egy kézből, jó minőségben, olcsón!**

Tel.: (06 1) 330-0000, (06 1) 330-0010, (06 30) 330-0010
info@csergoe.hu, home: www.csergo.hu
Nyitva tartás: H–Cs: 7³⁰– 17³⁰
P: 7³⁰– 17⁰⁰
Szo: 8³⁰–13⁰⁰