

# KEVERÉKKÉPZÉS

BEVEZETÉS.....	[1]
LEVEGŐ-ÜZEMANYAG KEVERÉKET ELŐÁLLÍTÓ RENDSZER.....	[2]
ELEKTRONIKUS SZABÁLYOZÓ RENDSZER .....	[3]

ÉRZÉKELŐ ÉS JELADÓ KÉSZÜLÉKEK.....	[4]
HIBAKERESÉS .....	[5]
SZERVIZ ÉS BEÁLLÍTÁSI MUNKÁK .....	[6]

## BEVEZETÉS..... [1]

Lényeges ismérve az egyponos szívótorok befecskendezés, tehát egyetlen, az ECU által vezérelt befecskendező szelep van.

A teljes rendszer két alrendszerből, levegő- és üzemanyag-keveréket előállító és az elektronikus szabályozó rendszerből, valamint kiegészítő rendszerekből áll. A levegő-üzemanyag rendszer az üzemanyag-szivattyút, szívótorkot, stb. foglalja magába. Az elektronikus szabályozó rendszer az elektronikus vezérlő készüléket (ECU), a különféle érzékelőket és szabályozó elemeket tartalmazza.

Lényeges különbség a korábbi és az újonnan gyártott modellek között, hogy az első változatnál két levegőszelep (IAC), az újabb rendszeremél közvetlenül a fojtószelepre (ISC) ható szabályozó egység szolgál az alapjárat fordulat-szám beállítására.

Az F:1.a és F:1.b ábrákon látható rendszervázlat teljes körű kiépítést mutat, egyes részrendszerek ill. részelemek adott modelleknél nincsenek beszerelve.

A rendszer elemeinek elhelyezését a motortérben, ill. a műszerfal körzetében az F:2.a és F:2.b ábrákon mutatjuk be.

## LEVEGŐ-ÜZEMANYAG KEVERÉKET ELŐÁLLÍTÓ RENDSZER..... [2]

A rendszer főbb részei a következők: az üzemanyag-tartály, üzemanyag-szivattyú, üzemanyag-szűrő, szívótorok (ideértve az üzemanyag-befecskendezőt, az üzemanyag-nyomás-szabályozót és a levegőszelepet), az üzemanyag-tápvezeték, az üzemanyag-visszafolyóvezeték, a légszűrő és az alapjárat fordulatszámot szabályozó eszközök.

A tartályból az üzemanyagot a tápszivattyú szívja fel és a szűrőn keresztül nyomás alatt juttatja el a szívótorokban elhelyezett befecskendező szelephez. A nyomásszabályozó által visszatartott üzemanyag a visszafolyó-csővön keresztül folyik vissza az üzemanyag-tartályba.

A befecskendezett üzemanyag a szívótorokban elkeveredik a levegőszűrőn át beszívott levegővel. A benzin-levegő keverék a fojtószelep által szabályozott torok-keresztmetszeten, ill. az alapjárat megkerülő csatormákon keresztül jut be a szívócsatornába. Innen a szívócsatorna osztja szét a keveréket a motor hengereihez.

### IAC-rendszer

Amíg a motor nem éri el az üzemi hőmérsékletet, addig a többlet benzin-levegő keverék a termoviasz működtetésű nyitott megkerülő (by-pass) levegőszelepen keresztül jut be a szívócsatornába. Ugyancsak többletlevegő juthat a szívócsatornába az ISC-mágnesszelepen keresztül is, amikor az adott motorterhelések alapján erre a központi vezérlő készülék (ECU) utasítást ad.

A központi befecskendező szelep (SPI) beépítését mutatja az F:3. ábra.

A befecskendező szelep (porlasztó) elhelyezése olyan, hogy az elporlasztott üzemanyag a szívótorokba, közvetlenül

a fojtószelephez kerül, ahol a levegő sebessége és örvénylése a legnagyobb.

A fölös mennyiségű üzemanyag a nyomásszabályozón keresztül folyhat vissza a benzintartályba. Magát a szeleptestet (dugattyút) elektromágnes mozdítja el a rugóerő ellenében, lehetővé téve ezzel az üzemanyag beáramlását a felemelkedő túszelep alatt. A túszelep nyitása mindig azonos mértékű, így a bepordasztott üzemanyag mennyisége csak a nyitvatartási idő függvénye (a nyomás is változatlan, 1,8 bar értékű).

### Nyomásszabályozó

A befecskendező szelepen keresztül történő pontos benzin-adagolást a nyomásszabályozó szelep működése teszi lehetővé (F:3. ábra-5). Az üzemanyag-nyomásszabályozó membránműködtetésű kiegyenlítő szelep, ami membránból, rugóból és szelepből áll. A szabályozási nyomás úgy van beállítva, hogy az üzemanyag nyomása mindig 1,8 bar-ral (180 kPa) magasabb, mint a szívócsatornában uralkodó pillanatnyi nyomás.

A nyomásszabályozó „A” kamrájában uralkodó nyomás a szívócsatorna, a „B” kamráé az üzemanyag nyomásával egyezik meg. Ha a nyomáskülönbség meghaladná a fent említett értéket, akkor a rugóerő ellenében a szelep kinyit és a többletüzemanyag a visszafolyó-vezetéken át az üzemanyag-tartályba kerül vissza.

### Alapjárat megkerülő (by-pass rendszerek)

#### IAC-RENDSZER

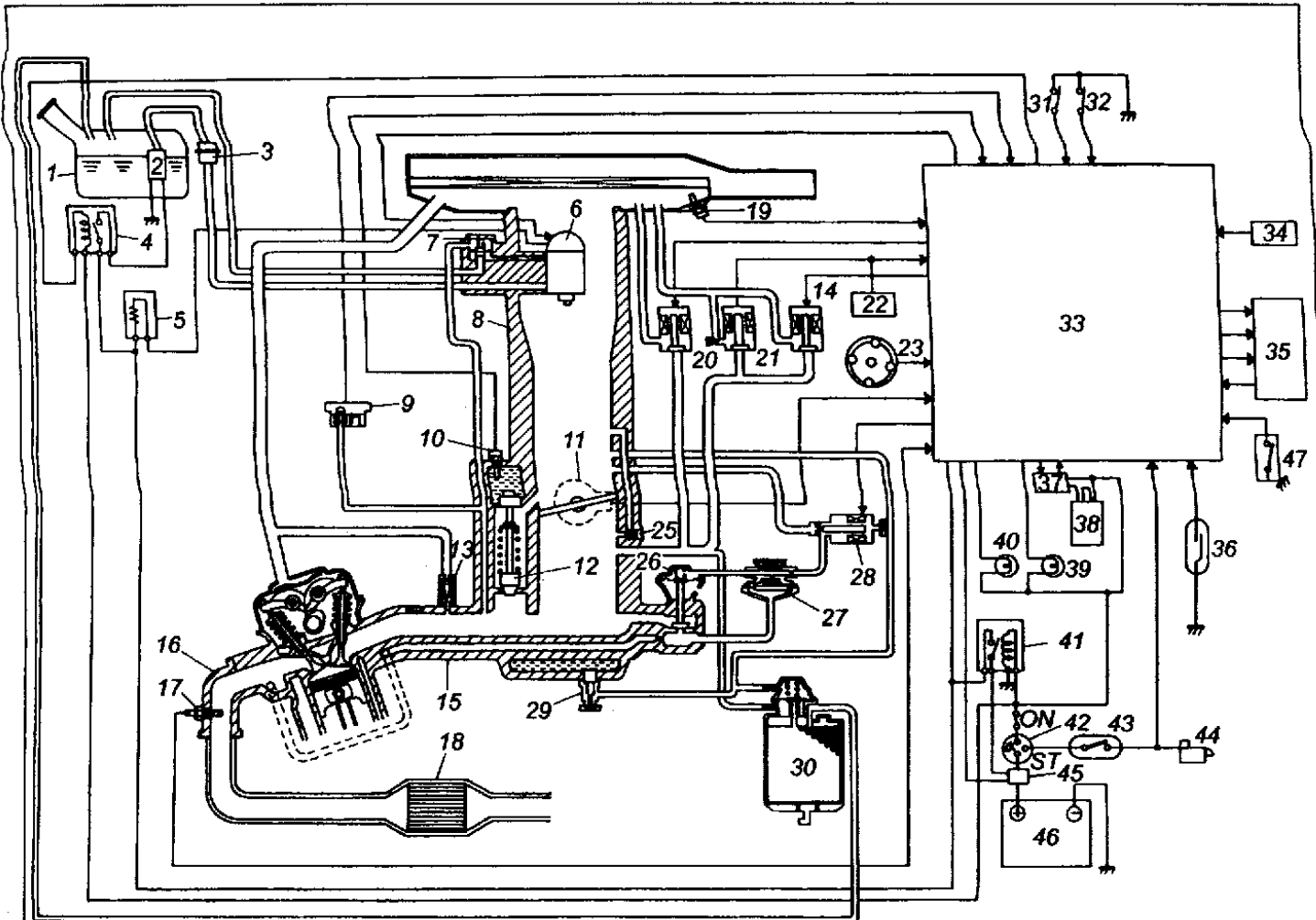
A motor bemelegítésének idejére a megnövelt alapjárat fordulatszámot a fojtószelep megkerülő vezetékébe épített levegőszelep nyitása hozza létre (F:3. ábra - 12).

A szelep mozgatását a szeleptestbe töltött un. termoviasz tágulása ill. összehúzódása hozza létre. A viasszal töltött részt a motor hűtőfolyadékja járja körbe, így a szelep működését a hűtőfolyadék hőmérséklete közvetlenül vezérli. A bemelegítés során a szelep záródása folyamatosan következik be, így az indítási növelt alapjárat fordulatszám is fokozatosan csökken le a normál alapjárat értékre.

Az alapjárat fordulatszámot szabályozó rendszer (ISC) mágnesszelepe az elektronikus vezérlő készülék (ECU) utasításától függően juttat a fojtószelep megkerülésével meghatározott mennyiségű levegőt a szívócsatornába. A mágnesszelep metszeti képe az F:4. ábrán látható. A folyamatos szabályozás a nyitási-zárási időtartamok arányának változásával valósul meg.

#### ISC-RENDSZER

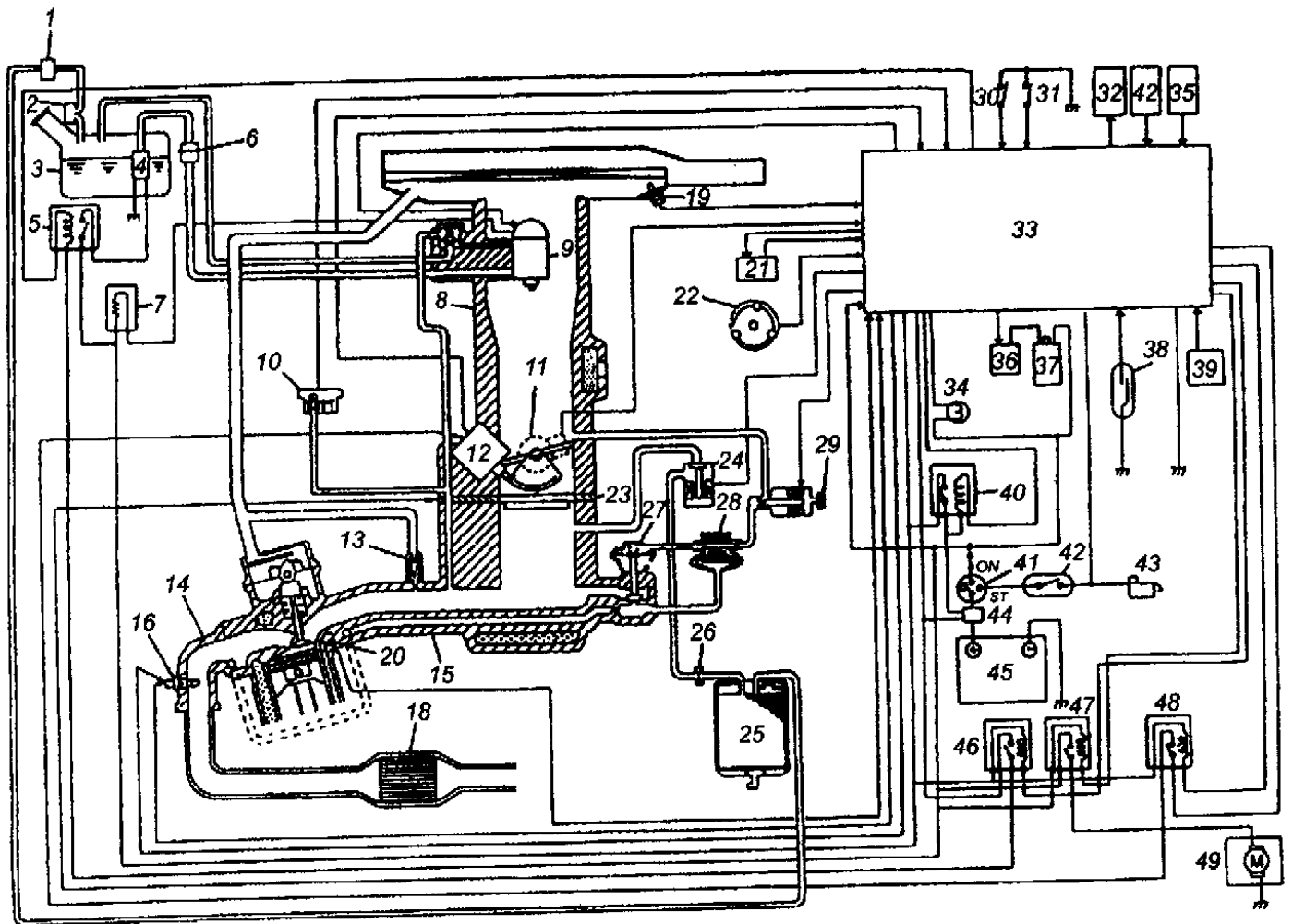
A fojtószelep-házra szerelt léptetőmotoros egység fogaskerek áttételen keresztül szabályozza a fojtószelep nyitását mértékét, az ECU-tól kapott jelek alapján. A rendszerhez tartozik a Hall-érzékelős alapjárat kapcsoló (F:5. ábra).



- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1 - Üzemanyag-tartály                          | 17 - Oxigénérzékelő<br>(lambda-szonda)             | 32 - Vizsgáló csatlakozó                            |
| 2 - Üzemanyag-szivattyú                        | 18 - Háromfunkciós katalizátor                     | 33 - Elektronikus vezérlő<br>egység (ECU)           |
| 3 - Üzemanyag-szűrő                            | 19 - Levegőhőmérséklet<br>érzékelő (ATS)           | 34 - Elektromos fogyasztók                          |
| 4 - Üzemanyag-szivattyú<br>reléje              | 20 - ISC mágnesszelep                              | 35 - Automata váltó<br>vezérlőegysége<br>(ha van)   |
| 5 - Befecskendező szelep<br>ellenállása        | 21 - Légh Kondicionáló VSV<br>szelep (ha van)      | 36 - Sebességérzékelő                               |
| 6 - Benzinbefecskendező<br>(porlasztó)         | 22 - Légh Kondicionáló erősítő<br>(ha van)         | 37 - Gyújtásmódul                                   |
| 7 - Üzemanyag-<br>nyomásszabályozó             | 23 - Gyújtásjeladó az elosztóban                   | 38 - Gyújtótekercs                                  |
| 8 - Szívótorok                                 | 25 - Alapjáratú fordulatszám<br>szabályozócsavarja | 39 - „CHECK ENGINE” jelzőfény                       |
| 9 - Nyomásérzékelő<br>(MAP-szenzor)            | 26 - Kipufogógáz-visszavezető<br>(EGR) szelep      | 40 - Automataváltó jelzőfénye<br>(ha van)           |
| 10 - Hűtővíz-hőmérséklet<br>érzékelője (WTS)   | 27 - EGR modulátor szelep                          | 41 - Főrelé   |
| 11 - Fojtószeleppálás kapcsoló<br>(TPS)        | 28 - EGR vákuumkapcsoló<br>szelep (VSV)            | 42 - Főkapcsoló                                     |
| 12 - Levegőszelep                              | 29 - Aktívszenes leválasztó<br>VSV-szelepe         | 43 - Automataváltó vagy<br>tengelykapcsoló kapcsoló |
| 13 - Forgattyústér szellőztető<br>(PCV) szelep | 30 - Aktívszenes<br>gőzleválasztó                  | 44 - Indítómotor<br>mágnescapcsoló                  |
| 15 - Szívócsatorna                             | 31 - Diagnosztikai csatlakozó                      | 45 - Főbiztosíték                                   |
| 16 - Kipufogó gyűjtőcső                        |  | 46 - Akkumulátor                                    |
|  |  | 47 - Szervokormány<br>nyomáskapcsoló (ha van)       |

F:1.a ábra

A teljes befecskendező rendszer vázlatja (IAC)

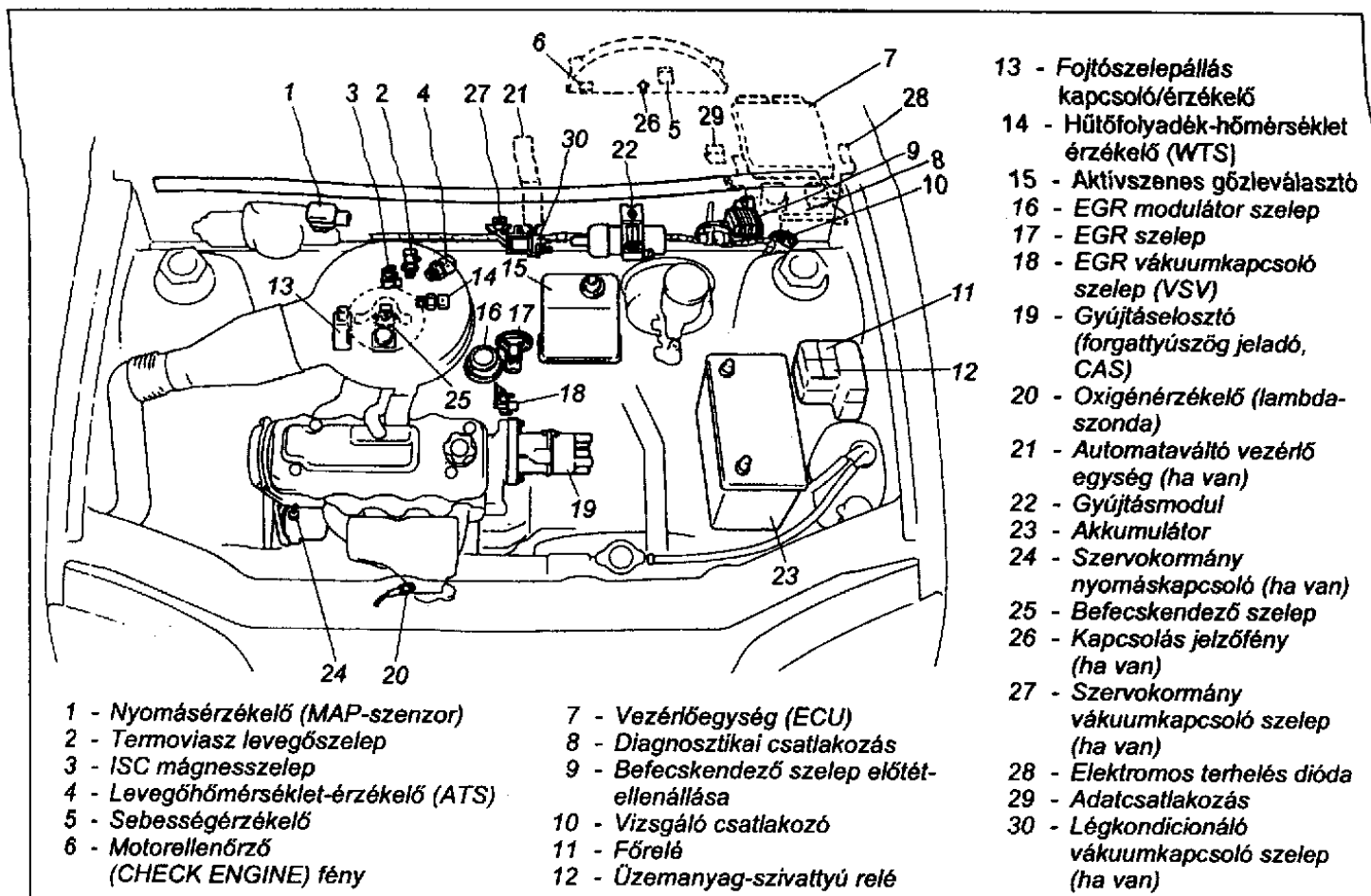


- 1 - Kétirányú szelep
- 2 - Üzemanyag-felfogó tartály
- 3 - Üzemanyag-tartály
- 4 - Üzemanyag-szivattyú
- 5 - Üzemanyag-szivattyú reléje
- 6 - Üzemanyag-szűrő
- 7 - Befecskendező-szelep előtét-ellenállása
- 8 - Fojtószelep-ház
- 9 - Befecskendező-szelep
- 10 - Szívócsonc abszolút nyomás (MAP)-szenzor
- 11 - Fojtószelepállás (TPS) érzékelő
- 12 - Alapjárat fordulatszám-szabályozó egység (az alapjárat kapcsolóival)
- 13 - Forgattyúház szellőztető (PCV)
- 14 - Kipufogócsonc
- 15 - Szívócsonc
- 16 - Fűtött oxigénérzékelő
- 18 - Háromfunkciós katalizátor
- 19 - Belépő levegőhőmérséklet (IAT) érzékelő

- 20 - Hűtőfolyadék-hőmérséklet (ECT) érzékelő
- 21 - Klíma jelelősítő (ha van)
- 22 - Vezérműtengely szög helyzet (CMP) érzékelő
- 23 - Előpárologtató (EFE) fűtő
- 24 - EVAP (ürítőszelep) tartály
- 25 - Aktív szén tartály
- 26 - Szűkítő
- 27 - Kipufogógáz-visszavezető (EGR) szelep (vagy léptetőmotor)
- 28 - Kipufogógáz-visszavezető (EGR) modulátor
- 29 - Kipufogógáz-visszavezető (EGR) elektromágneses vákuumszelepe
- 30 - Diagnosztikai kapcsoló kivezetése
- 31 - Tesztkapcsoló kivezetése
- 32 - Fokozatkapcsoló mágnes tekercs (A/T) (automataváltós kivételnél)
- 33 - Motorvezérlő egység (ECU)
- 34 - Hibajelző („CHECK ENGINE”) lámpa

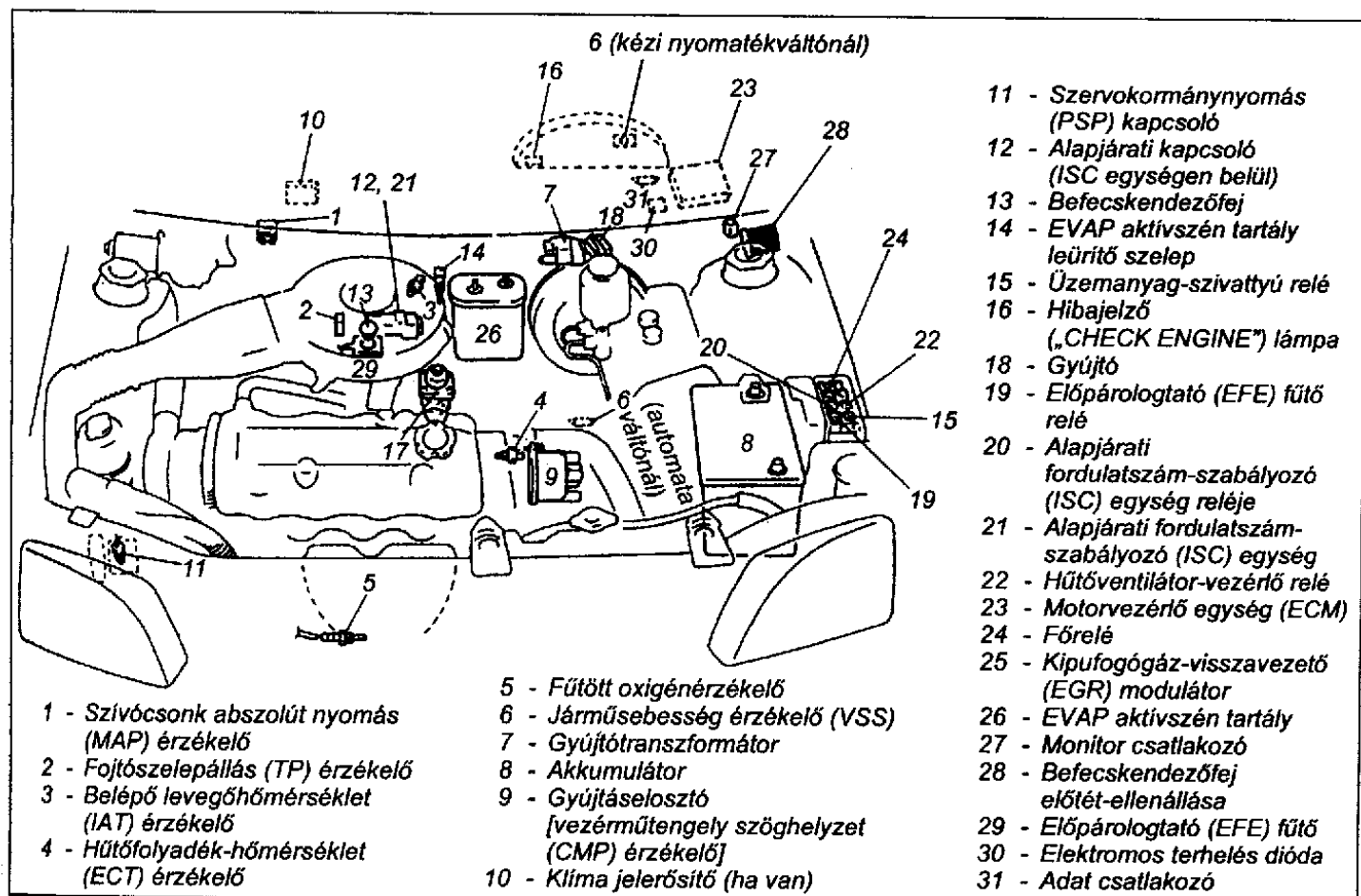
- 35 - Gépkocsi sebességérzékelő (automataváltós kivételnél)
- 36 - Gyújtóáramkör
- 37 - Gyújtótekercs
- 38 - A gépjármű sebességérzékelője (reed relé, kézi váltós kivételnél)
- 39 - Elektromos fogyasztók
- 40 - Főrelé
- 41 - Gyújtáskapcsoló
- 42 - Üzem módváltó kapcsoló (automataváltós kivételnél)
- 43 - Motorindító mágneskapcsolója
- 44 - Főbiztosíték
- 45 - Akkumulátor
- 46 - Előpárologtató (EFE) fűtő reléje
- 47 - A hűtőventilátor vezérlő reléje
- 48 - Alapjárat fordulatszám-szabályozó egység reléje
- 49 - Hűtőventilátor motorja
- 50 - Szervokormány nyomáskapcsoló (PSP)

F:1.b ábra  
A teljes befecskendező rendszer vázlata (ISC)



F:2.a ábra

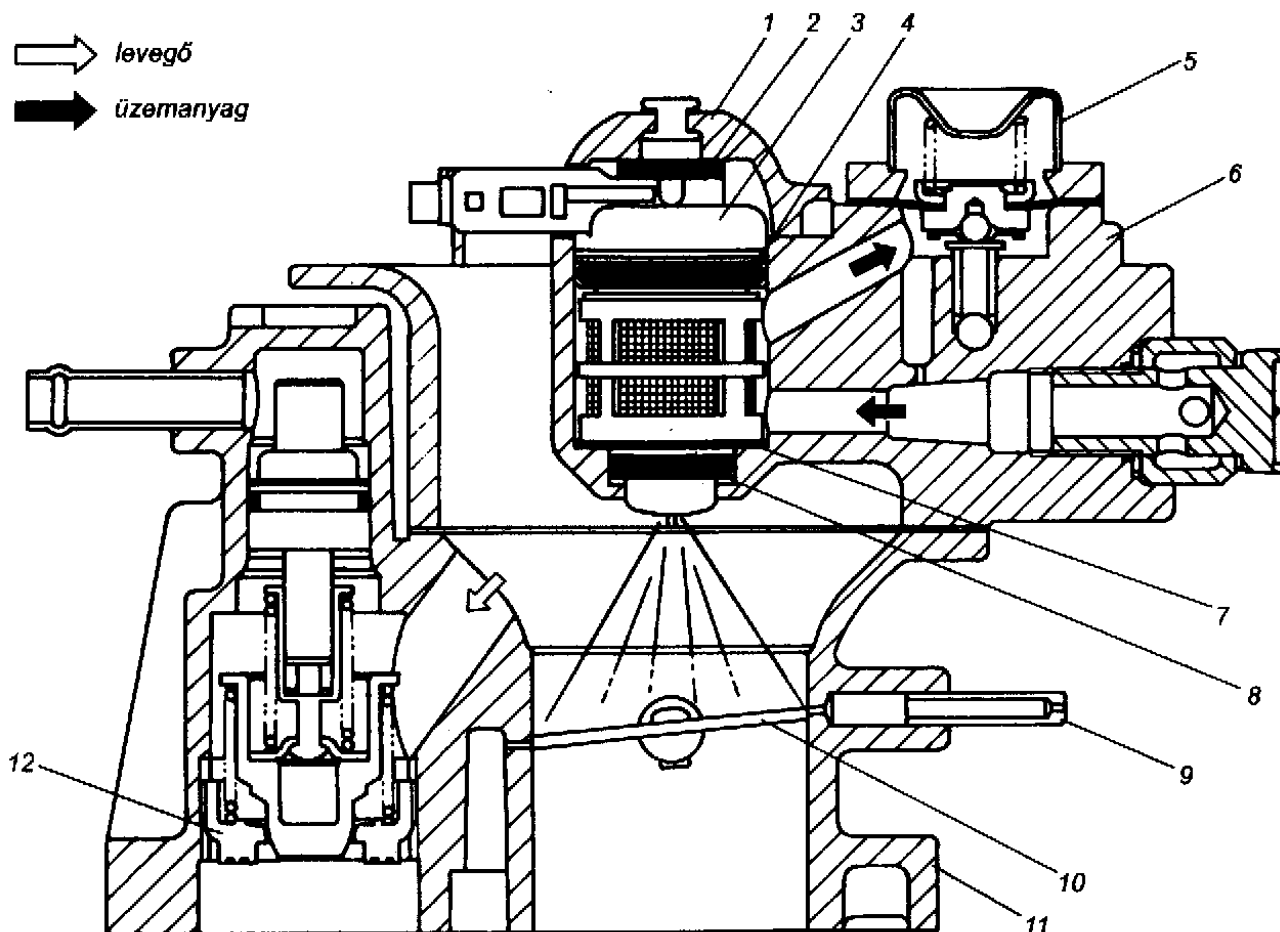
Befecskendező rendszer elemeinek elhelyezkedése (korábbi változat)



F:2.b ábra

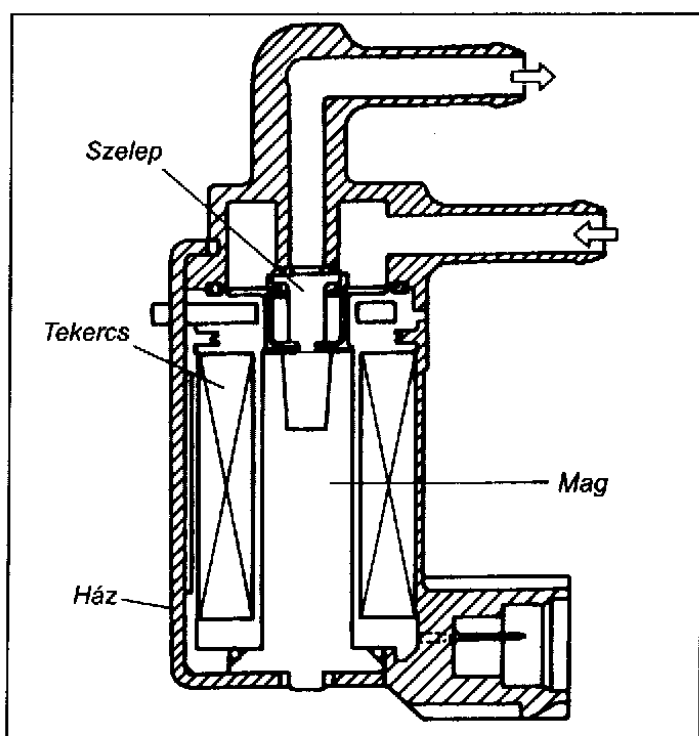
A befecskendező rendszer elemeinek elhelyezkedése (későbbi változat)

 levegő  
 üzemanyag

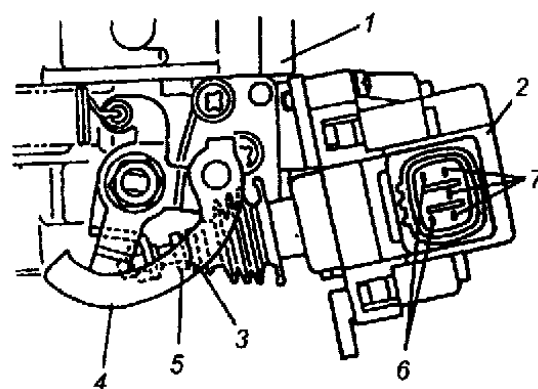


- |                                 |                                    |  |
|---------------------------------|------------------------------------|--|
| 1 - Porlasztófedél              | 5 - Üzemanyagnyomás-<br>szabályozó | 9 - Vákuumfúvóka   |
| 2 - Felső szigetelés<br>(kicsi) | 6 - Ház felsőrész                  | 10 - Fojtószelep   |
| 3 - Porlasztó                   | 7 - Alsó szigetelés (nagy)         | 11 - Ház alsórész  |
| 4 - Felső O-gyűrű (nagy)        | 8 - Alsó O-gyűrű (kicsi)           | 12 - Termoviasz működtetésű légszelep<br>(a korábbi modelleknél) |

F:3. ábra  
Központi befecskendező szelep beépítése



F:4. ábra  
ISC mágnesszelep szerkezete



- |  |
|--|
| 1 - Fojtószelep-ház                                |
| 2 - Alapjárat fordulatszám-szabályozó (ISC) egység |
| 3 - Tolattyú                                       |
| 4 - Fojtószelep karja                              |
| 5 - Fojtószelep alapjárat ütköző csavar            |
| 6 - ISC működtető kivezetései                      |
| 7 - Alapjárat csatlós kivezetései                  |

F:5. ábra  
Léptetőmotoros alapjárat szabályozása (ISC)

## ELEKTRONIKUS SZABÁLYOZÓ RENDSZER ..... [3]

### Az üzemanyag-befecskendezés szabályozása

A befecskendezett üzemanyag mennyiségének szabályozása a fűvókaszelep nyitvatartási idejének változtatásával történik.

A szelep nyitási időpontja egybeesik a gyújtási jel megjelenésével (tehát pl. háromhengeres motornál a forgattyús tengely 240 fokkonkénti elfordulásakor). A zárás időpontját az elektronikus vezérlő készülék (ECU) határozza meg, a motor által igényelt üzemanyag mennyiségének megfelelően. Ez a ciklikus folyamat az un. szinkron befecskendezés.

Erre a folyamatra halmozódik rá az un. aszinkron befecskendezés. Bizonyos motorállapotokban, pl. a hideg motor beindítását követő bemelegítési szakaszban, többletüzemanyag bevitelére van szükség, amit nem a szinkron befecskendezés nyitási idejének meghosszabbításával, hanem egy, a gyújtási periódustól független befecskendezési sorozattal valósítanak meg.

### Üzemanyagszivattyú-szabályozó rendszer

Az ECU az üzemanyag-szivattyú működését úgy szabályozza, hogy a következő feltételek bármelyike esetén a szivattyúrelé közvetítésével bekapcsolja azt (F:6.a és F:6.b ábrák).

- A gyújtáskapcsoló bekapcsolását követő 2 másodperc múlva.
- A motor indítása közben (indítási jel alapján).
- A motor működése közben (gyújtási jel alapján).

### Kipufogógáz visszavezetését szabályozó rendszer (EGR)

A kipufogógáz részleges, szabályozott visszavezetésének célja a nitrogénoxid kibocsátás további csökkentése az égési hőmérséklet korlátozása révén.

### Öndiagnosztikai rendszer

A vezérlő készülék (ECU) diagnosztikai funkciója a következő egységekre és azok áramkörére terjed ki:

- oxigénérzékelő (lambda-szonda),
- levegőhőmérséklet-érzékelő,
- nyomásérzékelő,
- sebességérzékelő,
- gyújtásjel,
- fojtószelepállás kapcsoló (M/T) modelleknél, ill. a fojtószelepállás érzékelő (A/T) modelleknél,
- kipufogógáz-visszavezető (EGR),
- vezérlőkészülék központi átviteli egysége (ECU CPU-ja).

Az öndiagnosztika alapjelzése a „CHECK ENGINE” (motorellenőrző) jelzőfény.

A motor beindítása előtt, a gyújtáskapcsoló ON-ra fordításakor a jelzés világít a befecskendező rendszer állapotától függetlenül. Tehát ebben az esetben a készenléti jelzés szerepét tölti be és ekkor épen a jelzőfény hiánya utal hibára (jelzőfény áramköre vagy a jelzőfény égője).

A motor beindulását követően a befecskendező rendszer hibamentessége esetén a jelzőfénynek ki kell aludnia. Amennyiben a rendszer korábban felsorolt (tehát ellenőrzött) elemeinél vagy az áramkörben hiba van, akkor az ECU bekapcsolja az „ellenőrizzé a motort” jelzőfényt, hogy figyelmeztesse a jármű vezetőjét a hiba meglétére. Az ECU a hiba jelentkezésekor a hibahelyet a memóriájában tárolja későbbi lehvás céljából. A memóriába az átmenetileg fellépő hibák is bekerülnek, függetlenül attól, hogy az később megszűnt. A hibajelzés törlése csak a vezérlőkészülék

(ECU) áramellátásának legalább 60 mp-ig tartó szüneteltetésénél következik be.

### Szükségüzem-funkció

Ahhoz, hogy egyes érzékelők hibája esetén a motor teljes üzemképtelenségét el lehessen kerülni, az elektronikus vezérlő készüléket olyan kiegészítő funkcióval is ellátták, ami a hibás jeladót kiiktatja a rendszerből és helyette egy előre beprogramozott középértékkel működtetli a befecskendező rendszert. Ezzel a funkcióval egy nem optimális, de időleges továbbhaladásra még alkalmas motorműködés jön létre.

Ez a helyettesítő funkció az alábbi érzékelő készülékekre terjed ki:

- vízhőmérséklet-érzékelő,
- fojtószelepállás kapcsoló (M/T modelleknél), vagy fojtószelepállás érzékelő (A/T modelleknél),
- sebességérzékelő,
- levegőhőmérséklet érzékelő,
- nyomásérzékelő,
- vezérlőkészülék központi átviteli egysége (CPU).

A vezérlési rendszer teljes áramköri kiépítését az F:7.a és F:7.b ábrákon mutatjuk be.

## ÉRZÉKELŐ ÉS JELADÓ KÉSZÜLÉKEK [4]

### Szívótérnyomás érzékelője (MAP-szenzor)

A nyomásérzékelő szerkezete az F:8. ábrán látható.

Olyan félvezető típusú jelátalakítóról van szó, ami a nyert feszültségváltozást jelet a beépített elektronikai áramkör (IC) révén felerősíti és korrigálja. A központi vezérlőkészülékből 5 voltos referenciafeszültség megy a nyomásmérőbe, és ez a feszültség változik a mért pillanatnyi szívócső-nyomásnak megfelelően.

A változott feszültség visszakerül az ECU-ba, ahol alapul szolgál a motor által beszívott levegőmennyiség kiszámításához.

### Fojtószelepállás-kapcsoló (TS) és fojtószelepállás-érzékelő (TPS)

Előbbit a kézikapcsolású, utóbbit az automataváltóval szerelt gépkocsiknál alkalmazza a gyártó.

Működésük és szerkezetük megfelel az általánosan bevezetett gyakorlatnak.

### Levegőhőmérséklet-érzékelő (ATS)

A légszűrőház oldalába szerelt érzékelő folyamatosan méri a motor által beszívott levegő hőmérsékletét. Erre az információra azért van szüksége az elektronikus vezérlőkészüléknek, mert a hőmérséklettel a levegő sűrűsége (fajtérfogata) is változik és ez a hengertöltés mennyiségének változását okozza.

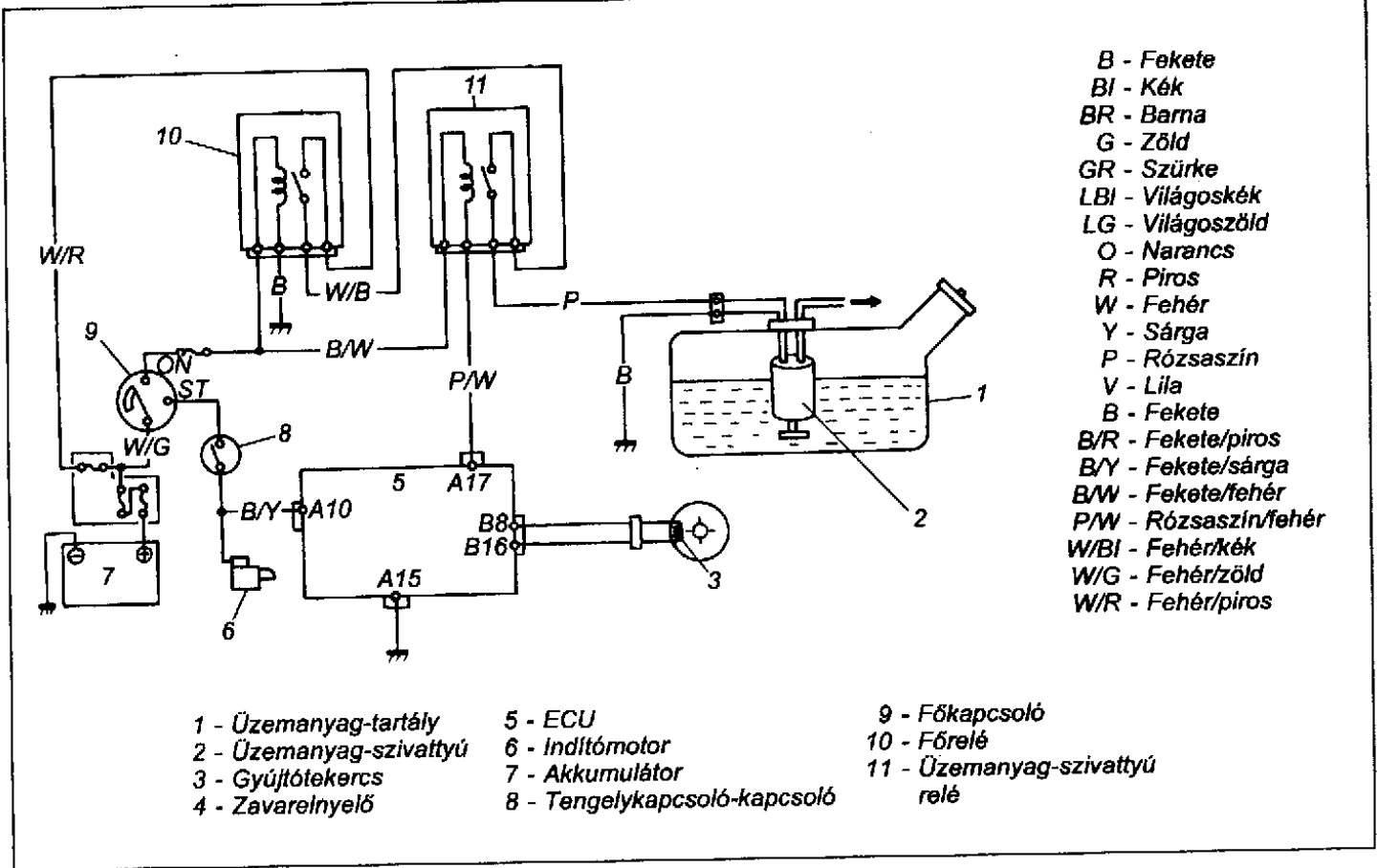
Az érzékelőben a mérés NTC karakterisztikájú villamos ellenállás-hőmérővel történik.

### Hűtőfolyadék hőmérsékletének érzékelője (WTS)

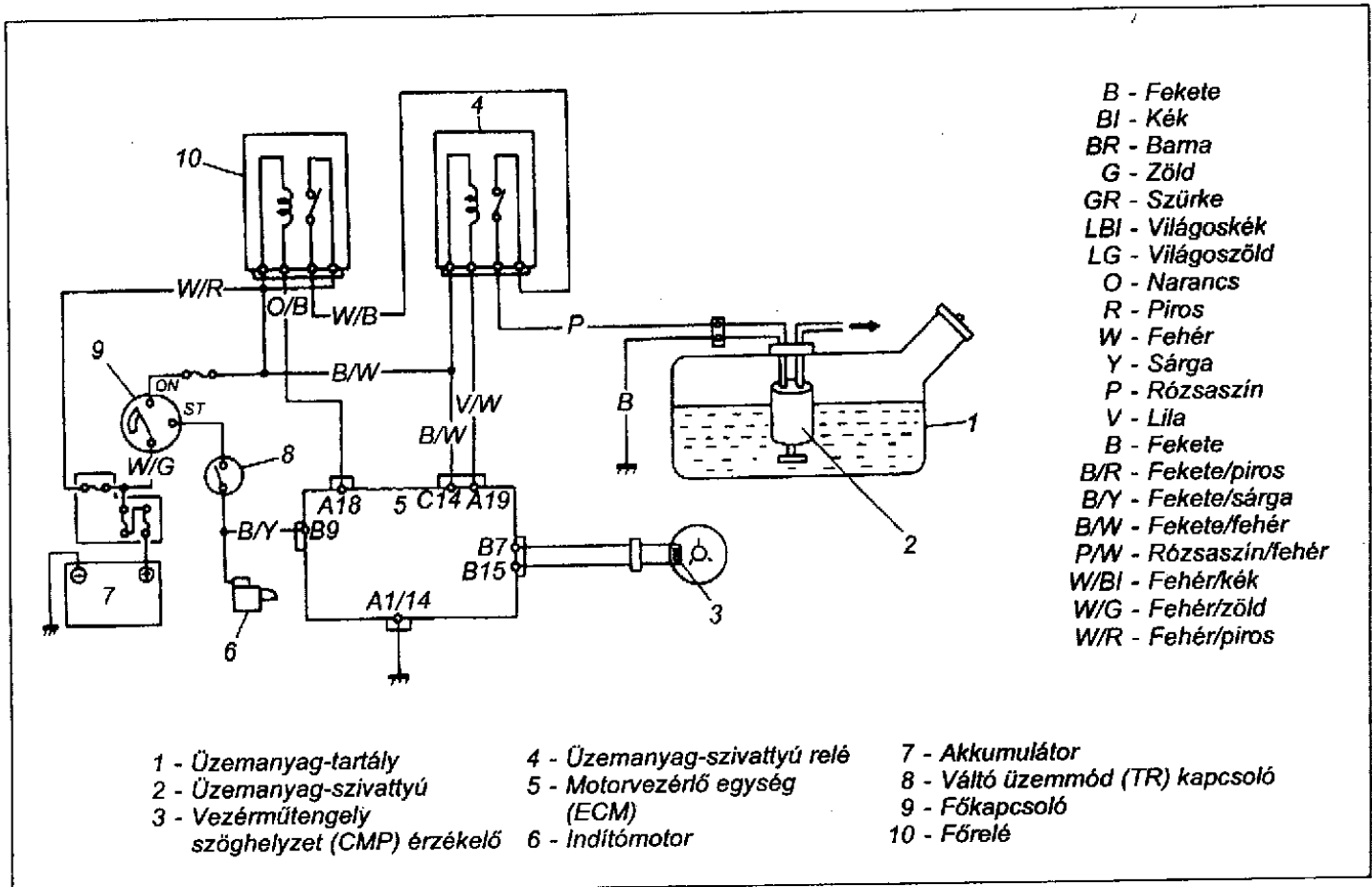
A WTS érzékelő az IAC-rendszemél a szívótorok oldalában van elhelyezve, ugyanabba a vizezterbe nyúlik be, ahova a fojtószelep-megkerülő levegőszelep termoviasz hőérzékelője. Az ISC-rendszemél a termosztátházon van elhelyezve. Működésének elve megegyezik a levegőhőmérséklet érzékelőjével, tehát negatív jelleggörbéjű villamos ellenállás hőmérő.

### Oxigén-érzékelő (lambda-szonda)

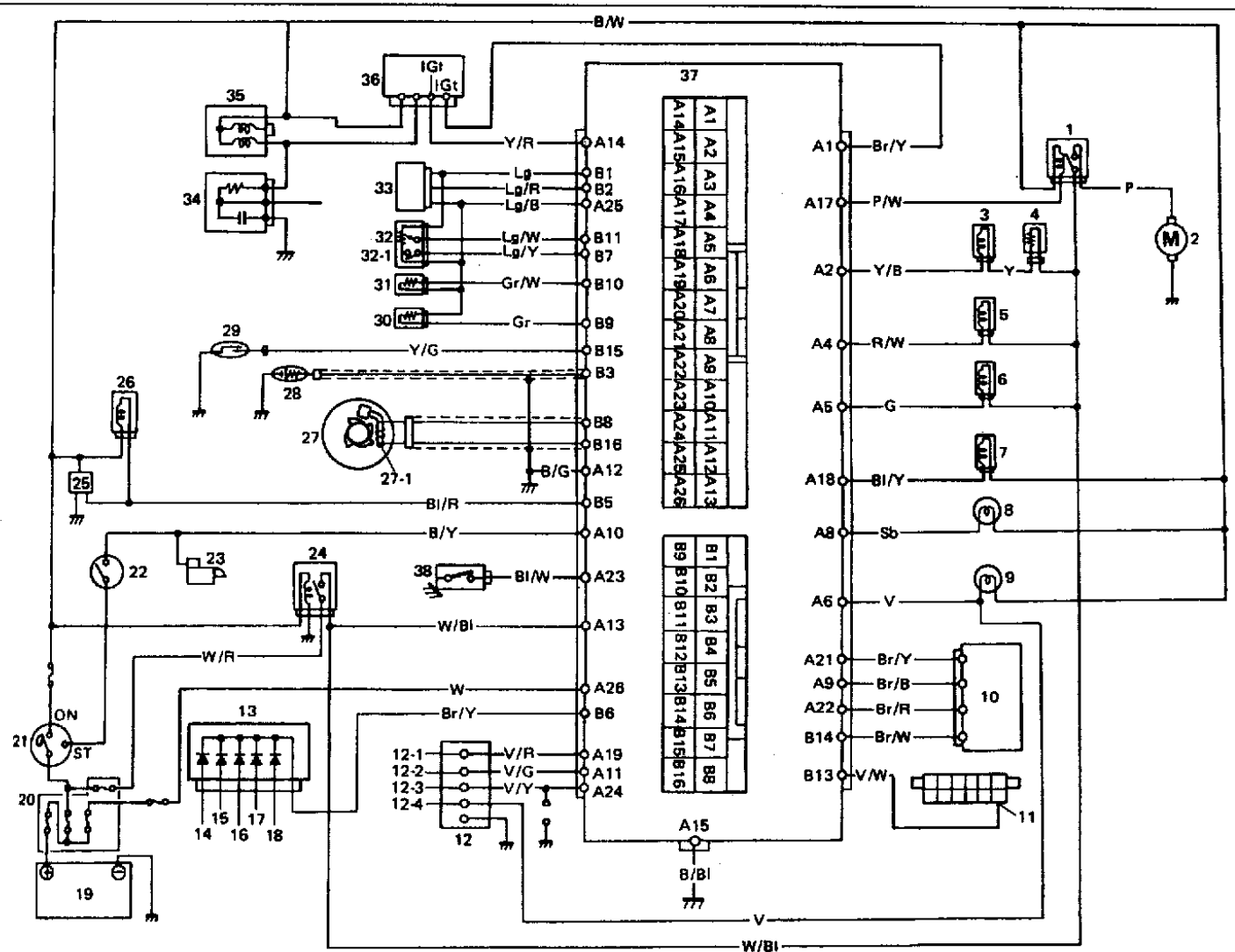
A kipufogó gyűjtőcső falában helyezték el, tehát közel a hengerek kipufogó szelepéhez.



F:6.a ábra  
Üzemanyag-szivattyú áramköre (korábbi változat)



F:6.b ábra  
Üzemanyag-szivattyú áramköre (újabb változat)



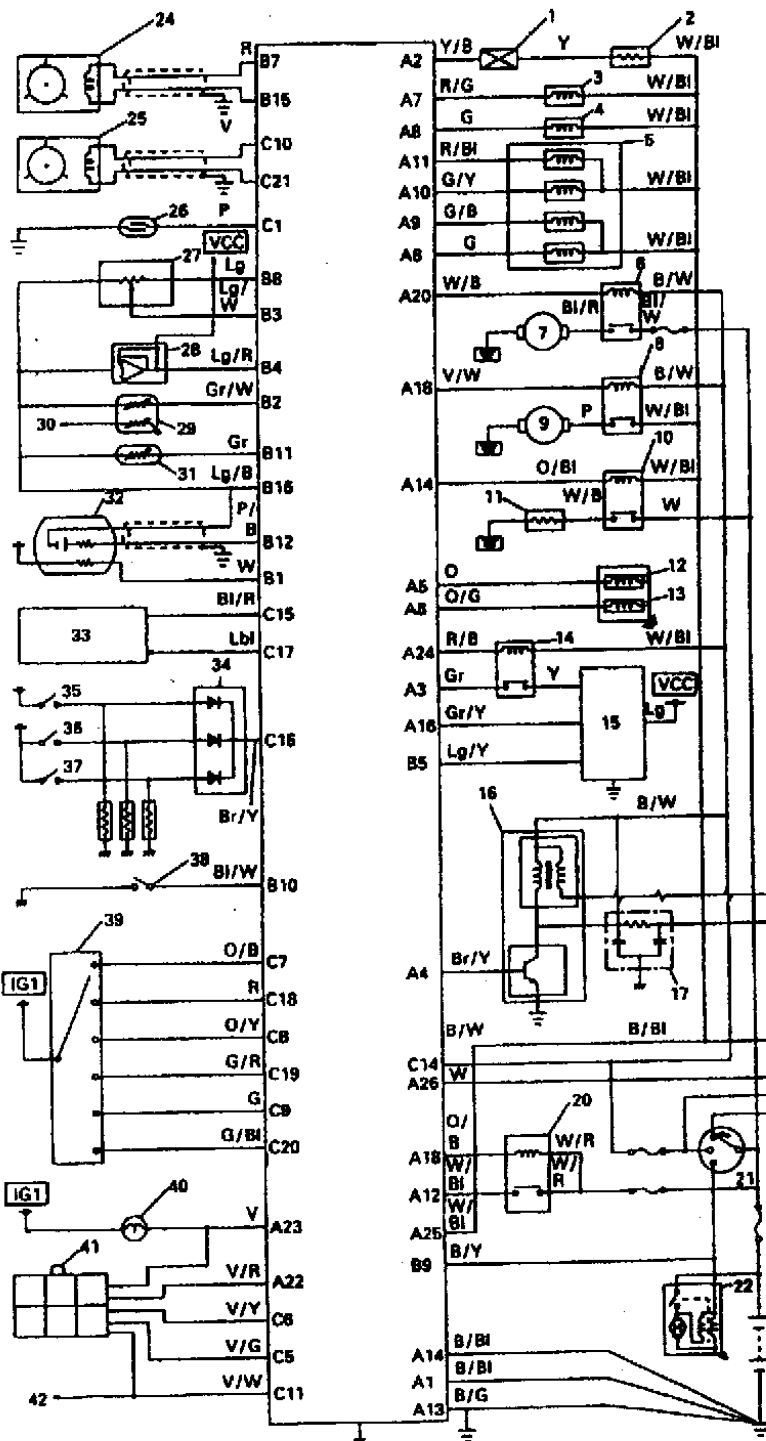
- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 - Üzemanyag-szivattyú relé                       | 12-2 - Diagnosztikai csatlakozó kivezetése         | 25 - Légkondicionáló erősítő (ha van)      |
| 2 - Üzemanyag-szivattyú                            | 12-3 - Diagnosztikai csatlakozó                    | 26 - Légkondicionáló VSV (ha van)          |
| 3 - Befecskendező szelep (porlasztó)               | 12-4 - Diagnosztikai kivezetés                     | 27 - Elosztó                               |
| 4 - Előtét-ellenállás                              | 13 - Dióda   | 28 - Oxigénérzékelő (lambda-szonda)        |
| 5 - ISC mágnesszelep                               | 14 - Hűtőventilátor kapcsolóhoz                    | 29 - Sebességérzékelő                      |
| 6 - EGR-VSV  | 15 - Fűtőventilátorhoz                             | 30 - Levegőhőmérséklet érzékelő            |
| 7 - Szervokormány VSV                              | 16 - Féklámpa kapcsolóhoz                          | 31 - Vízhőmérséklet-érzékelő               |
| 8 - Felkapcsolás szükségességét jelzőfény (ha van) | 17 - Világításkapcsolóhoz                          | 32 - Fojtószelepállás kapcsoló             |
| 9 - Motorellenőrző („CHECK ENGINE”) fény           | 18 - Hátsó ablak-fagymentesítőhöz                  | 32-1 - Alapjáratú kapcsoló                 |
| 10 - Automataváltó vezérlőegység                   | 19 - Akkumulátor                                   | 33 - Nyomásérzékelő (MAP-szenzor)          |
| 11 - Adatcsatlakozó                                | 20 - Főbiztosíték doboz                            | 34 - Zavarszűrő                            |
| 12 - Monitor csatlakozó                            | 21 - Főkapcsoló                                    | 35 - Gyújtótokercs                         |
| 12-1 - Vizsgáló csatlakozó kivezetése              | 22 - Tengelykapcsoló kapcsolója vagy váltókapcsoló | 36 - Gyújtókészülék                        |
|  | 23 - Indítómotor kapcsoló                          | 37 - ECU (vezérlőegység)                   |
|  | 23-2 - Teljes nyitáskapcsoló                       | 38 - Szervokormány nyomáskapcsoló (ha van) |
|  | 24 - Főrelé  |  |

B - Fekete	Br/B - Barna/fekete	Lg/W - Világoszöld/fehér	V/R - Lila/piros
BI - Kék	Br/W - Barna/piros	Lg/Y - Világoszöld/sárga	V/W - Lila/fehér
B/BI - Fekete/kék	Br/Y - Barna/sárga	O - Narancssárga	V/Y - Lila/sárga
B/G - Fekete/zöld	G - Zöld	P - Rózsaszín	W - Fehér
B/R - Fekete/piros	Gr - Szürke	P/W - Rózsaszín/fehér	W/B - Fehér/fekete
B/W - Fekete/fehér	Gr/W - Szürke/fehér	R - Piros	W/BI - Fehér/kék
B/Y - Fekete/sárga	Lbi - Világoskék	R/W - Piros/fehér	W/R - Fehér/piros
BI/R - Kék/piros	Lg - Világoszöld	Sb - Égszínkék	Y - Sárga
BI/Y - Kék/sárga	Lg/B - Világoszöld/fekete	V - Lila	Y/B - Sárga/fekete
Br - Barna	Lg/R - Világoszöld/piros	V/G - Lila/zöld	Y/G - Sárga/zöld

F:7.a ábra

Befecskendező rendszer áramkörei (korábbi modellek)





- 1 - Befecskendezőfej
- 2 - Befecskendezőfej előtét-ellenállás
- 3 - EVAP aktívzón tartály leürítő szelep
- 4 - EGR elektromágneses vákuumszelep (1,0L motor)
- 5 - EGR szelep (léptetőmotor)
- 6 - Hűtőventilátor vezérlő (RFC) relé
- 7 - Hűtőventilátor motor
- 8 - Üzemanyag-szivattyú relé
- 9 - Üzemanyag-szivattyú
- 10 - Előpárologtató (EFE) fűtő relé
- 11 - Előpárologtató (EFE) fűtő
- 12 - „A” fokozatkapcsoló-mágnesstekercs (A/T) (automataváltónál)
- 13 - „B” fokozatkapcsoló-mágnesstekercs (A/T) (automataváltónál)
- 14 - ISC egység relé
- 15 - ISC egység
- 16 - Gyújtóegység (a gyújtótranszformátorral)
- 17 - Zavarszűrő
- 18 - Gyújtáselosztóhoz
- 19 - Fordulatszámérőhöz (ha van)
- 20 - Főrelé
- 21 - Gyújtáskapcsoló
- 22 - Motorindító mágneskapcsoló
- 23 - Akkumulátor
- 24 - Vezérműtengely szöghelyzet (CMP) érzékelő
- 25 - Jármű sebességérzékelő (automataváltós gépkocsinál)
- 26 - Jármű sebességérzékelő (kézi váltós gépkocsinál)
- 27 - Fojtószeleppállás (TP) érzékelő
- 28 - Szívócsonk-nyomás (MAP) érzékelő
- 29 - Hűtőfolyadék-hőmérséklet (ECT) érzékelőt
- 30 - Hűtőfolyadék-hőmérsékletjelző műszerhez
- 31 - Belépő levegőhőmérséklet (IAT) érzékelő
- 32 - Fűtött oxigénérzékelő
- 33 - Klíma jelerősítő (ha van)
- 34 - Elektromos terhelésérzékelő dióda
- 35 - Világításkapcsoló (pozíció)
- 36 - Szellőzőventilátor kapcsoló
- 37 - Hátsó páramentesítő kapcsoló
- 38 - Szervokormánynyomás (PSP) kapcsoló (ha van)
- 39 - Fokozatkiválasztó-kar jeladó kapcsolója
- 40 - Hibajelző („CHECK ENGINE”) lámpa
- 41 - Monitor csatlakozó
- 42 - Adatcsatlakozóhoz
- 43 - Motorvezérlő egység (ECM)

B - Fekete  
 BI - Kék  
 B/BI - Fekete/kék  
 B/G - Fekete/zöld  
 B/W - Fekete/fehér  
 B/Y - Fekete/sárga  
 B/R - Kék/piros  
 BI/W - Kék/fehér  
 Br/Y - Barna/sárga  
 G - Zöld  
 G/B - Zöld/fekete  
 G/BI - Zöld/kék

G/R - Zöld/piros  
 G/Y - Zöld/sárga  
 Gr - Szürke  
 Gr/W - Szürke/fehér  
 Gr/Y - Szürke/sárga  
 Lbi - Világoskék  
 Lg - Világoszöld  
 Lg/B - Világoszöld/fekete  
 Lg/R - Világoszöld/piros  
 Lg/W - Világoszöld/fehér  
 Lg/Y - Világoszöld/sárga  
 P - Rózsaszín

P/W - Rózsaszín/fehér  
 R/W - Piros/fehér  
 O - Narancs  
 O/B - Narancs/fekete  
 P - Rózsaszín  
 O/BI - Narancs/kék  
 O/G - Narancs/zöld  
 O/Y - Narancs/sárga  
 P/B - Rózsaszín/fekete  
 P/W - Rózsaszín/fehér  
 R - Piros  
 R/B - Piros/fekete

R/BI - Piros/kék  
 R/G - Piros/zöld  
 V - Lila  
 V/G - Lila/zöld  
 V/R - Lila/piros  
 V/W - Lila/fehér  
 V/Y - Lila/sárga  
 V/W - Lila/fehér  
 W - Fehér  
 W/B - Fehér/fekete  
 W/BI - Fehér/kék  
 Y/B - Sárga/fekete

F:7.b ábra

Befecskendező rendszer áramkörei (későbbi modellek)

Az érzékelő szerkezete megegyezik a szokásos lambda-szondákéval. Az újabb változatnál 3-vezetékes, fűtött kivitelű lambda-szondát szerel a gyártó. A továbbított jel alapvető fontosságú a befecskendezési információ között, hiszen az optimális benzin-levegő aránytól való eltérés a motor üzemanyag fogyasztására és a környezetszennyező gázemisszióra egyaránt jelentős befolyással van. A szabályozás vizszacsatolásos vezérlés formájában valósul meg.

A további érzékelőket (jeladókat) már csak felsorolásszerűen ismertetjük:

**Sebességérzékelő:** a sebességmérő műszerbe van beépítve és a jármű sebességével arányos jelet ad.

**Gyújtásjel:** a gyújtótekercs primer áramköréhez kapcsolódik és a motor fordulatszámával arányos jelet ad, tehát a befecskendezési alapmenyiség egyik meghatározó adata.

**Motorindítás-jel:** a jelet az indítómotor áramköre szolgáltatja. A jelet az ECU az üzemanyag-szivattyú működtetéséhez használja fel.

**Akkumulátor feszültség:** a feszültségeltérés jelentősége a befecskendezés kezdetének késedelmében van, ezért az ECU a tényleges feszültség ismeretében korrigálja a befecskendezés kezdeti pillanatát.

**R, D, Z és L kapcsolási fokozat jel (csak az A/T modelleknél):** a jelet az A/T szabályozó egység szolgáltatja 12 voltos feszültségi jelként, amikor az automata váltó a jelölt kapcsolási fokozatok valamelyikében van. ezt a jelet is az ECU dolgozza fel.

**Légkondicionáló jel:** csak az ezzel felszerelt gépkocsiknál: a légkondicionáló működéséről továbbított jel alapján az ECU gondoskodik az alapjárat fordulat szám szükség szerinti megnöveléséről (ISC-mágnesszelep közvetítésével).

## HIBAKERESÉS ..... [5]

### A hibakódok kiolvasása

A kódszámok kijelzéséhez járó motornál testelje le a diagnosztikai csatlakozó „B” kivezetését (F:9. ábra). A kódszámokat a CHECK ENGINE jelzőfény felvillanásainak száma adja meg. Külön csoportban jelenik meg a kétjegyű számok első ill. második jegye. Amennyiben a memóriában több hiba is tárolva van, a hibakódok egymást követően, növekvő sorrendben kerülnek kiírásra. A hiba megszüntetése után az ECU a kódszámot automatikusan törli.

### Diagnosztikai kódszámok táblázata

Kódszám	Hiba helye
12	Normális üzem, nincs észlelt hiba
13	Oxigénérzékelő
14 és 15	Víz hőmérséklet érzékelője
21 és 22	Fojtószelepállás-érzékelő
23 és 25	Levegő hőmérséklet érzékelője
24	Járműsebesség jeladója
31 és 32	Abszolút nyomás érzékelője
41	Gyújtás jel (szükségüzem)
42	Forgattyúsög jeladója
46	ISC-rendszer
51	EGR-rendszer
Folyamatos	Elektronikus vezérlő egység
61-72	E kódszámok az automata sebességváltó hibáira vonatkoznak, további tudnivalók ott olvashatók

## Hibakeresési útmutató

Hibakeresésnél első helyen mindig a hibásnak minősített készülék vezetékézése álljon (érintkezési hibák). Sorrendben a második legyen maga a kódszámmal azonosítható készülék. Magának az elektronikus vezérlő készüléknek a hibája igen ritka esetben fordul elő.

Természetesen lehetőség van az egyes áramkörök részletes, műszeres ellenőrzésére is, amihez használja az F:7a és F:7.b ábrákon bemutatott áramköri kapcsolási rajzot.

A gyári márkaszervizekben a vizsgálatot tesztműszer segítségével végzik, mely interaktív módon az öndiagnosztika körébe tartozó hibahelyek gyors azonosítását teszi lehetővé. Valamennyi ellenőrzött érték a tesztműszeren egyszerűen leolvasható.

## SZERVIZ ÉS BEÁLLÍTÁSI MUNKÁK ..... [6]

### A besabályozás feltételei

- Az elektronikus befecskendezésű rendszer és az emisszió szabályozás vezetékei, valamint a tömlők biztonságosan legyenek csatlakoztatva.
- A gázpedál-huzalnak megfelelő holtjátéka van.
- A gyújtásbeállítás megfelel az előírásoknak.
- Az összes villamos fogyasztó ki van kapcsolva.
- A légszűrő megfelelően van felszerelve és állapota is jó.
- A leírásban közölt adatok légkondicionáló nélküli modellekre vonatkoznak.

### Gázhuzal beállítása

A gázhuzal holtjátékát úgy kell beállítani, hogy üzemmeleg állapotban 3-5 mm legyen.

### Alapjárat fordulat szám beállítása

Alapjárat fordulat szám:	750±50/min
Automata seb.váltónál:	850±50/min.
ISC-terhelés:	4,2±0,7 V

### BEÁLLÍTÁS (IAC-RENDSZER)

- A motort melegítse fel üzemi hőmérsékletre.
- Szerelje fel a fordulatszám mérőt.
- Szervizvezetékekkel testelje le a diagnosztikai csatlakozó „B” kivezetését (F:9. ábra). Ekkor a „CHECK ENGINE” jelzőfénynek a 12.sz. hibakódot kell jeleznie (normális, hibamentes üzem).
- Kapcsoljon feszültségmérőt az F:9. ábrának megfelelően a diagnosztikai csatlakozó „F” (terhelés kimenet) érintkezőjéhez és a „D” (test kivezetés közé).
- Ellenőrizze, hogy az alapjárat fordulat szám és a mért feszültség az előírt értékeknek megfelel-e.
- Az 1-es csavar forgatásával állítsa be a kívánt alapjárat fordulat számot ill. a feszültséget (F:10. ábra).
- Állítsa le a motort.
- Szüntesse meg a diagnosztikai csatlakozó rövidre zárását és kösse le a mérőműszert.

### BEÁLLÍTÁS (ISC-RENDSZER)

Ha a mért fordulatszám eltér a megadott értéktől, azt valamilyen egyéb hiba okozza. Besabályozásra nincs lehetőség, a hiba okozóját meg kell keresni.

### CO-kibocsátás

- A keverék összetétele, vagyis a CO-tartalom szabályozását az elektronika végzi az oxigénérzékelő jelének felhasználásával. Utólagos besabályozásra nincs lehetőség.

- CO-kibocsátás: 0,5 térf.%  
Eltérés esetén az oxigénérzékelőt kell felülvizsgálni (lambda-szonda).

### Üzemanyag-nyomás

Nyomás az alapjárat fordulatszámán:..... 0,9-1,4 bar  
Motortól függetlenül működtetett üzemanyag-szivattyúval:..... 1,6-2,1 bar  
Leállítás után 1 perccel:..... min. 0,9 bar.

#### A VIZSGÁLAT FELTÉTELEI

Végezze el az üzemanyag-rendszer nyomásmentesítését (hideg motornál). Ennek menete a következő:

- Vegye le a főbiztosíték-doboz fedelét és emelje ki a hűtővíz-kiegyenlítő tartályt a konzoljából.
- Vegye le a főbiztosíték-dobozt a kocsiszekrényről és húzza szét a csatlakozót az üzemanyag-szivattyú relénél (F:11. ábra).
- Vegye le az üzemanyag-töltő fedelét, hogy kiengedje a nyomást, majd tegye vissza.
- Indítsa be a motort, és addig járassa, amíg üzemanyag-hiány miatt megáll. Forgassa ismételten a motort 2-3-szor kb. 3 mp-ig.
- Vegye le a fojtószelepházról a komplett légszűrőt és az üzemanyag-bevezetőt (vigyázat, benzinspricelési veszély).
- T-elágazó segítségével csatlakoztasson nyomásmérőt a fojtószelepház és az üzemanyag-vezeték közé (F:12. ábra).
- Szerelje vissza a légszűrőt.

#### VIZSGÁLAT

- Indítsa be a motort és melegítse fel üzemi hőmérsékletre.
- Ha a motor nem indul, az üzemanyag-szivattyút a következő módon működtesse (F:13. ábra 1). Szerelje ki az üzemanyag-szivattyú relét a főbiztosíték-dobozból, miután lekötötte annak csatlakozóját, majd kösse vissza a csatlakozót az üzemanyag-szivattyú relére (2). Az üzemanyag-szivattyú működtetéséhez kösse össze a rózsaszín (P) és fehér/kék (W/B) kivezetéseket ideiglenes szervizvezetékekkel, majd kapcsolja a gyújtáskapcsolót ON állásba.
- Mérje meg az üzemanyag-nyomást, valamennyi megadott üzemiállapotban.
- Ha a mért nyomás nem felel meg az előírtnak, akkor a hibakeresési szakaszban leírtak szerint folytassa a munkát. Valamennyi villamos és üzemanyag-csatlakozásnál állítsa vissza az eredeti állapotot.

### Fojtószelepállás-érzékelő (IAC-rendszer)

Kivezetések	Állapot	Ellenállás
A és B kivezetések között (alapjárat kapcsoló)	Fojtószelep ütközőcsavar hézaga: 0,3 mm	0-5 kΩ
	Fojtószelep ütközőcsavar hézaga: 0,9 mm	végtelen
A és D kivezetés között	-	4,37-8,13 kΩ
A és C kivezetés között	Fojtószelep alapjárat helyzetben	240-1140 Ω
	Fojtószelep teljesen nyitva	3,17-6,6 kΩ

#### A VIZSGÁLAT FELTÉTELEI

- Vegye le a negatív kábelt az akkumulátorról.
- Szerelje le a komplett légszűrőt.
- Vegye le a fojtószelepállás-érzékelő villamos csatlakozóját.

#### VIZSGÁLAT

- Csatlakoztasson ellenállásmérőt az F:14. ábra szerint.
- Ellenőrizze az ellenállást a táblázatban megadott értékek szerint (az egyszerűbb TPS-sel szerelt modelleknél csak kapcsolási funkció van, a köztes ellenállások nem mérhetők).

#### BEÁLLÍTÁS

- Kösse vissza a fojtószelepállás-érzékelő villamos csatlakozóját.
- Helyezzen 0,6 mm vastag hézagoló lemezt a fojtószelep ütközőcsavar és a fojtószelep-kar közé (F:15. ábra).
- Lazítsa meg a fojtószelepállás-érzékelő csavarjait, majd forgatással keresse meg azt a helyzetet, amikor az „A” és „B” kivezetések közé kapcsolt ellenállásmérőn az ellenállás 0-ról végtelenre változik. Ebben a helyzetben rögzítse az érzékelőt.
- Ha a beállítás nem vezet eredményre, a fojtószelepállás-érzékelőt ki kell cserélni.
- Az érzékelő csavarjainak meghúzási nyomatéka: 1,6-2,4 Nm.
- A fojtószelep ütközőcsavar gyári beállítását nem szabad megváltoztatni.
- A vizsgálat ill. a beállítás befejezése után állítsa vissza az eredeti állapotot.

### Abszolút-nyomás érzékelő (MAP-szenzor)

Az elektronikus vezérlőegység B1 és A25 (B8 és B16) csatlakozásai között	4,75-5,25 V
A B2 és A25 (B4 és B16) csatlakozásai között	2,5-4,1 V

(A B2-nél mérhető kimeneti feszültség a környezeti atmoszférikus nyomástól és a tengerszint feletti magasságtól függően változik, ezt a mérésnél vegye figyelembe).

#### VIZSGÁLAT

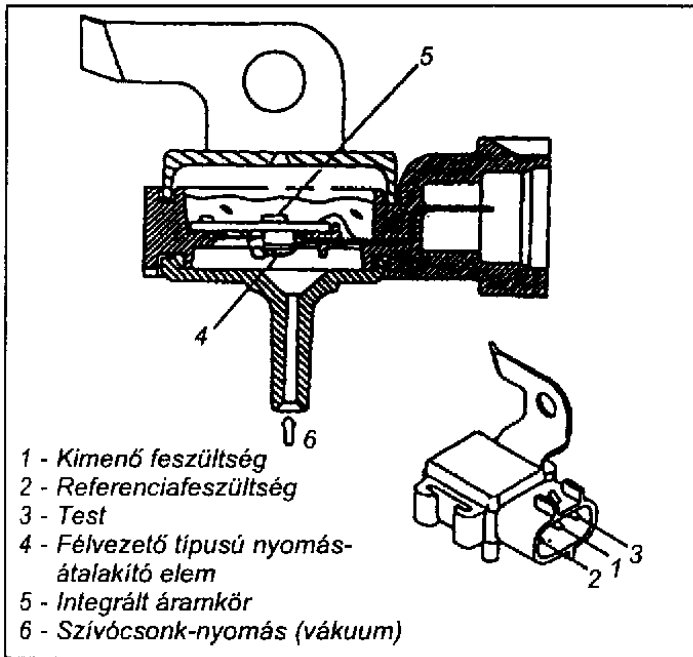
- Szerelje le az elektronikus vezérlő egységet.
- Csatlakoztassa hozzá a megfelelő vezetékkeletet.
- Digitális voltmérővel ellenőrizze a B1 kimenetre érkező tápfeszültséget.
- Hasonló módon ellenőrizze a csatlakozó B2 kimeneténél a kimenő feszültséget. Figyelje meg, hogy a motor beindításakor a kimenő feszültség változik-e.
- Hiba esetén ellenőrizze a nyomásérzékelőt ill. annak áramkörét. Ha a motor indításakor a feszültség nem változik, akkor vagy a vákuumtömítő ill. szűrő tömődött el, vagy a nyomásérzékelőben lévő szűrő fagyott be.

### Hűtővíz-hőmérséklet érzékelő (WTS)

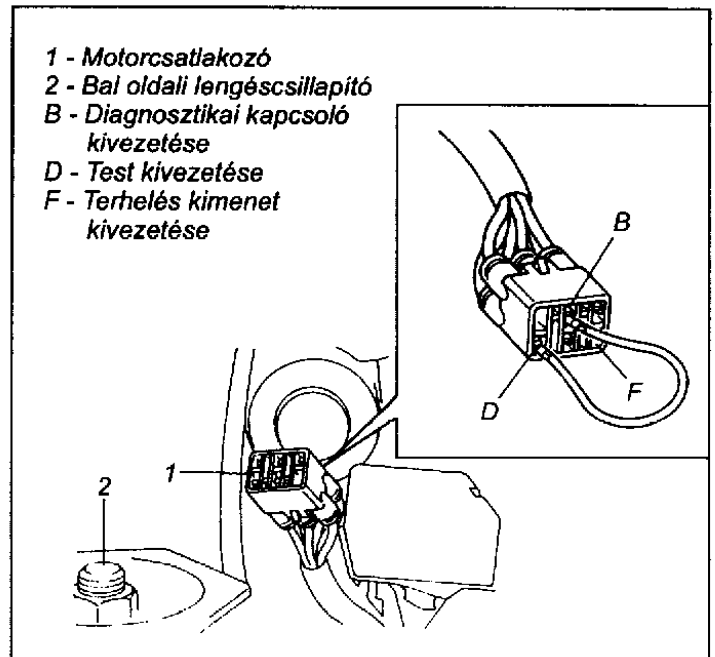
Hőmérséklet	Ellenállás
20 °C	2,21-2,69 kΩ
80 °C	0,29-0,35 kΩ

#### A VIZSGÁLAT FELTÉTELEI

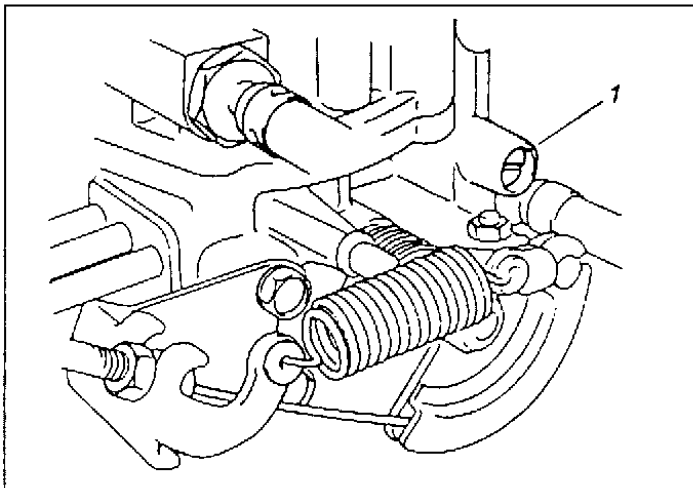
- Vegye le a hőmérséklet-érzékelő villamos csatlakozóját.



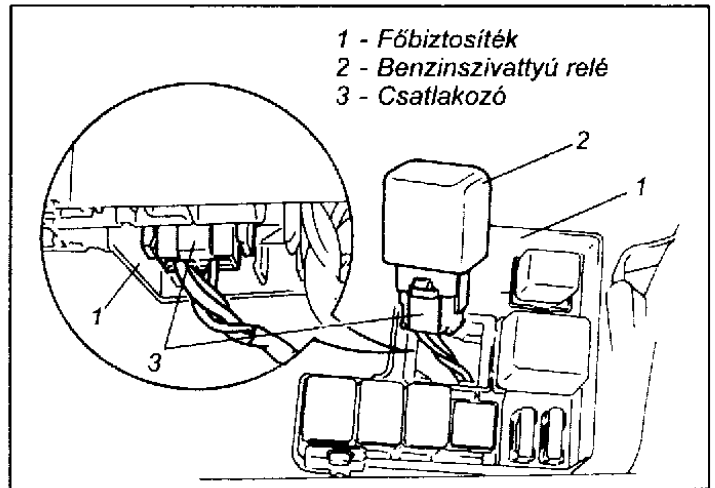
F:8. ábra  
Szívótér abszolútnyomás érzékelője (MAP)



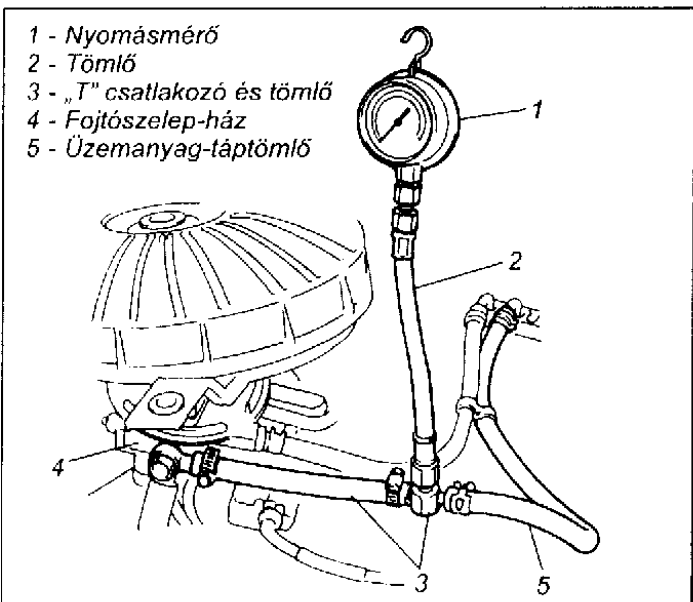
F:9. ábra  
Diagnosztikai csatlakozó „B” kivezetésének letestelése



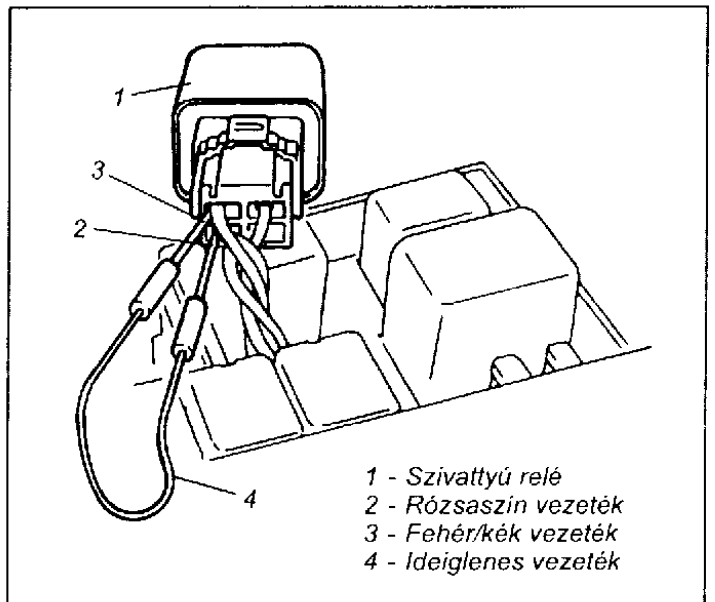
F:10. ábra  
Alapjáratú állítócsavar (IAC-rendszer)



F:11. ábra  
Főbiztosíték-doboz és üzemanyag-szivattyú relé



F:12. ábra  
Üzemanyag-nyomásmérő bekötése



F:13. ábra  
Üzemanyag-szivattyú működtetése

## VIZSGÁLAT

- Csatlakoztasson ellenállásmérőt az érzékelő kivezetésihehez.
- Mérje meg a hűtővíz hőmérsékletét és az érzékelő ellenállását.
- Az előírt adatoktól való eltérés esetén az érzékelőt cserélni kell (a vizsgálat kiszertelt érzékelővel, vízbemerítés-sel is elvégezhető, de előtte a hűtési rendszert nyomás-mentesíteni kell).

## Levegőhőmérséklet érzékelője (ATS)

A műszaki adatok és az ellenállásmérés módszere azonos az előző pontban leírtakkal. Itt természetesen a kiszertelést követően a vízbemerítés és a víz melegítésének módszerét kell alkalmazni.

## Termoviasz levegőszelep (IAC-rendszer)

## VIZSGÁLAT

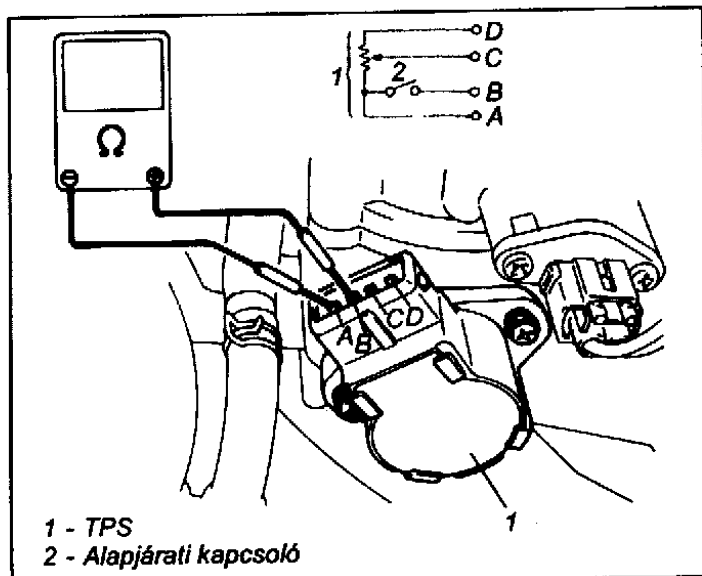
- Szerelje le a fojtószelepházat és válassza szét a felső- és alsórészt.
- Szerelje le az alsórésztől a vízhőmérséklet-érzékelőt.
- Merítse az alsórészt vízbe. Ellenőrizze, hogy a víz hőmérsékletének növelésekor a szelep folyamatosan záródik-e. 80 °C-on a szelepnak teljesen be kell zárnia.

## Befecskendező szelep

A szelep mágneskercesé- nek ellenállása 20 °C-on	0,5-1,5 Ω
A porlasztóval sorba kötött előtét-ellenállás	1,9-2,1 Ω

## VIZSGÁLAT

- Levett akkumulátor negatív kábelnél vegye le a befecskendező szelep villamos csatlakozását.
- Ohm-mérővel mérje meg a szelep mágneskercesének ellenállását. Eltérés esetén a porlasztót ki kell cserélni (F:16. ábra).
- Szerelje le a komplett levegőszűrőt, de a hőmérséklet-érzékelőt ne bontsa meg.
- Kösse vissza a porlasztó villamos csatlakozását és figyelje meg a porlasztás képét. Ha a szórás kúp nem megfelelően nyitott, akkor a szelepet ki kell cserélni. Ha egyáltalán nincs befecskendezés, akkor az üzemanyag ill. villamos csatlakozások területén kell a hibát keresni.



F:14. ábra  
Fojtószelepállás-érzékelő ellenőrzése

- Ellenőrizze, hogy a szelep működésének leállításakor (indítózás abbahagyása) nem észlelhető-e további üzemanyag-szivárgás. A szivárgás mértéke legfeljebb 1 csepp lehet percenként, ennek túllépése esetén is se-  
lejtezni kell a porlasztót.

## Alapjáratú fordulatszámot szabályozó mágnesszelep (IAC-rendszer)

Mágnesszelep ellenállása: 30-33 Ω.

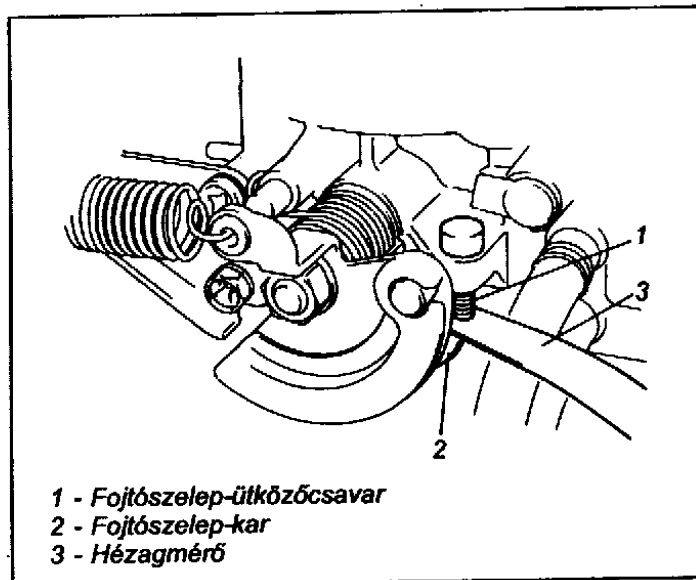
## VIZSGÁLAT

- Vegye le a mágnesszelep villamos csatlakozóját (gyűjtáskapcsoló OFF állásban).
- Mérje meg az ellenállást a mágnesszelep kivezetései között. Ha nem felel meg az előírtaknak, akkor cserélje ki a mágnesszelepet.
- Melegítse fel a motort normál üzemi hőmérsékletre.
- Járó motornál a mágnesszelep szétválasztott állapotában húzza le a mágnesszelep alsó tömlőjét. Ellenőrizze, nem szívódik-e levegő a mágnesszelepbe.
- Ugyanebben az állapotban csatlakoztasson 12 volt feszültséget a mágnesszelep kivezetéseire.
- Ellenőrizze, szívódik-e levegő a mágnesszelepbe (F:17. ábra).
- Ha az ellenőrzések eredménye nem kielégítő, a mágnesszelepet ki kell cserélni.

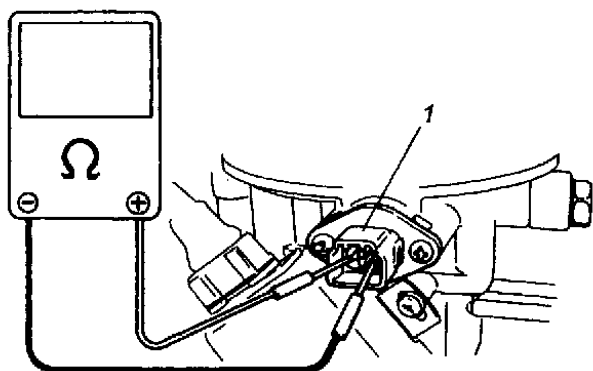
## Alapjárat-szabályozó léptetőmotor (ISC-rendszer)

## VIZSGÁLAT

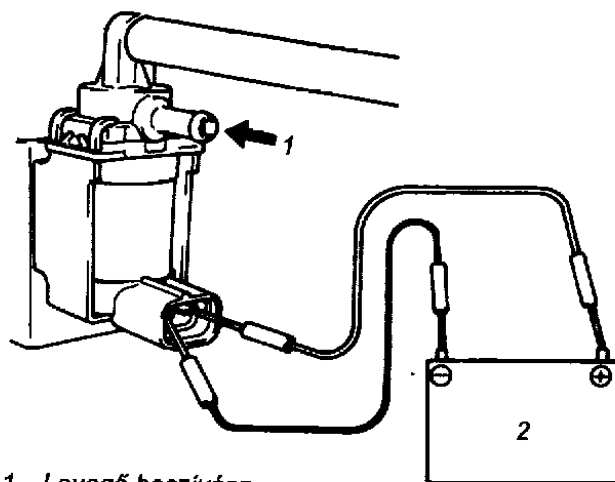
- Melegítse a motort üzemi hőmérsékletre.
- Szervizvezetékkel testelje le a diagnosztikai csatlakozót és csatlakoztasson feszültségmérőt, amint azt az alapjáratú fordulatszám beállításánál leírtuk.
- Ellenőrizze, hogy a feszültség (terhelés) szint a rákapcsolt elektromos terheléseknek (világítás, hűtőventilátor, stb.) megfelelően változik és hogy az ISC tolattyúja is együtt mozog-e a változással (F:18. ábra).
- Állítsa le a motort és hagyja lehűlni, majd ellenőrizze, hogy a gyűjtáskapcsoló egyszeri bekapcsolásakor az ISC tolattyúja elmozdul-e (F:19. ábra).
- Lekötött csatlakozónál ellenőrizze az ISC-egység tekercselését. A mért ellenállásnak 3-50 Ω értékűnek kell lennie.
- Az ISC-egységen beállítást végezni vagy javítani nem szabad. A gyártó azt pontosan beállította, ezért ne szerelje szét, és ne szerelje le a fojtószelepházról sem.



F:15. ábra  
Hézagmérő behelyezése a fojtószelep-ütközőcsavarhoz

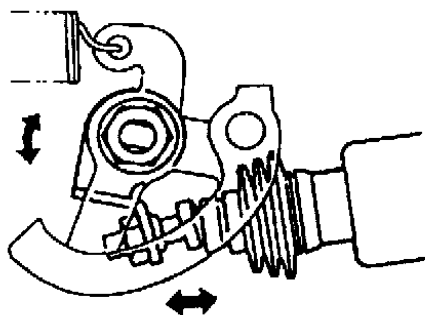


**F:16. ábra**  
Befecskendező-szelep ellenállásának mérése

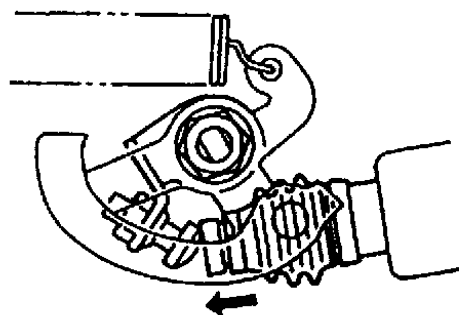


1 - Levegő beszívása  
2 - Akkumulátor (12 V)

**F:17. ábra**  
ISC mágnesszelep működésének ellenőrzése



**F:18. ábra**  
ISC egység működése villamos terhelés  
bekapcsolásakor



**F:19. ábra**  
ISC egység működése  
gyújtás bekapcsolásakor