

## 5.16. Benzinbefecskendező és integrált motorirányító rendszerek

(Tizenhatodik rész – a Toyota integrált motorirányító rendszere IX. – T C C S IX.)

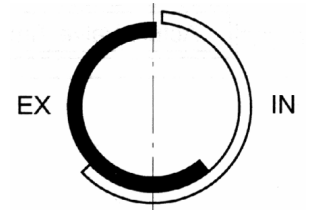
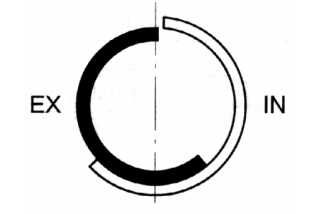
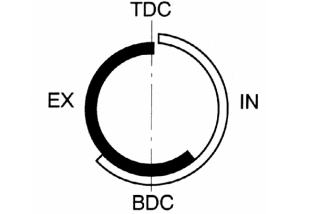
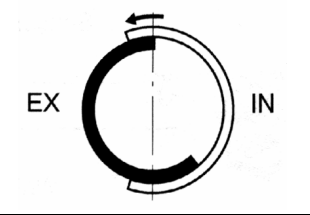
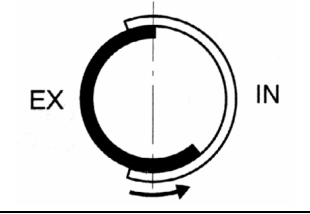
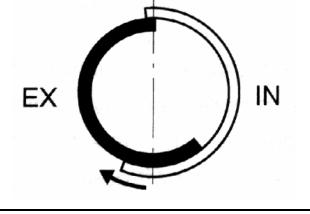
A TCCS alrendszerei közül ebben az írásunkban az intelligens változtatható paraméterű szelepvezérlő rendszerek közül a VVT-i –t (Variable Valve Timing – intelligens) ismertetjük. Először röviden felsoroljuk e szelepvezérlési mód jellemzőit, működés módjait, majd bemutatjuk főbb szerkezeti elemeit és közzétesszük működésének lényegét.

### 5. A TCCS alrendszerei

#### 5.4. A Toyota VVT-i rendszer bemutatása

##### 5.4.1. A rendszer működésének lényege, jellemzői

A VVT-i rendszer a szívószelepek időzítését változtatja, a szívóoldali vezérműtengely elforgatásával. A vezérműtengely folyamatosan össze van kapcsolva a meghajtó lánckerékkel, de a lapátos állítómű azt a meghajtóegységhez képest, típustól függően max. 20° - 30° -ot el tudja fordítani. Ezzel úgy mond "korai-

| Üzem mód   | Vezérlési diagram   | Szelep-<br>egybenyitás | Szívószelep<br>időzítés |
|--|---|------------------------|-------------------------|
| Leállított motor és motorindítás                   |    | Minimális              | Későire állítva         |
| Alacsony motorhőmérséklet                          |   | Minimális              | Későire állítva         |
| Alapjárat  |  | Minimális              | Későire állítva         |
| Közepes terhelés és közepes fordulatszám           |  | Nagy                   | Koraira állítva         |
| Magas terhelés és alacsony és közepes fordulatszám |  | Nagy                   | Koraira állítva         |
| Nagy terhelés és magas fordulatszám                |  | Kicsi                  | Közepesre állítva       |

ira,, vagy „későire” tudja állítani a szívószelepek vezérlését és természetesen befolyásolja a szelep-egybenyitás mértékét is. (Fontos megjegyeznünk, hogy az említett vezérműtengely szög – miután a vezérlési szögeket főtengely fokban szokták megadni – 40° - 60°-ot jelenthet, hiszen a fogattyús tengely a vezérműtengelynél kétszer nagyobb szögsebességgel forog.)

Ezzel a technológiával különböző motormunkapontokban bizonyos mértékig optimalizálni lehet a vezérlést, ami befolyásolja a jármű károsanyag emisszióját, a motor fajlagos fogyasztását és leadott teljesítményét is. (Ha csak az emisszióra gondolunk, beláthatjuk, hogy például a szelepegybenyitás mértékének erre milyen komoly befolyása van, hiszen az hat a maradékgáz nagyságára, ami a belső EGR mértékét, tehát az NO<sub>x</sub> kibocsátást befolyásolja, valamint az öblítési veszteségre, ami a HC emisszióra lehet jelentős hatással.)

Az 1. ábrán a VVT-i rendszer működését követhetjük nyomon különböző üzemmódokban.

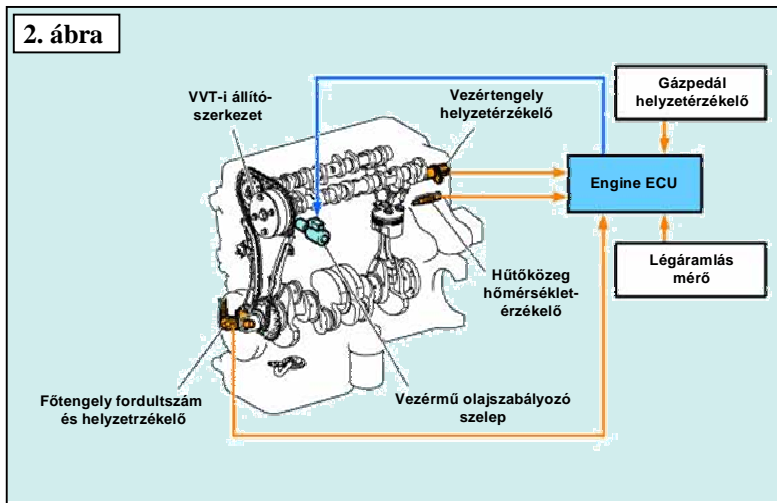
Ha például a motor áll, vagy azt indítjuk, esetleg hidegen, vagy alapjáraton üzemel megfigyelhetjük, hogy a rendszer „későire” állít, tehát szelepegybenyitás nélkül, és kb. 50°-kal az alsóholtpon után záró szívószeleppel működik.

Ha a motor bemelegedett és például közepes, vagy magas terhe-

1. ábra

terheléssel és alacsony, vagy közepes fordulatszámmal jár, a VVT-i „koraira” állít, ezzel nagy szelepegybenyitást és az alsóholtpont közelében záró szívószelepet állít be.

### 5.4.2. A VVT-i általános felépítése

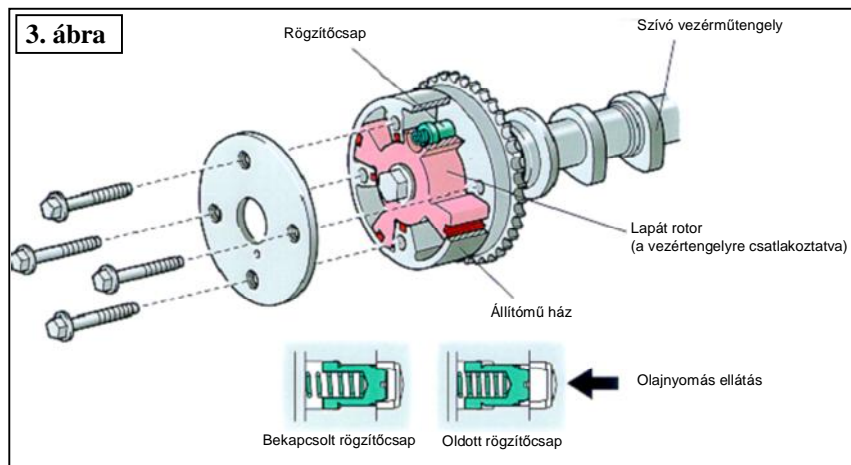


A 2. ábrán a VVT-i főbb szerkezeti elemeit láthatjuk. A motoragy elsődleges bemeneti információi szelepvezérlés szempontjából a gázpedálhelyzet érzékelő, a légáramlásmérő, a motorhőmérséklet szenzor és a két forgás és helyzetérzékelő jelei. A vezérmű indukciós helyzetérzékelője adja a motor ECU-nak a visszacsatoló jelet.

A motorirányító egység a vezérmű olajszabályzó szelepen, – az úgynevezett OCV szelepen – keresztül tud beavatkozni. Ezzel tudja az állításra felhasznált olaj útját befolyásolni úgy, hogy az állító szerkezet a tervezett vezérlési szöveget hozza létre.

### 5.4.3. A VVT-i szerkezeti elemei és működése

#### 5.4.3.1. A lapátos vezérműtengely állító



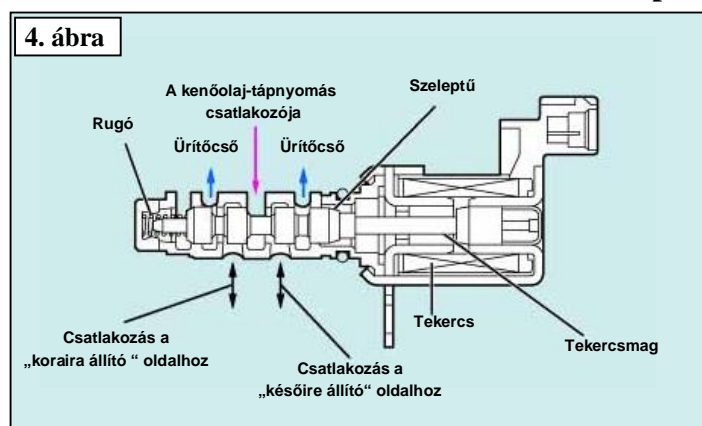
A lapátos rotor a szívó-vezérműtengelyhez van rögzítve. A lánckerék a VVT-i állítóegység házához kapcsolódik, tehát a vezérműlánc a VVT-i állítóegység házáat hajtja. Az olajnyomás a forgólapátok elejére és hátuljára is hathat, az olajszabályzó szelep (OCV szelep) helyzetétől függően. Így az elforgathatja a lapátrotort a vezérműtengellyel együtt előre vagy hátra. (Lásd 3. ábra!)

A relatív elmozdulás a forgólapátok és a VVT-i állítóegység háza között

előreállítja, vagy késlelteti a szívóoldali vezérműtengelyt. Álló – olajnyomás-mentes – helyzetben a rögzítőcsap hozzákapcsolja a lapátrotort a házhoz, – ezzel megakadályozza az esetleges rezgést – és „későre” állított helyzetben rögzíti a vezérműtengelyt az állítóegység házához. (Mondhatjuk, hogy előkészíti a következő motorindítást, hiszen ahhoz tervezetten ez a vezérlés az ideális.)

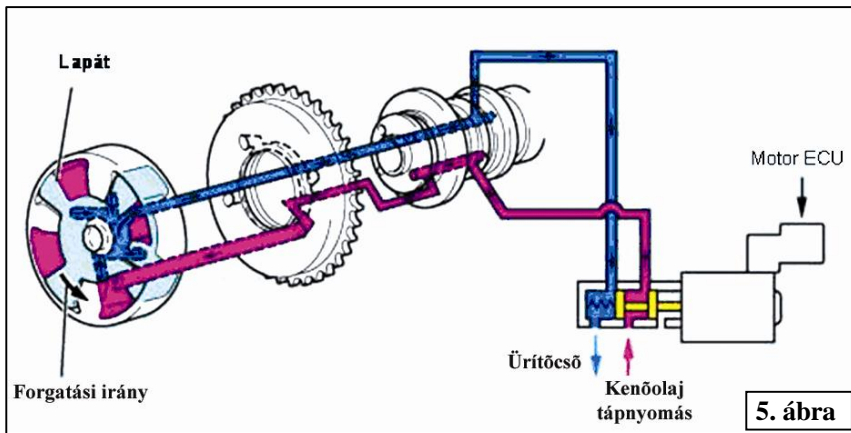
A motorindítást követően a felépülő kenőolajnyomás képes a rögzítőcsapot oldani. Ezzel lehetőséget teremt arra, hogy ha az ECU úgy ítéli meg, az OCV megfelelő vezérlésével állíthasson a szelepvezérlésen.

#### 5.4.3.2. OCV szelep működése és az állítás folyamata

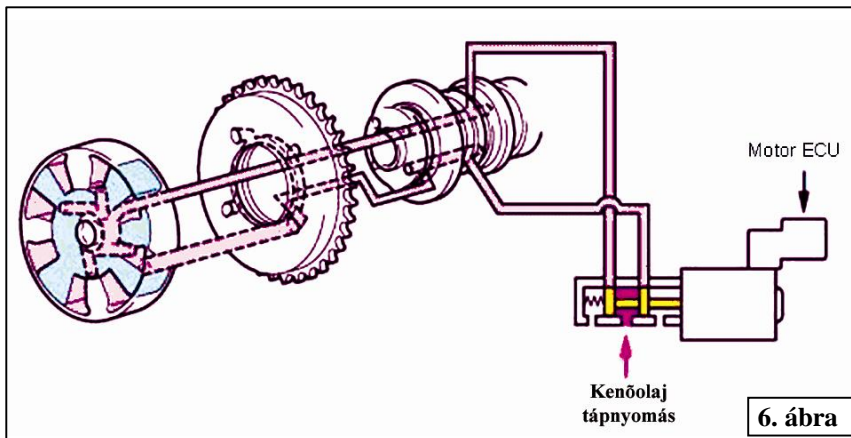


A motor-ECU a szívószelepek vezérlésébe az olajszabályzó szelepen keresztül tud beavatkozni. A motoragy az útváltó szelepet alapvetően három helyzetbe tudja állítani, a rákapcsolt feszültség kitöltési tényezőjének változtatásával.

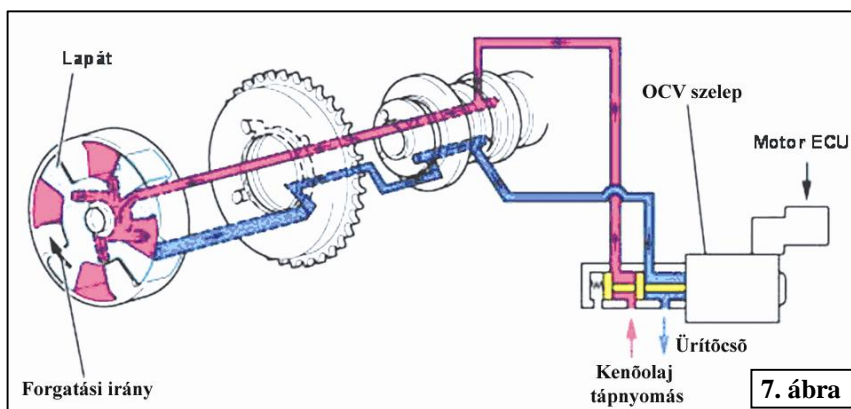
Ha az ECU a szeleptekercsre nem kapcsol feszültséget, vagy alacsony kitöltési tényezőjű négyszög feszültséggel hajtja meg azt, az OCV tűjét a rugó alaphelyzetben tartja (5. ábra). Ennek eredményeként a hidraulikus útváltószelep a kenőolaj-tápnymás csatlakozóját a „későre állító oldal” csatlakozójához, míg a „koraira állí-



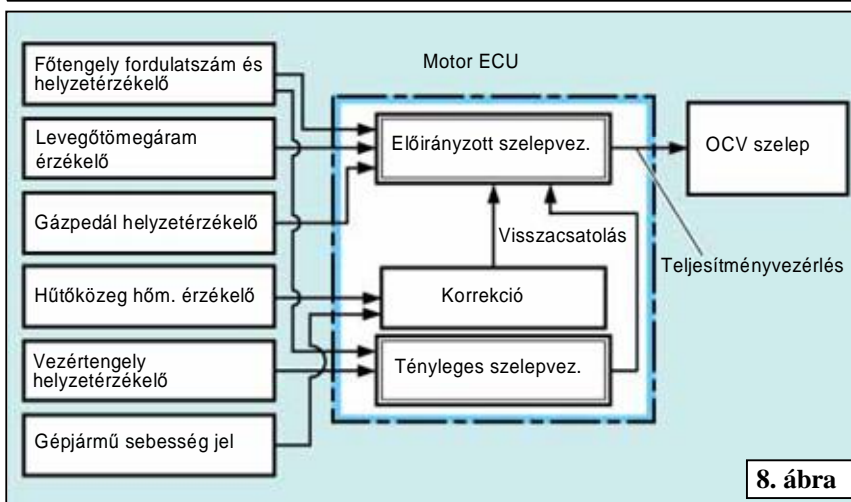
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra

tó oldal” csatlakozóját az ürítőcsőhöz kapcsolja. Így az olajnyomás a forgólapát azon oldalaira hat, amelyek hátraforgatják a szívó vezérműtengelyt. Közben a csökkenő térfogatú kamrákból a kenőolaj szabadon eltávozhat a részükre nyitott OCV szelepen keresztül.

Ha a motoragy az OCV-re közepes (kb. 50%-os) kitöltési tényezőjű négyszögfeszültséget kapcsol, a szeleptű a nagyobb tekercs-átlagáram miatt, rugó ellenében középhelyzetbe kerül. (6. ábra) A csatornák minden irányban zárttá válnak. Ekkor a vezérlési szög változatlan marad.

Ha az ECU a kitöltési tényező növelésével tovább növeli a működtető tekercs átlagáramát, a szeleptűt a tekercsmag rugó ellenében tovább mozdítja. (Lásd 7. ábra!) Ennek eredményeként a hidraulikus útváltószelep a kenőolaj-tápanyomás csatlakozóját a „koraira állító oldal” csatlakozójához, míg a „későre állító oldal” csatlakozóját az ürítőcsőhöz kapcsolja. Így az olajnyomás a forgólapát azon oldalaira hat, amelyek előreforgatják a szívó vezérműtengelyt. Közben a csökkenő térfogatú kamrákból a kenőolaj szabadon eltávozhat a nyitott OCV szelepen keresztül.

A 8. ábrán a szabályzó kör működésének blokkvázlatát láthatjuk. A bemeneti információk alapján az ECU meghatározza az adott motormunkaponthoz előirányzott („leprogramozott”) vezérlési szög nagyságát, az úgynevezett „kell értéket”. A motoragy a főtengely és a vezérműtengely forgásérzékelőinek jelei alapján meghatározza a szelepvezérlési szög tényleges értékét. Az ECU e kettőt összehasonlítva dönt arról, hogy a beavatkozót – tehát az OCV-t – ho-

gyan irányítsa, az ismertetett három lehetőség közül melyiket válassza.

2010-01-30

A témakör tizenhetedik „cikke” kb. egy hónap múlva jelenik meg!