

# Jellegmező-vezérelt motorhűtés

## Villamos fűtésű termosztát

A VW a négyhengerű, 1,6 literes, 74 kW-os APF motorkódú motorjának hűtésénél jelent meg először a múlt század utolsó évében a motorterheléstől függő, jellegmező-vezérelt motorhűtést adó hűtőrendszer, az Electronically Mapped Cooling System. APF motorkódú motorokat a Golf (99-04), a Polo (99-02) és a Bora (99-04) gépjárművekben találhatunk.

A rendszer a motor részterhelésű üzemiállapotaiban 95-110 °C-os, teljes terheléskor 85-95 °C-os motorhűtővíz-hőmérsékletet ad, ezzel részterheléskor kisebb szén-monoxid- és szénhidrogén-kibocsátást, illetve kisebb fogyasztást. Teljes terheléskor a kisebb belépőlevegő-hőmérséklet miatt nagyobb motorteljesítményt eredményez. A fejlesztés a hagyományos hűtőrendszerhez képest csak minimális hardvermódosításokat tartalmaz. A hengerfejre szerelt hűtővízelosztó ház a csőcsatlakozásokon kívül a villamosan fűtött termosztátot is tartalmazza. A termosztát és a hűtőventilátorok működtetéséhez szükséges jellegmezőt a motorvezérlő elektronikába írták be.

### Villamos fűtés a termosztátban

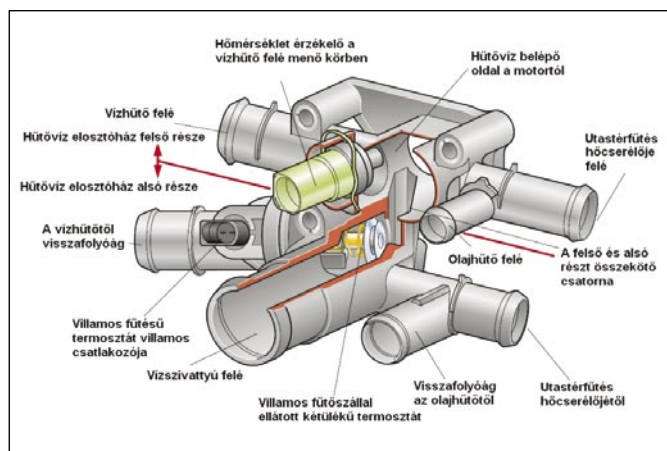
A fűtőbetétet a szabályozó elem viaszterébe integrálták, ezzel lehetővé válik – fűtőáramtól függően – kisebb hűtővíz-hőmérsékleteknél is a termosztát működtetése! A kisebb hűtőkör üzemkor, pl. motorindításkor, a hagyományos hűtőrendszerekkel megegyezően – a termosztát tárcsái alaphelyzetben – a motor gyorsabban éri el az üzemi hőmérsékletet, mivel ilyenkor a motorhűtőtől a visszafolyó ág zárva van. Az utastérfűtés és az olajhűtő hőcserélője a kis hűtőkör üzemkor is normál módon működik. Az utastérfűtés hőcserélője felé a vízáramlás egy szeleppel, mely az utastér fűtésgombbal vezérelhető, zárható. A nagy hűtőkör üzeme, vagy 110 °C-os kilépő hűtővíz-hőmérséklet esetén, vagy a termosztát viaszelemének fűtése miatt kisebb hőmérsékleten (teljes terheléskor 85-95 °C-nál), a termosztát nyit a motor hőcserélője felé és zárja a bypass vezetékét.

A termosztát villamos fűtéséhez a következő információkat használja a motorvezérlő (Simos 3.3 – APF motorkódnál):

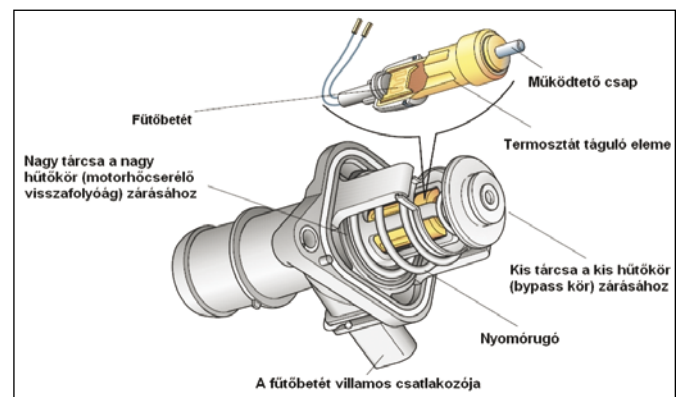
- motortömbből kilépő hűtővíz-hőmérséklet,
- motorhűtőből kilépő víz-hőmérséklet,
- utastérfűtés állítógombja (mikrokapcsoló és potenciométer),
- motorterhelésjel,
- belépőlevegő-hőmérséklet (levegőmennyiség-mérőtől és levegőhőmérséklet-szenzortól),
- motorfordulatszám-jel (főtengely fordulatszám jeladótól),
- járműsebességjel (ABS-elektronikától).

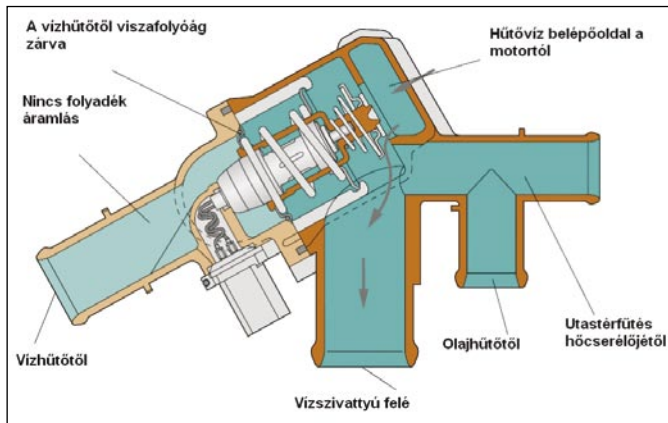
A működtetett beavatkozók a következők:

- villamos fűtésű termosztát,
- hűtőventilátor (2 fokozatban).

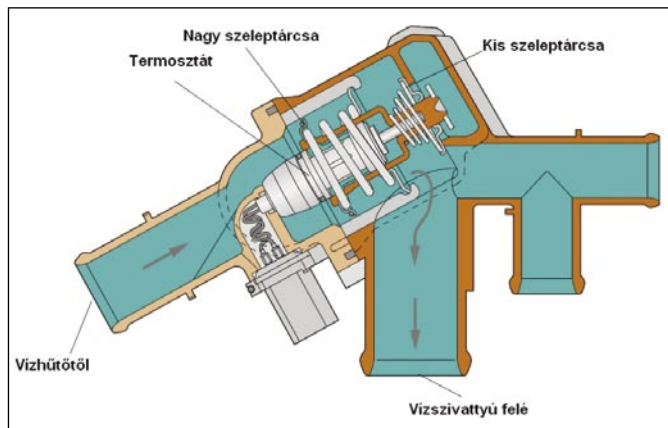


A hűtővízelosztó ház felső részén a hőcserélők felé áramló hűtővíz-csatlakozók (fűtés, motor és váltó hőcserélő), az alsó részén a szivattyúcsatlakozó kivételével az előzőekben említett hőcserélők felől visszaáramló hűtővíz-csatlakozók találhatóak. A termosztát kisebb tárcsája az elosztóegység felső és alsó egysége közötti összekötő csatornába, míg a nagyobb tárcsa a motorhűtő visszafolyó ágába van bekötve. A termosztát szabályozó elemében található viasz lágyulásakor, a megnövekedett térfogatú viasz miatt a viaszterébe bemerülő, a szelepek mozgását működtető rudazat fokozatosan kinyomódik, és ezzel a kétűlékű termosztát lezárja a rövidrezáró vezetékhez vezető csatornát (a kis tárcsa zár), és a hűtővízszivattyú által szállított vízmennyiség a motorhűtőn keresztül kénytelen áramlani (a nagy tárcsa nyit). A fenti folyamat 110 °C-os kilépő hűtővíz-hőmérséklet elérésekor következik be.





Mivel a motorhűtővíz-hőmérséklet a motor rész- és teljes terheléses üzemében 110 és 85 °C között ingadozhat, ez azonban az utastérfűtés szempontjából zavaró lehet, ezért az utastérfűtés állítógombjának helyzete alapján részterhelés kori hűtővíz-hőmérsékletet ennek helyzete alapján állítja az elektronika (például az állítógomb 70%-os helyzete kb. 95 °C-os motorhűtővíz-hőmérsékletet eredményez). A gomba integrált mikrokapcsoló vezérli az utastérfűtés hőcserélőjének a záró szelepeét. A termostát fűtése (a kis vagy a nagy hűtőkör átkapcsolása) a levegőmennyiség-mérő és a motorfordulatszám-szenzor jele alapján történik, illetve az elektronika fel-

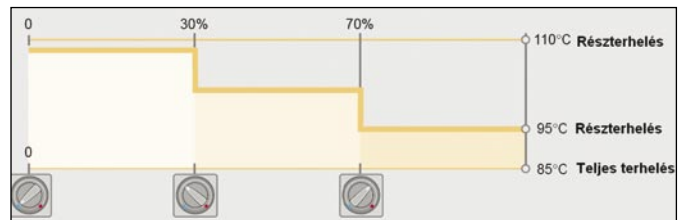


használhatja a járműsebesség- és belépő levegő-hőmérséklet jeleket is. A kétféle jellegmezőből a kisebb hűtővíz-hőmérsékletet tekinti az elektronika dominánsnak. Az elektronika addig nem ad termostát fűtésre utasítást, amíg a valós hűtővíz hőmérséklet kisebb mint a jellegmezőkben tárolt érték, illetve nem tér el attól adott kapcsolási küszöbértéknél jobban. A motortömbből kilépő víz hőmérséklet NTC-szenzora alapján érzékeli az elektronika az aktuális hűtővíz-hőmérsékletet. A motortömbből kilépő víz hőmérséklet-jeladó által mért értéket, pedig összehasonlítja a motortömbből kilépő víz hőmérsékletével. Ez alapján dönt a motorvezérlő elektronika a villamos ventilátor bekapcsolásáról. A ventilátor 2 sebességes, a működtetés a motorelektronika jele alapján külön elektronikáról történik. A ventilátor 100 km/h járműsebesség felett nem kapcsol be, mivel ez már nem növelné a hőelvonást a motor hőcserélőjénél. Amennyiben a motorhőmérséklet-jeladó meghibásodna, akkor az elektronika 95 °C-ot használ helyettesítő értéknek, és a ventilátort 1-es fokozatban működteti, ha azon-

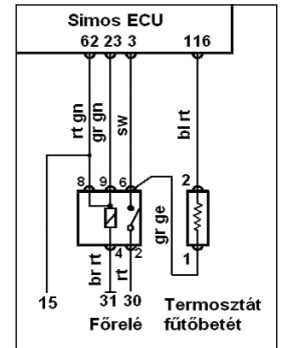
ban a hűtő kilépő ágában lévő szenzor hibásodik meg, akkor a szabályozási funkció aktív marad és a ventilátor szintén 1-es fokozatban működik. Abban az esetben, ha ekkor a motorhőmérséklet adott érték fölé emelkedik, akkor a ventilátor 2. fokozata kerül aktiválásra. Mindkét hőmérsékletmérő hibája esetén a 2. fokozat folyamatosan aktív és a termostát fűtés is állandóvá válik (biztonsági funkció). A ventilátor 2. fokozatának hibája esetén is létezik biztonsági funkció, mivel ekkor a termostát fűtés folyamatosra válik. A hűtő ventilátor egyébként a motor leállítása után is üzemel, a motorhőmérséklettől függetlenül. A termostát fűtőeleme változtatható kitöltési tényezőjű egyenfeszültséggel táplált (PWM - Pulse Width Modulated). Azaz kisebb motorhőmérséklet eléréséhez széles PWM-jelre van szükség!

### Hibakeresés - diagnosztika

A gyakorlatban a termostát, illetve a hőmérsékletszenzorok meghibásodásával lehet találkozni. A kód 17704 (P1296) - Error in Mapped Cooling System.



Hibakereséshez a következők nyújthatnak segítséget. Ha az elosztóház hűtőfolyadék-hőmérséklet jeladójáról alapjáraton csatlakozót lehúzzuk, akkor a néhány másodperc elteltével a termostát fűtőbetétjénél 100%-os kitöltési tényezőjű feszültség (akkumulátorfeszültség) mérhető. A hűtővízelosztó ház esetleges szét- és összeszerelésénél cserélni kell a tömítőgyűrűket (elosztóház felfekvő felületénél, hőmérsékletszenzorál és a termostátnál). A házat és a termostátot rögzítő csavarok meghúzási nyomatéka 10 Nm! A kiserelt termostát hideg állapotban a nagy szeleptárcsának tömítenie kell a csatlakozóperemen. A termostát fűtőbetétjének az ellenállása, a lehúzott villamos csatlakozónál mérve 14-16 Ω (25 °C-nál). A kiserelt termostát funkcionális ellenőrzésénél a termostátot fogóval megfogva peremig behelyezzük egy kb. 50 °C-os hűtőfolyadékkal töltött edénybe. A villamos csatlakozóba bekötött segédvezetékeken keresztül akkumulátorfeszültséget kapcsolunk a fűtőbetétre, majd 10 perc elteltével ellenőrizzük, hogy a nagy szeleptárcsát minimálisan 7 mm-t emelkedett-e az alaphelyzetéhez képest. Ezt az ellenőrzést szabad levegőn nem tanácsos elvégezni, mivel így a tárgyóelem károsodhat! Válgék hasznára.



BÖDI BÉLA

Forrás: VW Self-Study Programme 222, Electronically Mapped Cooling System