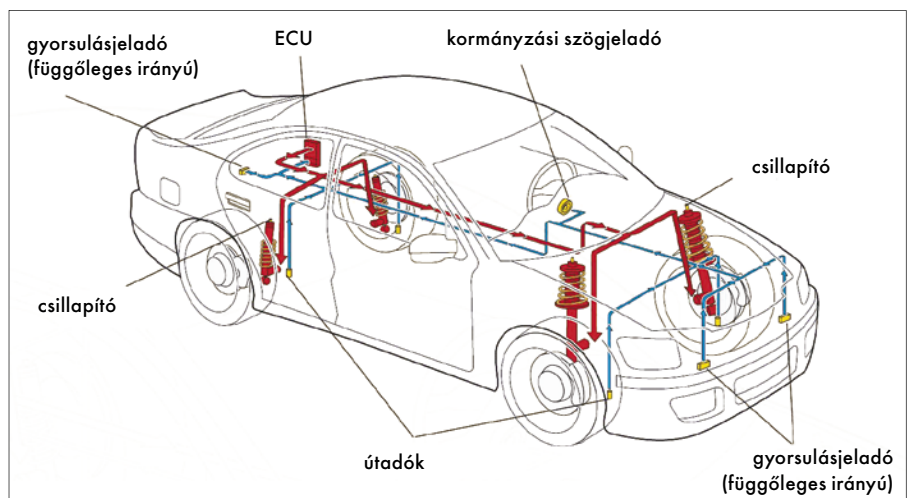


Tenneco/Monroe CES

A rugózást, lengéscsillapítást, kocsiszekrénydőlést befolyásoló rendszereknél ma már számtalan különböző megoldás létezik arra nézve, hogy ne csak egy bizonyos beállítási optimum mellett működjön a felfüggesztés kifogástalanul, hanem akár folytonosan változtatható legyen egy vagy több menetdinamikát befolyásoló paramétere, egyszóval „aktív”, de legalább „fél aktív” legyen.

Ha a mechanikai tulajdonságokat az „igényeknek” megfelelően lehet változtatni, akkor az autó valamennyi mozgásállapotában sokkal kedvezőbben viselkedhet. A Tenneco/Monroe aktív felfüggesztés-rendszerének egyik eleme a változtatható csillapítási tényezőjű lengéscsillapító. (Az angol szaknyelvben ezt a CES rövidítéssel jelölik, melynek kifejtése a Continuosly Controlled Electronic Suspension, jelentése a folytonosan változtatható elektronikus felfüggesztés.) Egy elektromechanikus szelep segítségével valósítják meg azt, hogy a lengéscsillapító csillapítási tényezője változtatható legyen, a jármű adott időpillanatbeli mozgásviszonyához és az útviszonyokhoz illeszkedjen. Az aktív felfüggesztés beavatkozási segítségével valamennyi felfüggesztési, kocsiszekrény-mozgást befolyásolni tudó rendszerre tud hatni.

A Monroe CES ún. félaktív rendszer, mely csak a lengéscsillapítást befolyásolja (1. ábra). A működéshez szükséges alapvető információk a függőleges irányú karosszéria-gyorsulásérzékelőktől (3 db), a karosszéria-szintérzékelőktől – a felfüggesztésnél bekötött futómű-karosszéria útadóktól (4 db) és a kormánykerék elfordítás érzéke-



1. ábra

lőtől érkeznek, melyeket egy különálló irányítóegység értékel. A beérkezett jelek alapján az ECU az elektromechanikus szelep segítségével módosítja a lengéscsillapító csillapítási tényezőjét. Egy másodperc alatt mintegy ötszáz „mérést” végez a rendszer, reakcióideje 6–12 ms között változik.

Lehetséges, hogy a gépkocsi vezetője válassza ki a lengéscsillapítás jellegét a normál, a komfort vagy a sportos kínálatból (2. ábra – Passat CC). A műszerfali kijelzés a választást visszaigazolja. Sport fokozatban a gázpedál-karakterisztika, a kormányzási jelleggörbék és az erőátvitel kapcsolási pontjai is megváltoznak.

Az Öhlins céggel közösen fejlesztett CES-rendszer lengéscsillapítója (3. ábra) háromcsöves, kisnyomású csillapító. A csillapító belsejében az olaj áramlási iránya a harmadik csőnek köszönhetően mindig a vezérlőszelepen keresztül vezet, mind ki-, mind berugózás esetén egy irányban. A vezérlőszelepet a csillapító ház oldalán találjuk. Emellett

a lengéscsillapító belsejében a „hagyományos”, fojtást adó szelepek és a lábszelep is megtalálható.

A vezérlőszelep egy folytonosan állítható fojtású szervoszelep, mely vezérlőáramát a felfüggesztés ECU-tól kapja. Ennek a



2. ábra



3. ábra



4. ábra

vezérlőáramnak a nagysága 0,3 és 1,6 amper között változik. Az előbbi érték kis csillapítási tényezőhöz, az utóbbi pedig nagy csillapítási tényezőhöz tartozik. Amennyiben a szelep nem kap áramot, akkor vészüzembe áll át, ekkor a lengéscsillapító csillapítási tényezője egy adott értékű lesz.

Még akkor is, ha nem vagyunk lengéscsillapító-specialisták, fontos tudnunk néhány jól irányított kérdésre a választ, hiszen ez a rendszer az alábbi típusoknál opcionális vagy alaptartozék: A Mercedes C-osztály „Agility Control System” néven a Tenneco CES-technológiáját alkalmazza (4. ábra), de a többi első beépítő is, így például a VW Passat CC

(5. ábra), VW Scirocco, VW Eos, VW Tiguan, Audi Allroad, Audi A6, Ford S-Max, Ford Galaxy, Ford Mondeo, Volvo S80, Volvo XC70, Volvo V70, Volvo S60 alkalmazza, gépkocsijaik ezzel a lengéscsillapítási rendszerrel érkeznek a magyar piacra is. Nekünk pedig – „hála” a magyar kátyúviszonyoknak – bizony cserélni kell tudnunk az új típusú csillapítókat is.

Egy Tenneco/Monroe oktatáson hallottak alapján csoportba szedtünk néhány kérdést és választ.

Kérdések és válaszok

Beépíthető-e egy CES típusú lengéscsillapító helyére egy hagyományos?



5. ábra

Igen, beépíthető. A CES típusú lengéscsillapítók rögzítési pontjai azonosak a hagyományosokéval. Az elektromos csatlakozót ilyenkor nincs hová csatlakoztatnunk, biztonságosan rögzített elhelyezéséről, védelméről gondoskodjunk.

Az eredeti gyári Monroe CES csillapítók kizárólag azonos gyártmányú CES csillapítókra cserélhetőek?

Nem, bármely más gyártó által gyártott lengéscsillapító beépíthető az OE-ban a Monroe-val szerelt helyére.

Tartozik a lengéscsillapítókhoz külön irányítóegység?

Igen, a CES-rendszer külön ECU-val rendelkezik, amely CAN-hálózaton kommunikál.

Forgalmaz a Monroe a CES-rendszerhez tartozó irányítóegységet is?

Nem, a Monroe a CES-rendszerekhez a lengéscsillapítón kívül sem szenzorokat, sem irányítóegységet nem gyárt és nem szállít.

Szükséges, illetve lehet-e ellenőrizni az irányítóegységet a lengéscsillapító cseréje után?

Nem szükséges. A teszteléshez egy speciális, a csillapítót helyettesítő áramkörrel ellátott műszerrel felszerelt pulzátorra – útgerjesztés jelet szimuláló próbapadra – lenne szükség, melyből a Monroe-nak is összesen kettő van, azaz kereskedelmi forgalomban ezek nem kaphatók.

Lehet-e ellenőrizni a CES lengéscsillapító működését egy hagyományos diagnosztikai műszerrel?

Nem. (A csillapító elektromos csatlakozóra az ECU-t helyettesítő áramkörrel a megfelelő nagyságú áramjeleket kellene kivezérelni, majd mérni a csillapítási tényező változását a fejlesztéshez és gyártásközi ellenőrzéshez használt lengéscsillapító próbapaddal. Az összetartozó áramerősség-csillapítási tényező párok értékelését viszont kizárólag a gyári adatok alapján tudnánk elvégezni.)

Szükség van-e a rendszer alaphelyzetbe állítására (reset) egy új CES lengéscsillapító

beszerelése után? Kell-e illeszteni az új csillapítót és a rendszert?

Nem szükséges, mivel a rendszer automatikusan felismeri azt, hogy új csillapítót szereltünk be, így egyedüli dolgunk az elektromos csatlakozó bedugása a helyére.

A rendszerben a szerelést követő gyújtás ráadása után öt másodpercig egy tájékoztató üzenet lesz olvasható arról, hogy megfelelően csatlakoztattuk-e az elektromos csatlakozót.

A műszerfali információs kijelzőn van bármilyen visszajelzés arról, hogy milyen állapotban van a lengéscsillapító?

Nincs, ez a funkció egyelőre fejlesztés alatt áll. A műszerfalon kizárólag akkor jelenik meg hibaüzenet, amikor az elektromos csatlakozó nincs bekötve a helyére. Ekkor a gyújtás ráadása után 5 másodpercig jelenik meg a kijelzőn a hibaüzenet.

Mi történik akkor, hogy ha az irányítóegység megsérül?

A CES-rendszer egy előre beállított vészüzembe áll át. Ekkor a CES lengéscsillapító egy hagyományos lengéscsillapítónak megfelelően működik.

DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Pár gondolat a CES csillapítójáról és magáról a rendszerről...

A háromcsöves

A két belső csőben a nyomás ugyanakkora, a hengercső körüli második csőnek semmi más funkciója nincs, csak egy hidraulikus vezeték.

Mi vezetett vajon a harmadik cső megszületéséhez?

Hagyományosan a lengéscsillapító dugattyújában és lábszelepeiben – elvi megfontolásokból – két azonos szelep található. Az egyik egy visszacsapó szelep, a másik a karakterisztikát adó fojtószelep. Berugózáskor a dugattyú visszacsapó szelepen szabadon áramlik át az olaj, a fojtást a lábszelep állítja elő (ilyenkor az aktív felület a dugattyúrúd), kirugózáskor a dugattyú adja a fojtást, a lábszelep visszacsapó szelepen át olaj áramlik a dugattyú és a lábszelep közötti térrészbe (ebben az esetben a csillapítóerő a dugattyú és a dugattyúrúd keresztmetszetének különbségén jelentkezik).

Ebből következik, hogy ha változtatni szeretném a csillapítási karakterisztikát, akkor a dugattyú szelepet és a lábszelepet kell „csavargatnom”. A lábszelephez viszonylag egyszerű hozzáférni kívülről, de a dugattyúhoz már nehezebb. Nem lehetetlen, számos esetben született rá megoldás az üreges dugattyúrúdon keresztül. A bonyolultságon túl ennek a megoldásnak nagy hátránya, hogy a jóval hosszabb dugattyú sok esetben elvesz a löketből.

A hagyományos lengéscsillapító hidraulikus „kapcsolási ábráját” nézve látszik, hogy ha EGY szeleppel szeretnénk elérni, hogy húzásra-nyomásra egyaránt állítható legyen a csillapítás, akkor a dugattyú és a vezető (felső dugattyúvezető és tömítés) közötti tér nyomását kellene valamilyen módon szabályozni. Innen magától adódik, hogy legyenek a szelepek a vezetőben, és gond letudva...

Létezik ennek olyan változata, amikor a vezetőbe épített szelepektől az olajat nem kis műanyag csöveken át vezetik vissza a tartályba, hanem ugyanúgy egy harmadik csövet a hengercső körül használnak erre a célra. Ennek a megoldásnak van egy nagyon lényeges „járulékos” előnye is, mégpedig, hogy rendszeren belül egyirányú az olaj áramlása. Ez minden „hidrós” álma: egyirányú áramlás és levegőtől elzárt rendszer. Ezért fontos, hogy a vezetőbe épített szelepektől az olajat visszavezessük a tartály alá, ne csak úgy porlasszuk bele a levegőbe. A vezető szintjén a tartályban általában levegő van, ha oda szabadon hagynánk „spriccelni” a fojtószeleptől az olajat, 3–4 munkaütem alatt teljesen működésképtelen lenne a csillapítónk, mert felhabosodna az olaj.

A CES csillapító kialakítása

A CES-nél pl. ezért nem kell külön vezetgetni az olajat az állítószeleptől a tartály olajsintje alá, mert már eleve ott található maga a szelep.

Ha tehát egy szeleppel szeretném állítani a csillapítást húzásra-nyomásra egyaránt, akkor a vezető alatti olaj nyomását kellene valahogy szabályozni. Csak az a gond, hogy a lengéscsillapítók vezetője körüli „terület” már foglalt, lehet ott tekercsrugó, légrugó, porvédő cső stb. És el is jutottunk a harmadik csőhöz, ami csak annyit csinál, hogy az olajat elvezeti oda, ahol el lehet helyezni egy állítószelepet. A két belső cső felül (a vezetőnél) össze van nyitva, tehát a két cső közötti részben a nyomás megegyezik a vezető alatti olaj mindenkori nyomásával. Ha erre a harmadik csőre alul ráülítünk egy állítószelepet (a harmadik cső és a tartály közé), akkor megvan, amit akartunk.

Az olaj áramlási iránya

Említettem, hogy egyirányú: a hengercsőben felfele, a két cső között lefele, tehát szépen körbe. Ezeknél a rendszereknél a dugattyúban és a lábszelepleben csak egy-egy visszacsapó szelep van. Berugózáskor a lábszelep értelemszerűen zárt állapotban van, az olaj a dugattyún át áramlik, kirugózáskor a dugattyú zárt, az olaj a lábszelepen keresztül áramlik a tartályból a hengercsőbe. Természetesen az állítószelepen át mindkét esetben olaj áramlik a tartály felé. Adott rugóút esetén, annak irányától függetlenül mindig ugyanannyi, ez a dugattyúrúd térfogata.

A (egyik) legfontosabb kérdés szerintem, hogy figyel-e a CPU, hogy ki- vagy berugózás történik éppen, és ha igen, az állítószelep erre milyen gyorsan tud reagálni. Ha úgy vesszük, egyik sem igazán kérdés, mert az elektronikus rendszereknél biztos, hogy tudja, hogy ki- vagy berugózik, és azt is tudjuk, hogy 10 ms körüli reakcióideje van. Hogy ez elég-e, na, ezen lehetne vitatkozni. Szerintem közúton biztosan elég. A CES állítószelepe egyébként egy sima szervoszelep, a CPU-tól érkező vezérlőáram állítgatja. Majdnem biztos vagyok benne, hogy mégis, sőt teljesen biztos, amennyire biztos lehetek olyasmiben, amit a gyártó szájából sosem hallottam, de szerintem logikus. Mi lesz, ha meghibásodik a CES? – ez érdekel engem a leginkább. Olyankor hiába áll be egy előre beállított értékre (ha egyáltalán még képes rá), a csillapítás aszimmetriája ebben az esetben már csak az egyes alkatrészek átmérőjének arányától függ, ami vagy jó vagy nem....

MÁTYÁS CSABA