



Nemzeti
Közlekedési
Hatóság



31. Új gépjárműtechnikai megoldások



Dr. Nagyszokolyai Iván



Budapest, 2012

1

2012.02.06.

Miről lesz szó?



Egy rövid tanórában nézzük át, hogy

- a korszerű kormányserkezetek ma milyen kiegészítő feladatokat is ellátnak és milyen a szerkezetük, mit jelent az aktív kormányzás,
- miért alkalmaznak korrekciós hátsókerék kormányzást és milyen a szerkezetük,
- melyek a korszerű karosszéria álláshelyzetet-módosító, befolyásoló, mozgáscsillapító rendszerek, valamint
- melyek a lassan kötelezővé váló fedélzeti keréknyomás-ellenőrző rendszerek.

A gépjárművek műszaki megvizsgálását végző szakembereknek ezeket több okból is ismerniük kell:

- a közlekedés biztonságát befolyásoló, eredetileg is a gépjármű felszereltségéhez tartozó szerkezetek meglétét, működőképességét ellenőrizni kell,
- ezen szerkezetek műszaki állapotát értékelni kell tudniuk.

A gépjármű mozgásszabályozása



A gépjármű mozgásszabályozás feladata – ebbe értendő a menetdinamikai szabályozás is – **a gépjárműre ható**, a kívánt nyomvonalon való haladást **zavaró** külső és belső **hatások kiküszöbölésére való törekvés**.

Miért van szükség mozgásszabályozásra?

Azért, hogy a gépjármű

- irányítható maradjon (fékezés alatti irányítás, vonóerő átvihetőség), ABS, ASR funkció,
- ne törjön ki (perdülés), ESP funkció
- átlagos vezetői képességgel kezelhető legyen.

Külső zavaró hatás:

- útpálya tapadási tényező változás, akár keréknyomoként,
- útpálya hiba,
- oldalszél.

Belső zavaró hatás:

- kritikus gépjárművezetői irányítás,
- gépjármű sebességfüggő sajátkormányzási tulajdonságok,
- rakományból eredő zavarás.

A gépjármű közlekedésbiztonságát külső és belső tényezők határozzák meg. Meghatározó és továbbra is első helyen áll – minden korszerű technikai segítség ellenére is - a gépkocsi vezető magatartása, szituációs döntései és vezetéstechnikai tudása.

Technikai segítség (technikai asszisztencia) szükséges:

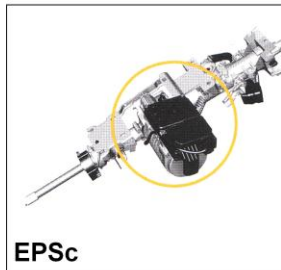
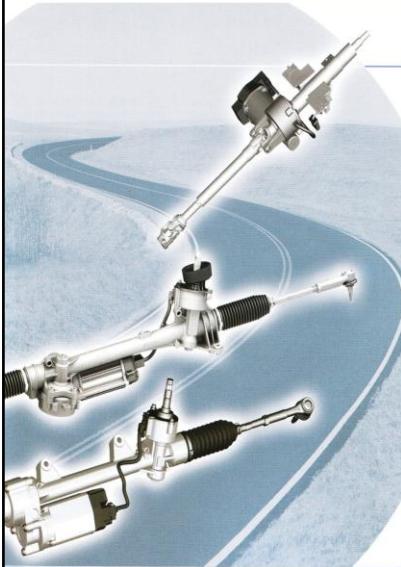
- a rossz emberi szituációs járműirányítási döntések miatt (figyelmetlenségből, helytelen manőverek végrehajtásából, kényszerhelyzetek elkerüléséből eredően),
- információhiányból (pl. észlelhetetlenség, pl. tapadási viszonyok nem ismerete, váratlan hatások) származóan.

A technikai segítség (technikai asszisztencia) lehet

- információ szolgáltató, azaz érzékelést segítő, figyelmeztető (holt-tér figyelő, éjjellátó, távolságérzékelő stb.),
- előrejelző, megelőző figyelmeztető, megelőző beavatkozó (prediktív),
- irányíthatóság fenntartó (ABS), kitörésgátló (ESP),
- következményi hatás mérséklő (aktív - vészfékező, kikerülő; passzív – sérülés csökkentő, pl.: légszák, fejtámasz).

Az előadásban taglalt gépjárműtechnikai rendszerek elsősorban irányíthatóság fenntartó funkciót látnak el és információ szolgáltatók.

Elektromechanikus (EPS) félaktív szervókormány szerkezetek



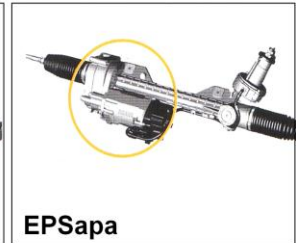
EPSc



EPSp



EPSdp



EPSapa

Elektromechanikus, fogaslécés szervókormányok

A kormánygépek ma kivétel nélkül szervókormányok.

A szervóerő kifejtéséhez szükséges energiát a belső égésű motor szolgáltatja vagy hidraulikanyomás előállításával, vagy elektromos energia formájában.

Napjainkban a szervókormányok kialakításánál is szempont az energiahelfelhasználás, ezen keresztül a CO₂ kibocsátás csökkentése.

Energiamegtakarítás úgy érhető el, ha a szervóhatást adó rendszer csak akkor vesz fel energiát, amikor az működéséhez szükséges, valamint a nyomásfokozás és az erőátvitel hatásfoka növelhető. Így a hidraulikus szervórendszereknél amennyiben a szervószivattyút villanymotor hajtja, csak akkor működik, amikor a nyomásfokozás szükséges. Ez az elektrohidraulikus – ma szinte kizárólag – fogaslécés szervókormány (EHPS).

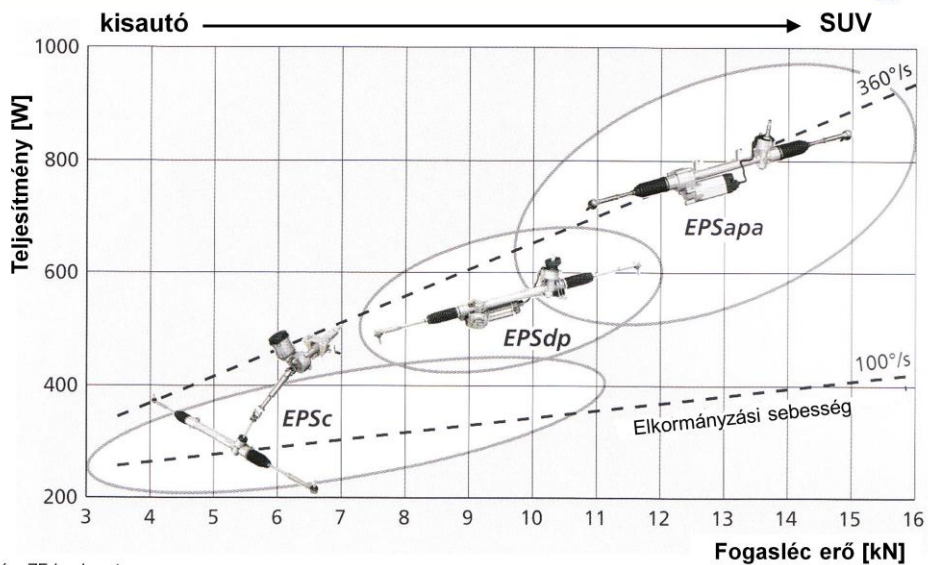
Elektro-mechanikus szervókormányoknál (EPS) villanymotor szolgáltatja a szükséges szervóhatást. A villanymotor hatásfokának és az erőátvitel mechanikai hatásfokának növelése csökkenti az energia felvételt.

Mai korszerű EPS rendszerrel a hagyományos hidraulikus rendszerekhez képest, városi üzemben 0,8 l/100 km fogyasztáscsökkenés és 20 g/km széndioxid kibocsátás csökkenés érhető el (ZF Lenksysteme GmbH adat).

Az EPS rendszerek kialakítása lehet:

- EPSc – villanymotor a kormányoszlopon,
- EPSp – a villanymotor a fogasléc fogaskereket hajtja,
- EPSdp – a villanymotor forgástengelye a fogasléccel párhuzamos, a hajtás kettős-csigahajtás,
- EPSapa – a villanymotor forgástengelye a fogasléccel párhuzamos, a hajtás fogasszíjjal, golyósorsón keresztül jut a fogaslécre,
- EPSd – közvetlen hajtás, a villanymotor koaxiális a fogasléccel, azt körülöleli, a villanymotor forgórész golyósorsón keresztül mozgatja a fogaslécet.

Elektromechanikus szervókormányok



Forrás: ZF-Lenksysteme

5

2012.02.06.

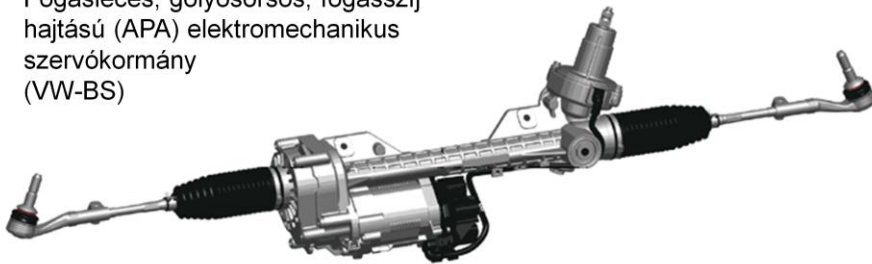
Az EPS szervókormányok szerkezeti kialakítása függ a szükséges fogasléc-erő igénytől. A kormányoszlopon elhelyezett villanymotor a kisautó kategóriában használható, míg a nagy fogaslécerőt adó és jó hatásfokú konstrukciók (EPSapa, EPSdp) a nagy prémiumszegmens autóihoz, a terepjárókhoz, illetve SUV járművekhez készülnek. A kormányzáshoz szükséges kormánygép bemenő teljesítményt meghatározza az elkormányzási (szög)sebesség igény, illetve követelmény is. Mint az ábrán látható, a 100 °/s és a 300 °/s között több, mint kétszeres a teljesítmény szükséglet.

Párhuzamos elrendezésű (DP és APA) elektromechanikus kormányok



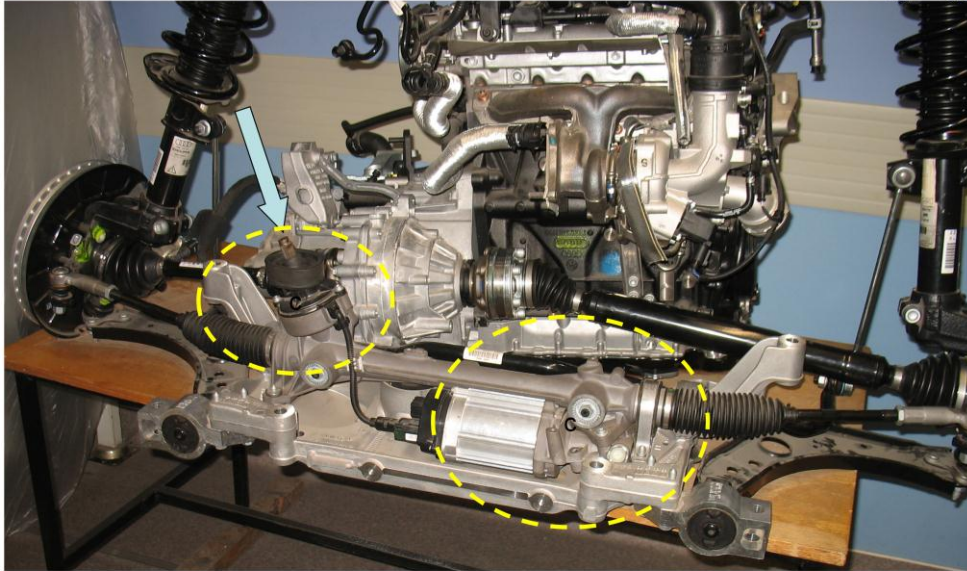
Fogasléces, kettős-csigás (DP) elektromechanikus szervókormány, III. generáció (ZF)

Fogasléces, golyósorsós, fogasszíf hajtású (APA) elektromechanikus szervókormány (VW-BS)

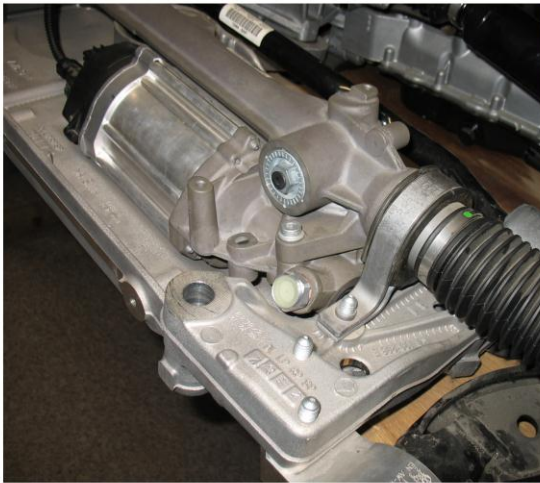


Az elektromechanikus szervókormány (EPS) mai szolgáltatásai az ún. félaktív kormányzás követelményeit teljesítik. Az EPS ma sebességtől függően szabályozott elektromos rásegítésű kormányrendszert jelent, amely csak akkor lép működésbe, ha arra az elkormányzáshoz, illetve asszisztens szolgáltatáshoz szükség van. Hidraulikus részt egyáltalán nem tartalmaz. A hidraulikus szervókormányval szemben előnye, hogy a vele felszerelt autók kevesebb tüzelőanyagot fogyasztanak, emellett új kényelmi és biztonsági funkciókkal is szolgál: a kormánykerék egyenesmenetbe való aktív visszaállítása megkönnyíti a kormányzási középpont megtalálását, míg az oldalszél kompenzáció segítséget nyújt a vezetőnek, amikor állandó oldalszélben vagy folyamatosan egy irányban lejtő útfelületen halad (nem kell a vezetőnek erőátartással kormányoznia).

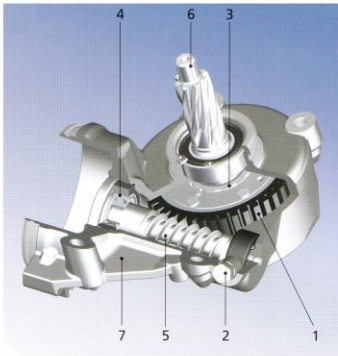
Párhuzamos elrendezésű (DP) elektromechanikus kormányok



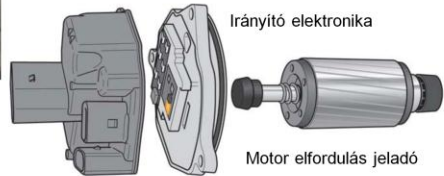
Párhuzamos elrendezésű (DP) elektromechanikus kormányok



3-fázisú szinkronmotor, max. nyomaték 4,5 Nm, teljesítmény elektronika, elfordulás szögjeladó



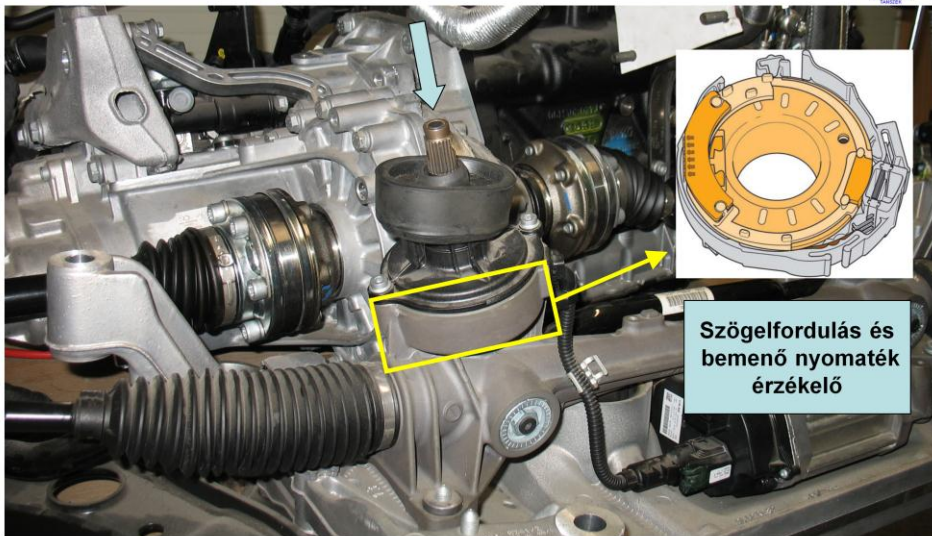
Kettős-orsós csigahajtómű



Írányító elektronika

Motor elfordulás jeladó

Párhuzamos elrendezésű (DP) elektromechanikus kormányok



Korábbi változatoknál a kormánykerék szögfordulás jeladó a kormánykeréknél volt.

9

2012.02.06.

Szervo-, illetve mechanikus kormánymű leállított motornál, ide-oda mozgatókor erősen kopog. A kormánymű akadása, szoros működése, megnövekedett holtjátéka fokozottan balesetveszélyes! Kormányművek gyakori hibája - sajnos egyre fiatalabb autók is - a fogasléc középső részének és orsótengelyének és támasztó perselyének nagymérvű kopása. Betudható ez a Magyarországon gyakori úthibáknak és a kormányműben lévő elégtelen kenőanyag mennyiségnek. A fogasléces kormányművek esetében a porvédő gumiharangok sérülése szintén megrövidíti a csúszó, gördülő alkatrészek élettartamát.

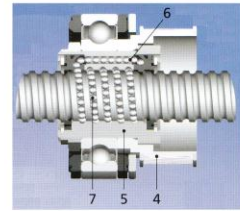
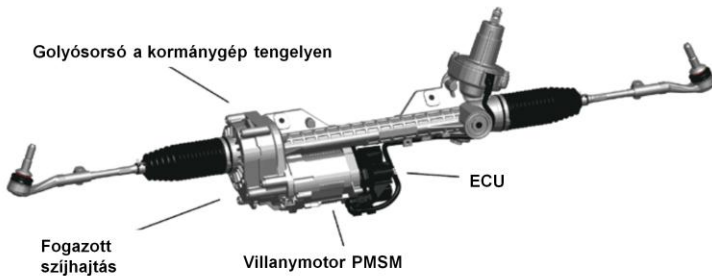
Az EPS félaktív és az EHPS aktív kormánygépek (bolygóműves és hullámhajtóműves) fedélzeti diagnosztikája a teljes működést felügyeli, vészüzem állapotát jelzi.

Mechanikai vizsgálatuk nagy körültekintést, szakértelmet igényel. Durva, koppanást kiprovokálni szándékozó kormányrángatásuk szervóhatás jelenlétében kerülendő!

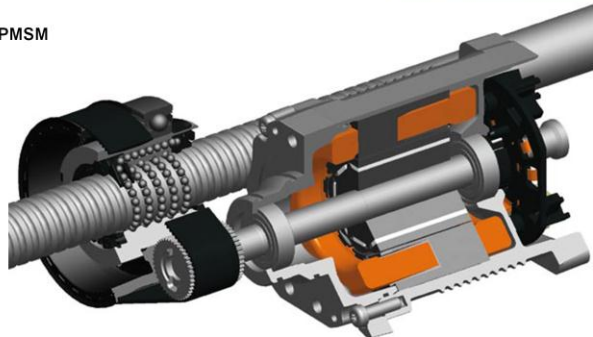
A kormánygép, a kormány-mechanizmus működőképes az elektromos szervóhatás kiesésekor, vészüzemben is. Az aktív kormányok esetében a korrekciót adó mechanizmus (bolygómű vagy hullámhajtómű) reteszeli.

Szükségüzenben (motorleállítás, gyújtás elvétel) is ki kell próbálni a kormányzást, ekkor van lehetőség a fokozott mechanikai holtjáték, szerkezet-rögzítés lazulás felállítására.

Párhuzamos elrendezésű (APA) elektromechanikus kormányok



EPS APA felépítésű kormánygép a Braunschweig-i főiskola és a VW fejlesztése és gyártása, típusjele VW-BS. A konstrukciót a korábbi konstrukciókhoz viszonyított jobb mechanikai határfok jellemzi.



A VW-BS elektromos szervókormány és a hasonló kialakítású más gyártmányok úgynevezett APA konstrukciós kialakításúak, mely azt jelenti, hogy a villanymotor a fogasléc ház mellett helyezkedik el, a villanymotor tengelye párhuzamos a fogasléccel, a hajtást a villanymotor tengelyéről fogazott szíj viszi át a fogaslécet hajtó golyósorsó anyára.

Az EPS APA határfoka maximális teljesítménynél 50%, ez jobb mint a hidraulikus, elektrohidraulikus kormánygépeké. A villanymotor maximális áramfelvétele 12 V névleges feszültségen 85 A. A kormánygép maximális kimenő teljesítménye 500 W.

Elektromechanikus félaktív szervókormány szerkezetek



Az ún. félaktív kormányzás a gépjármű mozgásszabályozásának egy eszköze, eleme. Az elektromechanikus kormánygép elsősorban a szervo-funkciót teljesíti, a villanymotoros hajtás adja a szervóhatást. A szervóhatás erősségét sebességfüggővé lehet tenni (parkolás, kis és nagysebességű haladás).

A villanymotor vezérlésével ún. aktív kormány visszaállítás, határozott egyenes menetbe állítás érhető el. A visszatérítő nyomaték paraméterfüggően alakul (sebesség, elkormányzási szög, kormánykerék szögsebesség stb.).

Oldalszél esetén az egyenesmenetbe szükséges kormányzási rátartás automatizálása.

Gyorsításnál bekövetkező gépjármű oldalirányú elhúzás automatikus egyenesmenetbe állítási korrekció. (A különböző hosszúságú és így eltérő állásszögű feltengelyek okozta nyomatékegyenlőtlenség - der Schiefziehausgleich, Torque Steer-Compensation).

ESP támogatás ellenkormányzási segítséggel. Ha a gépkocsivezető a kitérést megakadályozandó ellenkormányoz, ezt a szervórendszer növelt erővel támogatja. (Gegenlenkunterstützung, Driver-Steering Recommendation DSR). Abba a kormányelfordítási irányban és meghatározott szervóerővel ad támogatást, mely segíti a stabilizálást, a kormánykerék ellenirányban történő forgatásánál (ha helytelenül azt választja a gépkocsivezető), egyáltalán nem ad szervótámogatást.

Elektromechanikus félaktív szervókormány szerkezetek



Az elektromechanikus kormánygépek villanymotorjukkal önálló – kormánykerék érintése nélküli – elkormányzásra képesek. Ez a funkció az automatikus – erőátviteli rendszertől függően akár vezető nélküli gépjármű - parkolási művelet elvégzését teszi lehetővé.

A gépjármű vontatásánál (gyújtás és nagyobb, mint 7 km/h sebesség) az elektromechanikus kormány ad szervó-segítséget.

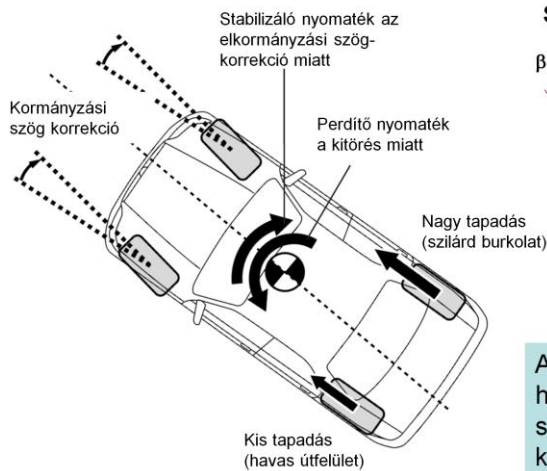
Az akkumulátor kapocsfeszültség, ha a eléri a 9 V-ot, csökken a szervó-támogatás (sárga visszajelzőlámpa), 9 V alatt pedig megszűnik (piros visszajelzőlámpa).

A kormány-végállás ütköztetés előtt 5 – 5 fokkal programozott szervóerőnövekedés lép be.

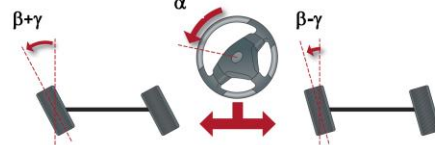
Az elektromechanikus kormányrendszer „koppanást” kierőltető agresszív kormánykerék rángatása kerülendő!

A futómű felfüggesztő elemek mozgatópadi holtjáték vizsgálatához szükséges elkormányzás járó motorral történjen!

Aktív kormányzás – korrekcióra képes kormány szerkezetek



Sebességfüggő áttételű kormány

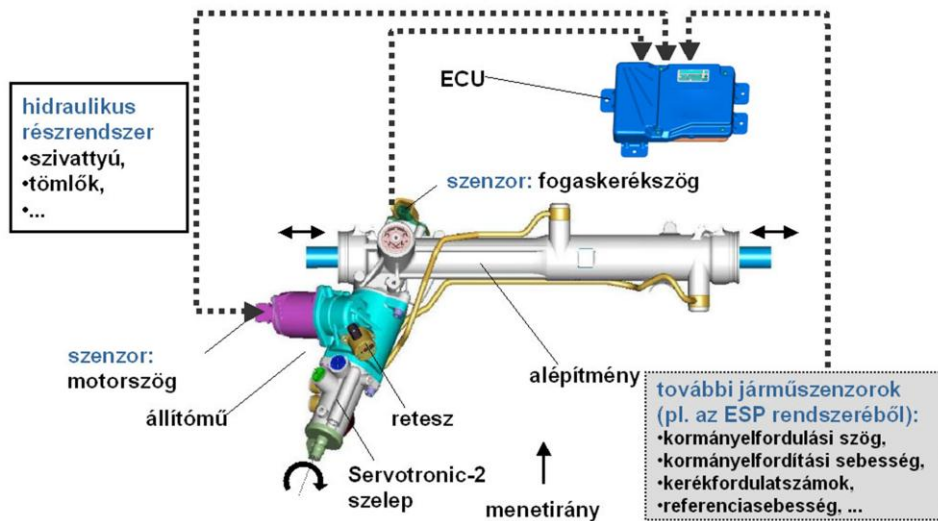


Azonos kormánykerék elfordításhoz (α) kis sebességnél $\beta+\gamma$ kerékelfordítási szög tartozik, míg nagy sebességnél csak $\beta-\gamma$ szög

Az aktív kormányzás lényege, hogy - kényelmi és járműmozgás stabilizálási okokból - a vezetői kormánykerék elfordításától függően kerékelfordítási szög irányítottan megváltoztatható, korrigálható.

Az aktív kormánymű a vezetőtől független kormányzási beavatkozásokat kétszabadságfokú mechanizmus (bolygómű vagy hullámhajtómű) révén valósítja meg. A mechanizmus egyik bemenete a kormánykerék elfordítást közvetítő kormányoszlop, a másik villanymotorral forgatott behajtás. A két elfordulás előjelhelyesen összegzett elfordulása jut a szervomechanizmus vezérlésébe (a torziósrúdra), illetve a fogaslécra. Az alkalmazott megoldással a járművet stabilizáló kormányzási beavatkozások is elvégezhetők. A többlet szabadságfok teszi lehetővé teszi a kormánymű folyamatosan és a helyzettől függően változtatható áttételezését, amelynek segítségével optimalizálható annak kezelhetősége, a működtetéséhez szükséges erő, valamint a vezető kényelemérzete.

Aktív kormányzás (BMW)



14

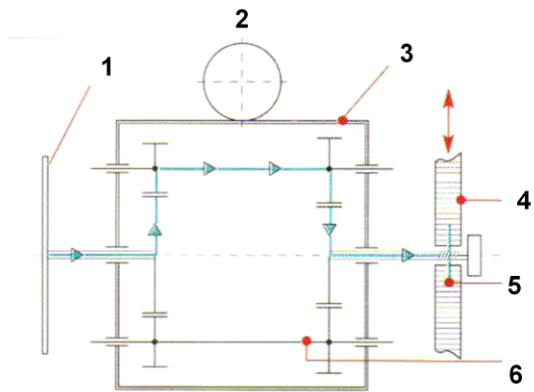
2012.02.06.

Az aktív kormányművel megvalósítható hálózatba kapcsolás jelenti a rendszer egyik legnagyobb előnyét: az ESP működésének támogatását. Az aktív kormánymű elektronikája, saját szenzorainak jele alapján veszélyes helyzetekben ellen- vagy rákormányzást végezhet. A menetdinamika szabályzó rendszerei így már nem csak fékbeavatkozásokkal, de a kormányzással is beavatkozhatnak a jármű viselkedésébe. Az irányítóegység dönti el, hogy kell-e, és ha igen, melyik irányba, milyen mértékben megváltoztatni a kormányzási szöget. Előnye: a kormányművön keresztüli beavatkozás gyorsabb, hatását is kevésbé érzik a bennülők, mint az egyes fékek működtetése esetén.

Az új rendszer azonban a vészhelyzetekben nyújtotta többlet biztonság mellett komfortosabbá is teszi a vezetést. A hagyományos kormányrásegítővel szemben az aktív kormánymű változó áttételi aránnyal működtethető a jármű haladási sebességének függvényében. Kis gépjárműsebességnél a nagy áttétel (adott kormánykerék elforduláshoz az alapáttételhez képest, nagy kormánykerék elfordítás tartozik) segíti a parkolást, valamint a kis ívű kanyarok bevetelét. A jármű közvetlenebbé, aktívabbá, jobban kezelhetővé válik. Nagyobb sebességek esetén az áttétel csökken (adott kormánykerék elforduláshoz az alapáttételhez képest, kisebb kormánykerék elfordítás tartozik). A kormánykerék elfordításra a kis kerékelfordítás csökkenti annak veszélyét, hogy a jármű nagy sebességnél jelentősen változtassa haladási irányát. Így a gépkocsi nyugodtabban reagál, a vezetés biztonságosabb.

Aktív kormányzás (BMW)

Az elektromechanikus vagy elektrohidraulikus szervókormányzás csúcscategóriáját az a műszaki megoldás képviseli, melynek mechanizmusa előjelhelyes elkormányzásiszög összegzésre képes. A kormánykerék elfordítás szöge és a korrekció szögértéke – ha korrekció szükséges – előjelhelyesen összegződik, és az összegzett elfordítási szöggel fordul el a kormánygép kimenő tengelye. Csak vészüzemben, amikor a korrekciós egység működésképtelen, tevődik át közvetlenül a kormánykerék elfordítás a kimenő tengelyre. Ilyenkor (jelen BMW-ZF kialakításnál) a csiga (2) mechanikusan arretált. Ha a 3-as ház a kormánykerékkel azonos értelemben fordul el, csökken a kimenőtengely elfordulás.

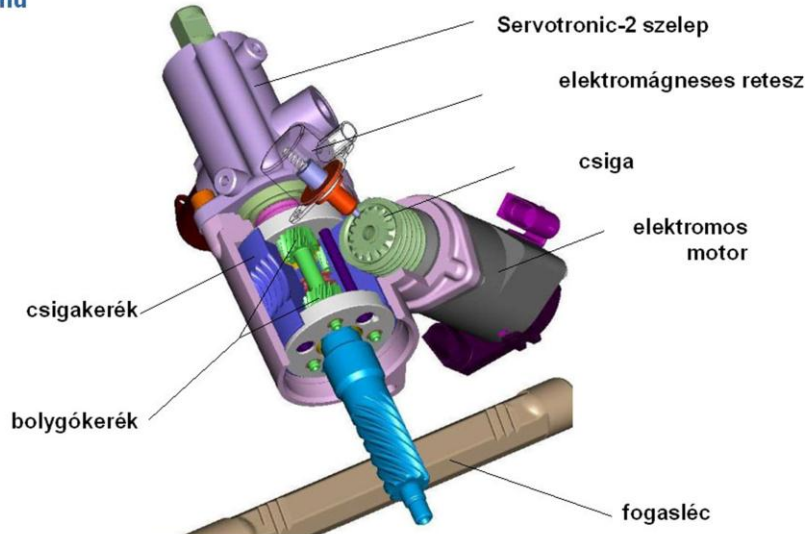


- 1 – kormánykerék, 2 – villanymotorral hajtott csiga, 3 – differenciálmű ház, csigakerék, 4 – fogasléc, 5 – orsókerék, 6 – bolygókerék tengely

Aktív kormányzás (BMW)



Állítómű



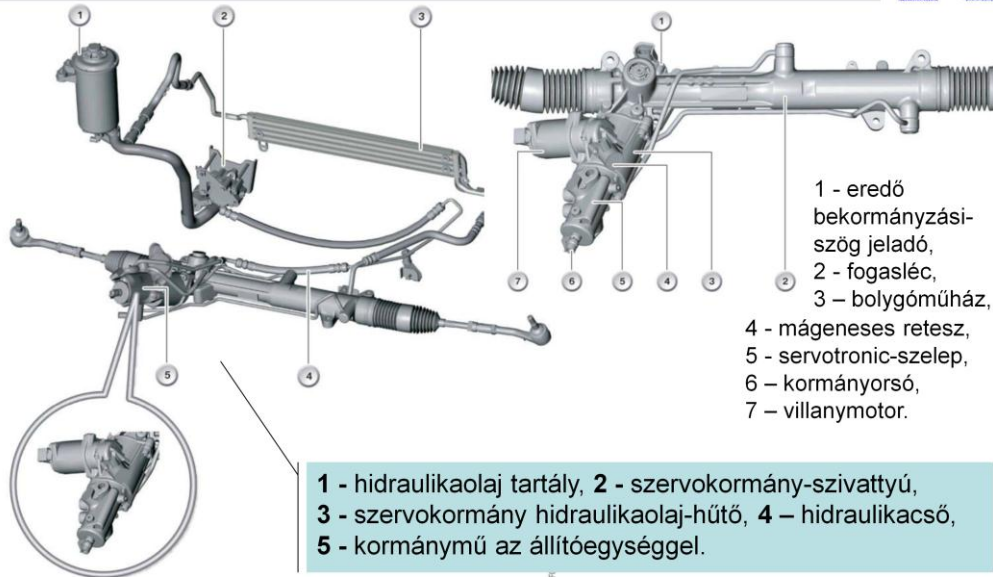
16

2012.02.06.

Amennyiben valamely hiba okán a rendszernek ki kell kapcsolnia az állítómotort, a hozzá tartozó bemenő tengely blokkolt állapotban marad. A bolygómű (differenciálmű) ekkor zárt rendszerként forog tovább, a jármű mindenféle korlátozás nélkül, de állandó áttételi aránnyal szabadon kormányozható.

A ma még nem engedélyezett tisztán elektronikus jelátvitelhez ("steer-by-wire") képest, ahol a kormánykeréktől csak elfordítási jel kerül az elektromechanikus kormánygép irányítóegységébe, ez rendkívül nagy üzembiztonságot jelent, az aktív kormánymű komoly előnyét adja, mivel a tisztán elektromos rendszer meghibásodása esetén az nem tud a mechanikus kapcsolathoz hasonló vészüzemet létrehozni.

Aktív kormányzás (BMW)



17

2012.02.06.

Az aktív kormányzás menetdinamika szerint vezérelt kormányzási rendszer. Az elektronikus szabályozott kormánymű a szervokormány rásegítésén kívül változtatható kormánymű áttétellel is támogatja a gépkocsivezetőt.

Az aktív kormányzás BMW-ZF változata a kormányoszlopba integrált bolygóműves hajtás, amelynek két bemenő és egy kimenő tengelye van. Az egyik bemenő tengely a kormánykerékkel áll kapcsolatban, a másikat egy elektromos motor hajtja meg csigakerekes hajtómű közvetítésével. A berendezéshez tartozó szoftver feldolgozza a szükséges szenzorok jeleit, hajtja az elektromos motort és ellátja a teljes kormánymű felügyeletét. A bolygóművön keresztül a rendszerbe kapcsolt elektromos motor lehetővé teszi a vezetőtől független kormánybeavatkozást az első kerekeken. A kerekeken megjelenő kormányzási szög a menetviszonyoknak megfelelően lesz kisebb vagy nagyobb, mint a vezető által a kormánykeréken beállított kormánykerékszög. Amennyiben az elektromos motor nem működik (nincs korrekciós igény), közvetlen kapcsolat jön létre a kormánykerék és a kerekek között – akárcsak a hagyományos rendszerek esetében.

A balra teljesen alákormányzott kerék helyzetből a jobbra történő teljes átfordításhoz a mai gépjárműtípusok némelyikének is több, mint 3 teljes kormányfordulatra van szüksége. Az aktív kormányzás ezt kis sebességnél lecsökkenti kevesebb, mint 2 kormányfordulatra ütközéstől ütközésig.

Az előnye: kevesebb kormányzási munkára van szükség kanyarodáskor vagy szűk parkolóhelyre történő beálláskor a városi forgalomban. Kanyargós utakon is, amilyenek a hegyi utak, a kisebb kormánymozdulatok miatt mindkét kéz végig az optimális helyzetben fogja a kormánykereket. Sem átfogásra, sem a karok keresztvezésére nincs szükség.

Nagyobb sebességnél más a helyzet: gyors haladáskor a közvetettebb áttétel tompítja az olyan kormányzási hibákat, mint az ijedtség miatt bekövetkező hirtelen kormánykerék elrántás. Az aktív kormányzás csökkenti a megpördülés (a gépkocsi forgása a függőleges tengelye körül) lehetőségét is már a kezdetek kezdetén. Perdülő mozgás fordul elő például sávváltáskor, kikerülő manővernél vagy kanyarban bekövetkező terhelésváltás esetén. Az aktív kormányzás bármilyen sebességnél elektronikusan, és a gépkocsivezető számára észrevétlenül avatkozik be. A stabilizáló rendszernek, a dinamikus stabilitás-szabályozásnak (DSC vagy ESP), emiatt sokkal kevesebbszer és kevésbé kell beavatkoznia. (Forrás: ZF Lenksystem és BMW)

Változtatható kormánymű áttétel. Ezzel a kormánymű áttétele a menetsebességhez és a gépkocsivezető által megkívánt kormányzóhoz igazítható. Nagy sebességnél a kormányzás közvetlen beállítású. Lassabb haladásnál közvetlenebb a kormányzás beállítása. Lassabb haladásnál vagy beparkolásnál az aktív kormányzás-állítóegysége jelentősen javítja a gépkocsi kezelhetőségét. Többé nincs szükség átfogásra a kormánykeréken. Álló helyzetben 2 kormányfordulat elegendő a kormánykerék ütközéstől ütközésig történő elfordításához.

Az aktív kormányzás nagy sebességnél (> 120 km/h) közvetlenebb kormánymű áttételt valósít meg, mint egy hagyományos kormánymű. Nagy sebességnél az állítómotor a kormánykerékszöggel ellentétes irányba dolgozik. A megnövelt kormánynyomatékkal (Servotronic) együtt megakadályozza a nem kívánt kormánymozdulatokat.

Perdületszabályozás. Az aktív kormányzás rendszere támogatja a DSC (ESP) járműstabilizáló beavatkozását. Menetdinamikailag kritikus helyzetekben az aktív kormányzás célirányosan változtatja meg a gépkocsivezető által megkívánt kerékelfordítási szöveget. A gépkocsi sokkal gyorsabban stabilizálódik, mintha a gépkocsivezető tenné. A DSC (ESP) beavatkozási küszöbszintje magasabb, mint az aktív kormányzásé. Ha a gépkocsi túlkormányozottá válna, akkor a gépkocsi stabilizálása érdekében először az aktív kormányzás avatkozik. Csak ha a kormányzásnak nem sikerül stabilizálnia, akkor lép működésbe a DSC (ESP).

A kormányrásegítést egy hagyományos, fogasléces hidraulikus kormánymű valósítja meg.

A fogaslécre ható hidraulikus rásegítés mértéke és iránya a torziós rúd elcsavarodási szögétől függ. A torziós rúd a kormánytengely és a kormányorsó között található.

Az aktív kormányzási rendszer biztonsági üzemmódja (Failsafe) az, amikor az állítóegység állítómotorja energiaellátás nélkül marad. Attól függetlenül, hogy a biztonsági üzemmódot feszültségszakadás vagy a rendszer szándékos lekapcsolása hozta létre, az állítóegység nem avatkozik be a kormányzásba. Az állítóegység rögzítéséről egy retesz gondoskodik, ami az állítóegység csigahajtását akasztja meg. A retesz rugóterhelésű, amit feszültségellátás tart a rugóterhelés ellenében. A tápfeszültség szakadásakor az állítóegység reteszeldődik.

A rádolgozó kormánymű rögzítése teszi lehetővé, hogy a vezető felől a kormányoszlopon át a manuális kormányzás továbbra is lehetséges. Ebben az állapotban a kormányzás hagyományos kormányzásként viselkedik. A kormánykerék és az első kerekek közötti tisztán mechanikai áttétel megmarad.

A Servotronic-szelep árammentessé válik, működése a nagysebességű jelleggörbére vált át. A kormányrásegítés ennek megfelelően csökken. Árammentes állapotban az ECO 7 liter/min-re szabályozza az áramlási mennyiséget.

A gépkocsivezető tájékoztatást kap a rendszer hibáiról. Ehhez a visszajelzőlámpa szimbóluma, valamint a kombinált műszerben megjelenő Check-Control üzenet áll rendelkezésre.

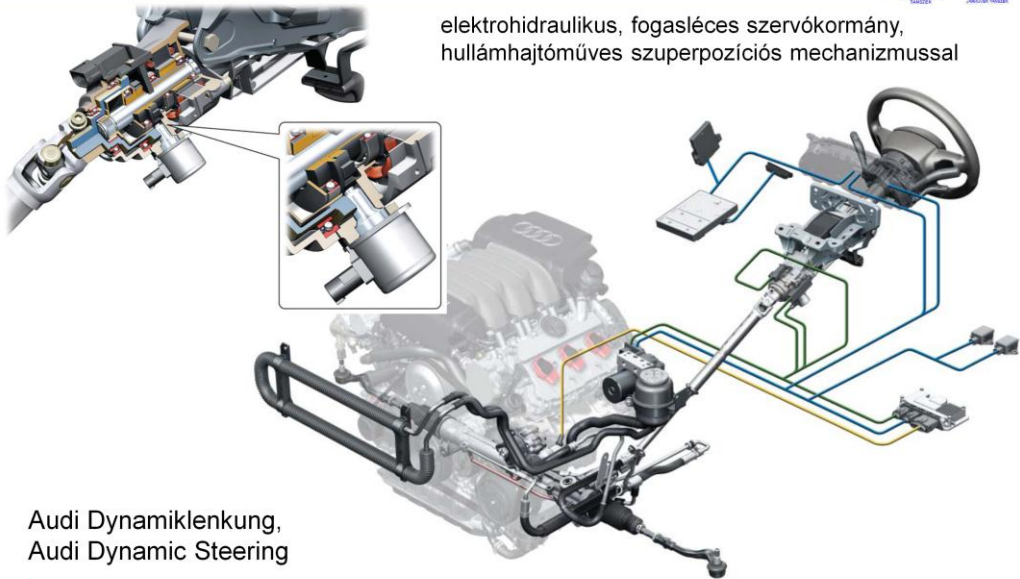
A Check-Control-üzenet jelentése: Az aktív kormányzás meghibásodott! Figyelmesen kormányozzon.

A Control Display-en a következő információ jelenik meg. Megváltozott kormányzási tulajdonságok! Továbbhaladás lehetséges. Előfordulhat, hogy a kormánykerék ferdén áll.

Aktív kormányzás (Audi) - Active Front Steering (AFS)



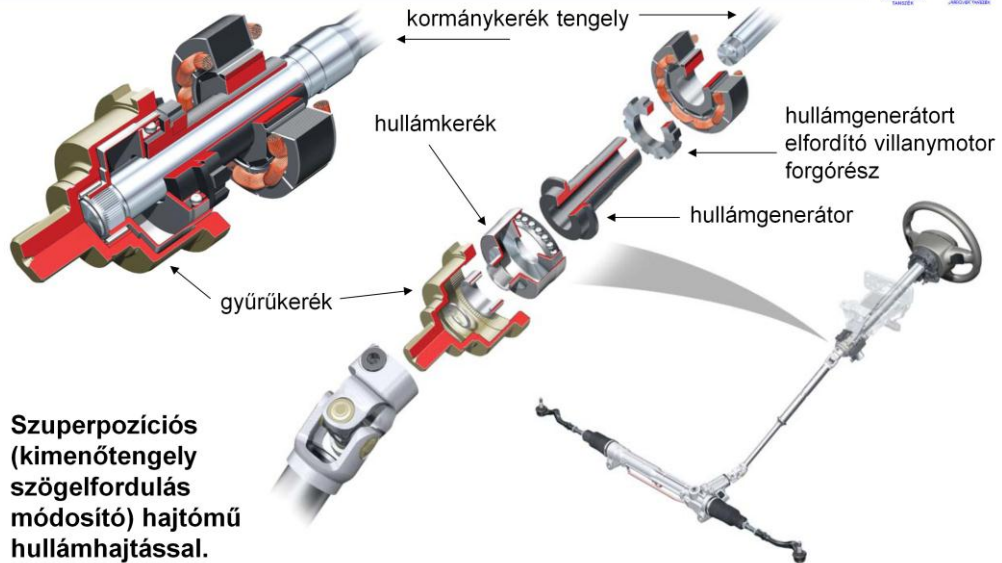
elektrohidraulikus, fogasléces szervókormány,
hullámhajtóműves szuperpozíciós mechanizmussal



Az Audi aktív kormányzása (pl.: Audi A4, A6, A8, S8 stb. modellekben) elektrohidraulikus, fogasléces kormányzással párosul. A kormányoszlop kormánykerék oldalán találjuk az aktív kormányzást megvalósító fogaskerekes hullámhajtómű mechanizmust. A hullámhajtómű flexibilis, ovális fogazott elemét villanymotor fordítja el.

A hullámhajtóművel a kormányzás áttétel-változtatását és a korrekciós kormányzást egyaránt megvalósítják.

Aktív kormányzás (Audi) - Active Front Steering (AFS)



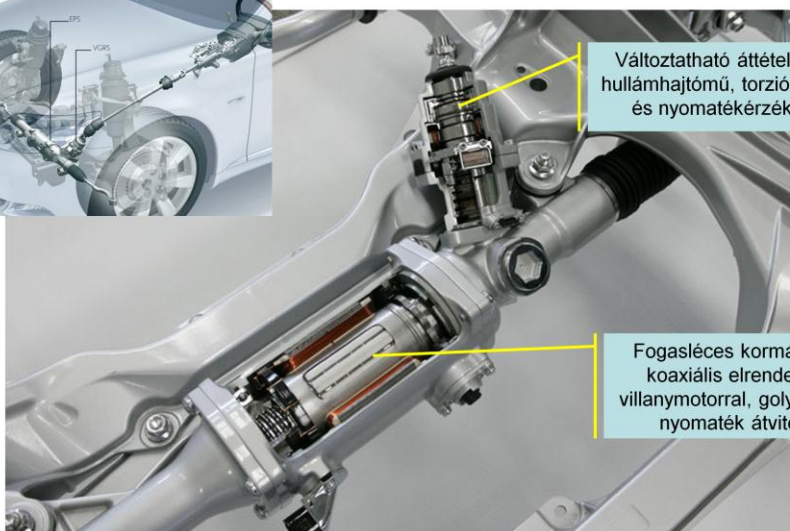
A hullámhajtómű egy speciális felépítésű bolygómű, amelyet 1957-ben szabadalmaztattak az Egyesült Államokban. Fő részei az alábbiak:

- **gyűrűkerék:** vastag, merev fémgűrű, belső átmérőjén rendkívül kis modulú fogazattal. Ez az elem a hagyományos bolygóművek gyűrűkerékének felel meg.
- **hullámkerék:** vékony, rugalmas fémgűrű, külső átmérőjén rendkívül kis modulú fogazattal. A modul és a fogazat egyéb jellemzői azonosak a gyűrűkerék fogazatával. A hullámkerék fogszáma általában kétszer kevesebb, mint a gyűrűkerék fogszáma. Ez az elem a hagyományos bolygóművek bolygókeréktartójának felel meg.
- **hullámgenerátor:** egy, kettő vagy több szimmetrikusan elhelyezett dudorral rendelkező alakos elem. A hullámkerék gyűrűjében lakik. Forgatva a hullámkeréket deformálja. Ez az elem a hagyományos bolygóművek napkerékének felel meg.

Ha ezeket a részeket egymásba helyezük, a gyűrűkerék és a hullámkerék fogazata a dudorok helyén hézagmentesen egymáshoz kapcsolódik. Ahol nincsenek dudorok, ott a hullámkerék és a gyűrűkerék fogazata nem érintkezik egymással.

A szuperpozíciós hajtást megvalósító hullámhajtómű hullámkerékét az ún. hullámgenerátor deformálja, a hullámgenerátort forgásirányát változtatni képes villanymotor fordítja el.

Aktív kormányzás (Toyota, Lexus)



Változtatható áttételt adó hullámhajtómű, torziós elem és nyomatékérzékelő

Fogasléces kormánymű, koaxiális elrendezésű villanymotorral, golyósorsós nyomaték átvitelrel

Elektromechanikus koaxiális szervókormány (Toyota – Lexus)

21

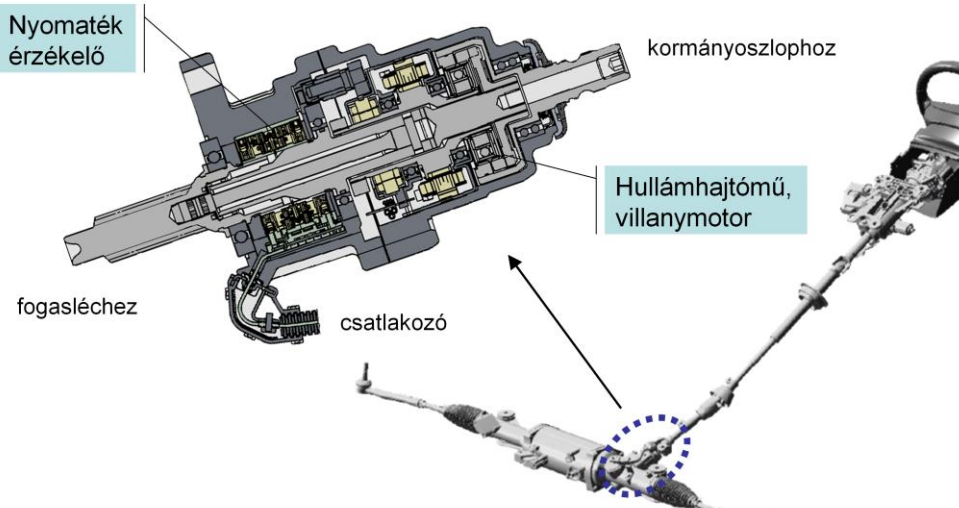
2012.02.06.

A Lexus LS 600h **EPS**-t (elektromos szervókormány) többlengőkaros felfüggesztéshez és 19 collos kerékméretre terveztek. Az egyenáramú, kefe nélküli villanymotor 110 mm átmérőjű tápfeszültsége 46 V, melyet fedélzeti DC-DC átalakító hoz létre. A kormánygép-tengely golyósorsón keresztül csatlakozik a motor forgórészéhez. A kormánygép kimenő teljesítménye a konvencionális EPS-hez képest kétszeres. A kormányerő visszajelzés, visszatérítés elektromosan felügyelt.

A változtatható áttétel (VGRS) mechanizmusát a többtagú kormányoszlopon helyezték el. Az áttétel gépjárműsebesség függően alakul. Kis járműsebességnél (parkolási manővernél) a kormánykerék körülfordulása ütközéstől-ütközésig 2,3, nagy sebességnél 3,7. Az áttételváltozás a kormányzási kézi erőszükségletben is jelentkezik.

Az áttétel akkor is változik, ha a biztonsági felügyeleti rendszer a gépjármű előtt vészhelyzetet jelentő, kikerülendő objektumot detektál. Az Emergency Steering Assist System ilyenkor lecsökkenti az áttételt, hogy kisebb kormányelfordítással gyorsabban lehessen irányt váltani.

Aktív kormányzás (Toyota, Lexus)



Elektromechanikus koaxiális szervókormány (Toyota – Lexus)

22

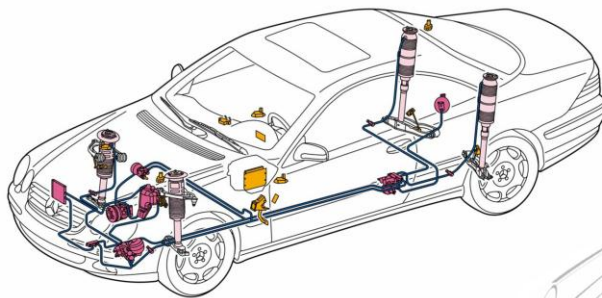
2012.02.06.

A Lexus LS 600h **EPS**-t (elektromos szervókormány) többlengőkaros felfüggesztéshez és 19 collos kerékméretre terveztek. Az egyenáramú, kefe nélküli villanymotor 110 mm átmérőjű tápfeszültsége 46 V, melyet fedélzeti DC-DC átalakító hoz létre. A kormánygép-tengely golyósorsón keresztül csatlakozik a motor forgórészéhez. A kormánygép kimenő teljesítménye a konvencionális EPS-hez képest kétszeres. A kormányerő visszajelzés, visszatérítés elektromosan felügyelt.

A változtatható áttétel (VGRS) mechanizmusát a többtagú kormányoszlopon helyezték el. Az áttétel gépjárműsebesség függően alakul. Kis járműsebességnél (parkolási manővernél) a kormánykerék körülfordulása ütközéstől-ütközésig 2,3, nagy sebességnél 3,7. Az áttételváltozás a kormányzási kézi erőszükségletben is jelentkezik.

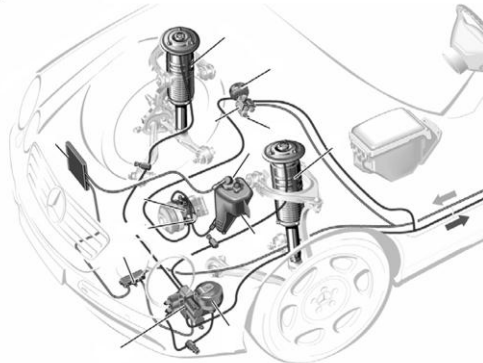
Az áttétel akkor is változik, ha a biztonsági felügyeleti rendszer a gépjármű előtt vészhelyzetet jelentő, kikerülendő objektumot detektál. Az Emergency Steering Assist System ilyenkor lecsökkenti az áttételt, hogy kisebb kormányelfordítással gyorsabban lehessen irányt váltani.

Karosszéria álláshelyzet- és mozgásfelügyelet



Mercedes ABC rendszer fém- vagy légrugózással (AirMatic)

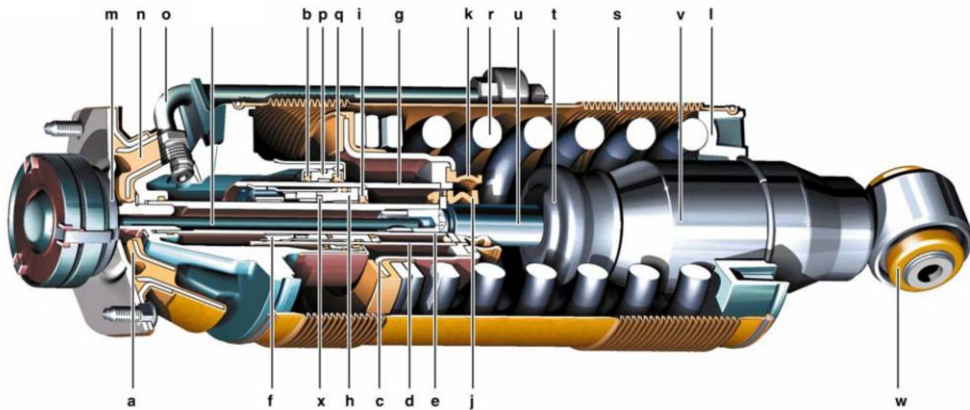
A karosszéria álláshelyzet és karosszéria mozgás felügyelő, ellenőrző rendszer feladata a kocsiszekrény szintezés, vonóhorog szint stabilizálás, hossz (bólintás) és keresztirányú (dőlés) mozgás gátlás és csillapítás. (Mercedes ABC – Active Body Control)



Karosszerialengéssel kapcsolatos magasságszabályozásnak, az ezt megvalósító aktív rugózásnak az a lényege, hogy a kocsiszekrény úttest feletti magassága alig változzon a kerekek "ugrálása" hatására. Az aktív rugózás: a hordrugó olajpárnán keresztül csatlakozik a kocsitesthez. Az olaj nyomása pillanatról pillanatra változik, hogy a kerék pillanatnyi helyzetétől függetlenül a kocsitest mindig azonos magasságban maradjon.

Az ABC normál üzemben 180 és 200 bar közötti nyomáson dolgozik, a motorról ékszíjjal hajtott radiáldugattyús hidraulikaszivattyú 11 liter/perc szállításra képes. A hidraulikarendszer nyomáslengését csillapítják.

Karosszéria álláshelyzet- és mozgásfelügyelet



A Mercedes ABC rendszer – aktív felfüggesztés – „rugóláb”

24

2012.02.06.

Az ABC Active Body Control (ABC) rendszer, egyes kivitelekben nem fémrugóval, hanem az AirMatic légrugózással, a kocsiszekrény mozgást utaskényelmi és biztonsági szempontok szerint tartja felügyelet alatt. A kocsiszekrény mozgást, helyzetét 13 érzékelő jelzi folyamatosan. A mozgást az aktív futómű segítségével tartja a kívánt korlátok között.

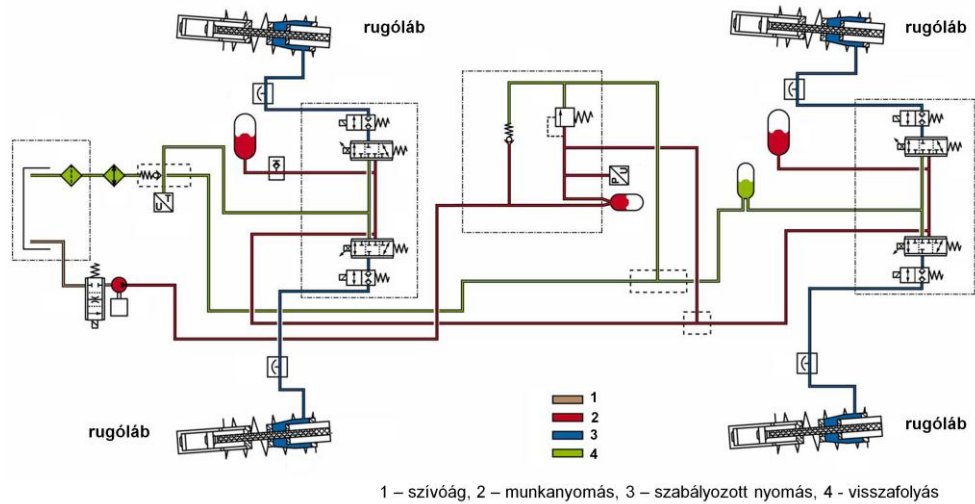
Gyors reagálás az erőssége az aktív rugózást és passzív csillapítást kombináló futómű-rendszernek. Az optimalizált rugózás a másodperc töredéke alatt alkalmazkodik a mindenkorú útviszonyokhoz, elsőrangú útfekvést téve lehetővé. A különösen dinamikus autózás érdekében 60 km/h fölött körülbelül 10 milliméterrel lesüllyeszti a kocsiszekrényt a sebességfüggő szintszabályozás. Ezáltal csökken a légellenállás és a fogyasztás, illetve fokozódik a komfort és a biztonság. Az elindulási és fékezési bólintás éppúgy jelentősen csökken, mint kanyarban az oldaldőlés. A kerekekre ható terhelés eloszlásából a rendszer felismeri az erős oldalszelet és segít a vezetőnek irányban tartani a járművet.

A rugózást és csillapítást kisméretű kocsiszekrény mozgásánál, kb. 5 Hz-ig hidraulikaegység (g) látja el. A hidraulika henger a tekercsrugó rugótányérra támaszkodik. A csillapítást 5 Hz felett hagyományos csillapító (v) veszi át.

A szétválasztott rendszer előnye, hogy kis H/B értékű („peres”) gumiabroncsoknál és egyenetlen útfelületnél hatékonyabb legyen a kocsiszekrény csillapítás, rezgés és zajszigetelés.

Hátsó kerékfelfüggesztés rugóláb: a - berugózási ütköző, b – olajlevezető felül, c – rugótányér felül, d - dugattyú, h - vezetőpersely alul, i – levezető alul, j és k - belső ütközők, l - rugótányér alul, m - kirugózási rugóütköző, gumi-fém csapágy, q - nagynyomású tömítés, r - tekercsrugó, s - védőmandzsetta, t - hidraulikahenger ütköző lent, u - lengéscsillapító rúd, v - lengéscsillapító, f - pozíció mágnes, g - hidraulika munkahenger, n - rugóláb támasztócsapágy, o - hidraulikavezeték, p - felső vezetőhüvely, w – gömbcsukló.

Karosszéria álláshelyzet- és mozgásfelügyelet

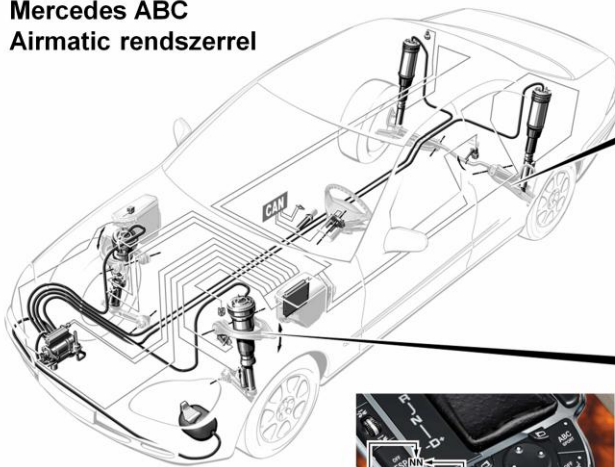


A Mercedes ABC aktív felfüggesztés hidraulika köre

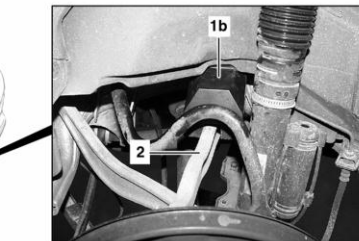
A fémrugó feletti rugótámasztó olajpárna hidraulika köre. Az olajpárna vastagsága pillanatról pillanatra változik, hogy a karosszéria talajtól mért magasságát állandósítsa.

Karosszéria álláshelyzet- és mozgásfelügyelet

Mercedes ABC
Airmatic rendszerrel



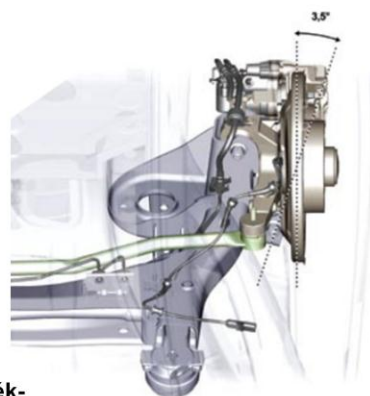
Kapcsolók szintezés és
csillapítóerő módosításhoz



Rugóláb vészüzemi ütközők

A kocsiszekrény légrugóval történő szintállításának vezetői kezelőszerve a középkonzolon található, ugyaninnen állíthat a lengéscsillapító csillapító ereje (keménysége).

Korrekción hátsókerék kormányzás



A Renault Laguna GT a négykerék-kormányzású Active Drive alváznak köszönhetően könnyen kezelhető városban, mert 60 km/h alatti sebességnél a hátsó kerekek az elsővel ellentétes irányban fordulnak el, maximum 3,5°-os szögben. A fordulókör a hagyományos változat 12,05 méter értékéről 10%-kal, 10,8 m-re csökkent.

27

2012.02.06.

A kétkerék kormányzású Renault Laguna esetében 16 fokos kormányelfordítás szükséges a kerekek 1 fokkal történő elfordításához, az Active Drive alvással ehhez 13,5° kormányelfordítás is elegendő. Sőt, ez akár 12°-ig is lecsökkenhet, amikor a hátsó kerekek a maximális, 3,5°-os szögben állnak. 60 km/h felett a hangsúly a kormányzási precizitásra kerül. A hátsó kerekek egy irányba fordulnak az elsővel, így az autó stabilitása tovább nő, az általában kevesebb mint 2°-os hátsókerék-elfordítással kialakuló „síneken autózás” hatása, biztonságosan nagyobb kanyarsebesség érhető el. Vészhelyzetben (hirtelen kikerüléskor) a kerekek akár 3,5°-os szögben is kitérhetnek. Az ESC (ESP) beavatkozási küszöbét magasabbra helyezték a sportos menettulajdonságok kihasználásához, így biztonságosan és gyorsan végrehajthatók a hirtelen manőverek. Az ESC (ESP) csak akkor lép közbe, ha szükséges, és akkor is fokozatosan erősítve a korrekció mértékét, hiszen a hátsó kerekeket már eleve a helyzetnek megfelelően fordította a rendszer. A négykerék-kormányzású Active Driverendszer vezérlőelektronikája az ESC/ABS egység szenzorainak segítségével felismeri az aszimmetrikus fékezési szituációkat is, és ennek megfelelően úgy módosítja a hátsó kerekek szögét, hogy a vezetőnek ne kelljen korrigálnia a kormányzáson az autó stabilitásának a megőrzéséhez. A kormányműre szerelt jeladó CANhálózaton keresztül folyamatosan küldi az aktuális kormányzási szögeket a hátsó tengely mögött található vezérlőegységnek, amely az ESP/ABS egységen keresztül a jármű pillanatnyi sebességét is figyeli. A rendszer képes a kormányzó adatok idő-rendben történő összehasonlítására, így felismeri a sportos vezetési stílussal, vagy a hirtelen kikerülési manőverekkel együtt járó gyors kormánymozdulatokat is. A beérkezett információk alapján az elektronika a megfelelő hátsókerék-szögeltérés parancsot küldi az elektromos aktuátornak, amely a hátsó tengelyen található. A vezérlőegységet és az elektromos beavatkozót (aktuátort) a japán Aisin szállítja, aki sokéves tapasztalattal rendelkezik a négykerék-kormányzású rendszerek területén.

Korrektív hátsókerék kormányzás

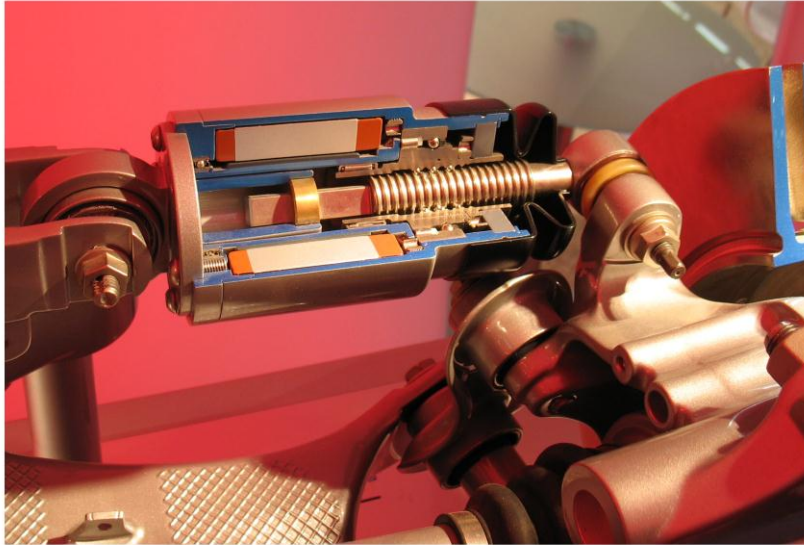


28

2012.02.06.

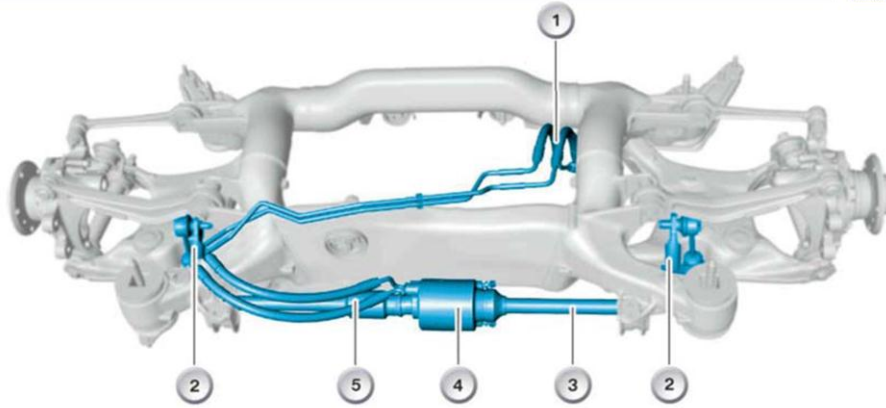
A korrektív összkerék-kormányzás állítóművének rögzítése, rudazatai, tengelykapcsolatai a műszaki vizsga új ellenőrzési pontjai, melyek a mozdatópaddal ellenőrizhetők.

Korrektív hátsókerék kormányzás



BMW E60
hátsókerék
kormányzás
állítóműve.

Karosszéria dőlés szabályozás – aktív stabilizátorok

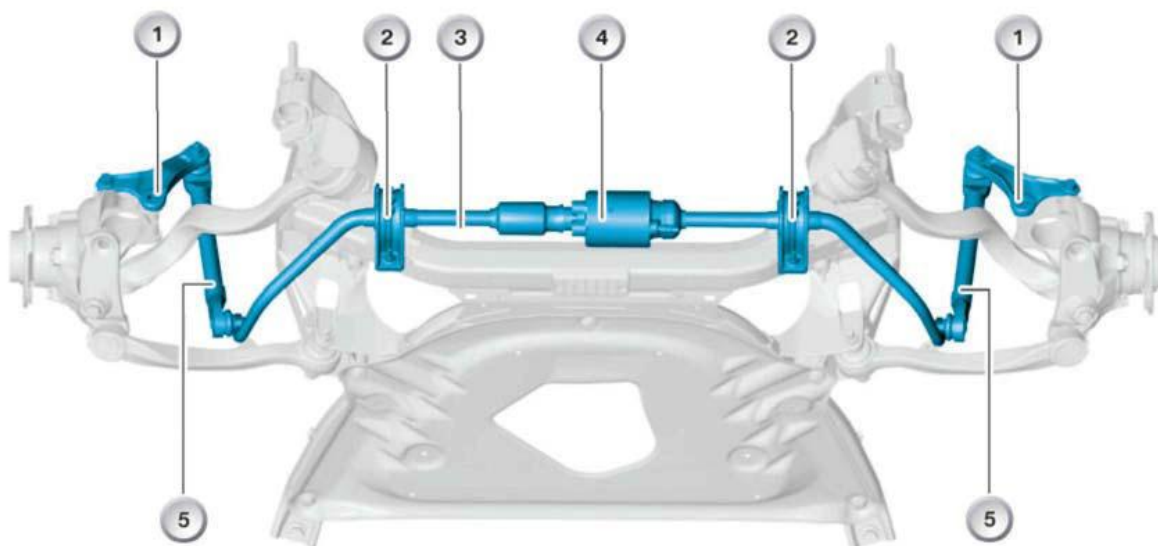


1 – hidraulika csővezetékek, 2 – lengőkar csatolás, 3, 5 – stabilizátorrúd felek,
4- állítómű (lengőmotor)

Első tengely, hidraulikus működtetésű aktív stabilizátor (BMW)

Az **oldaldőlés** és a **bólintás** csökkentése céljából már nagyon régen kereszt-, illetve hosszstabilizátorokat használnak. Minél erősebb a stabilizátor, annál inkább romlik a jármű stabilitása: csökken, vagy megszűnik a kerék tapadása az útfelülethez, aminek a következménye hajtott kerék esetén a kerék felpörgése, kormányzott kerék esetében a kormányozhatatlanság, hajtott kormányzott kerék esetén mindkét jelenség. Vagyis szükség van stabilizátorra, de csak kompromisszumos megoldást tud adni. Azért, hogy a kompromisszum feloldható legyen, elektronikus vezérlésű, változtatható torzós merevségű stabilizátorokat fejlesztettek ki.

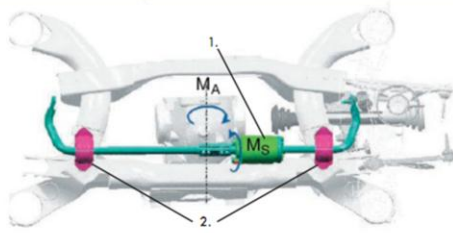
Karosszéria dőlés szabályozás – aktív stabilizátorok



1 – kerékagy bekötés, 2 – csapágy, 3 – stabilizátorrúd, 4- állítómű (lengőmotor), 5 - csatoló

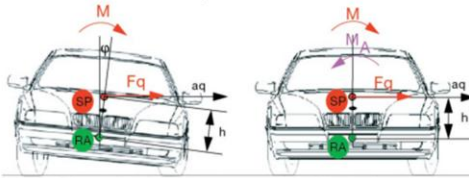
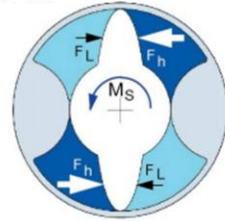
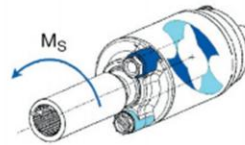
Hátsó tengely, hidraulikus működtetésű aktív stabilizátor (BMW)

Karosszéria dőlés szabályozás – aktív stabilizátorok



1 – lengőmotor, 2 – golyóscsapágyak, M_A – aktív stabilizáló nyomaték, M_S – a lengőmotor elfordulása által keltett nyomaték

A hátsó tengely stabilizátor lengőmotor 170 bar mellett 800 Nm-t, az első 180 bar mellett 600 Nm-t fejt ki.



Passzív stabilizátorral szerelt jármű

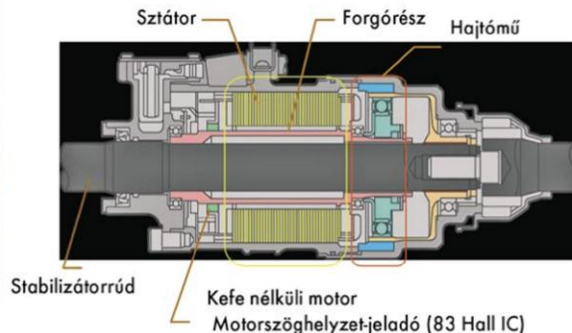
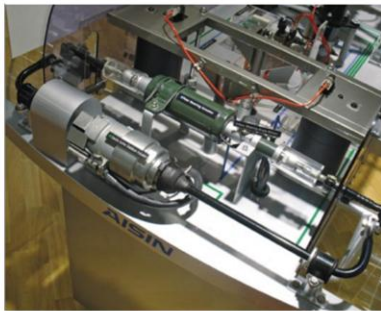
Aktív stabilizátorral szerelt jármű

M : oldalgyorsulás hatására bekövetkező nyomaték, φ : billenési szög, aq : oldalgyorsulás, F_q : centripetális erő, M_A : aktív stabilizáló nyomaték, R_x : momentán tengely, SP : súlypont, h : erőkar nagysága



A futómű stabilizátora elsősorban arra hivatott, hogy a kocsiszekrény dőlését kanyarban csökkentse. Ezzel a stabilitást növeli, és mivel az oldaldőlést csökkenti, a kényelemérzés sem romlik. A stabilizátorrud csavaró (torziós) merevsége adja a funkció számára fontos nyomatékot. Ha ez túl nagy érték vagy éppen ellenkezőleg kevés, kézenfekvő, hogy változtatni kell a torziósrúd merevségét. Egyenesmeneti haladásnál, buckára futáskor a stabilizátor hatása (mert ekkor is dolgozik) kedvezőtlen, és terepjáráskor sem jó hatású. Az oldalerő hatására (ívmenetben, erős oldalszél stb.) megdőléő karosszériát az ábra mutatja. Az aktív stabilizátorok segítségével befolyásolni lehet a jármű „billenéssel szembeni merevségét”. BMW Dynamic Drive (DD) rendszere. A „félbevágott” stabilizátor rudakat egy lengőmotor, illetve az abban lévő hidraulikaolajjal köti össze. A nyomás nagyságát az első és hátsó tengelyekre a DD központi irányítóegysége az oldalgyorsulás függvényében vezérli ki, az előre programozott és tanult jellemzőknek megfelelő mértékben. Adott nyomás kivezrlésének hatására a stabilizátorrud-felek egymáshoz képest elfordulnak a lengőmotor hosszanti tengelye körül. Az elfordulás hatására nyomaték ébred (M_s). Az aktív stabilizáló nyomaték a BMW E65 esetében 0,3 g oldalgyorsulásig teljesen meg tudja szüntetni a felépítmény dőlését. A 0,3 g feletti oldalgyorsulás hatására a felépítmény már megdőli. A lengőmotorban a nyomás rendkívül gyorsan tud felépülni, az ECU által meghatározott értékre. Az oldalgyorsulás mértékétől függően elől 5–80 barig, hátul 5–170 barig változhat a nyomás nagysága. Az útváltó szelep a folyadék áramlásának irányát határozza meg.

Karosszéria dőlés szabályozás – aktív stabilizátorok



A Lexus aktív stabilizáló rendszer esetében a félbevágott stabilizátorrudakat egy kefe nélküli DC-motor köti össze. Az egyik fél a villamos motor forgórészéhez, a másik pedig a házhoz van erősítve. Természetesen középük egy nagy áttételű hullámhajtóművet szereltek. Azt, hogy a két stabilizátorrúd mennyire forduljon el egymáshoz képest, az első és hátsó stabilizátorrudakhoz tartozó ECU határozza meg

33

2012.02.06.

A LEXUS LS600H/GS450h aktív stabilizátor rendszere. A Lexus aktív stabilizáló rendszer esetében a félbevágott stabilizátorrudakat egy kefe nélküli DC-motor köti össze. Az egyik fél a villamos motor forgórészéhez, a másik pedig a házhoz van erősítve. Természetesen középük egy nagy áttételű hullámhajtóművet szereltek. Azt, hogy a két stabilizátorrúd mennyire forduljon el egymáshoz képest, az első és hátsó stabilizátorrudakhoz tartozó ECU határozza meg

- az elkormányzási szög,
- a járműsebesség,
- a legyezésiszög-sebesség és
- az oldaslgyorsulás

érzékelőinek jelei alapján.

A feladat adott, a gépjármű ívmenetében, sávváltási manőver során a kocsiszekrény dőlésének szabályozott csökkentése. Ezt elsősorban kényelmi szempont indokolja, de legalább ilyen fontos a jármű saját kormányzási tulajdonságainak kedvező alakítása is. Erre a legkézenfekvőbb megoldás a stabilizátorrúd merevségének a lehető legrövidebb reakcióidővel történő változtatása. Adott feszültségérték kivezérlésekor a stabilizátorrúdfelek elfordulnak egymáshoz képest, így a stabilizátorrúd hosszanti tengelye körül nyomaték keletkezik. Ennek a nyomatéknak köszönhetően aztán a felépítményen aktív stabilizáló nyomaték ébred. A rendszer az AVS- (Adaptive Variable Suspension System = adaptív lengéscsillapítás) rendszerrel együtt működik, beavatkozása során „SPORT” üzemmódba állítja azt.

Fedélzeti gumiabroncsnyomás-mérő rendszer



TPMS
Tire Pressure
Monitoring
System,

TSS
Tire Safety
System

34

2012.02.06.

Az Európa Parlament rendelete szerint az autóknak biztonságosabbnak és környezetkímélőbbnek kell lenniük. A rendelet tartalmazza többek között a személyautók gumiabroncs-nyomásmérő/ellenőrző rendszerének szériafelszerelését 2012. november 1-jétől az új autók számára és 2014. november 1-jétől az újonnan forgalomba helyezett autók számára. Nemcsak a biztonság vezérelte a jogalkotókat, hanem az energiatakarékosság is. Felmérések szerint ugyanis az autóvezetők mintegy 65 százaléka túl kicsi abroncsnyomással közlekedik, ami veszélyes és a fogyasztást is növeli. A gumiabroncsokra vonatkozó előírás fokozott követelményeket támaszt az újonnan tervezett abroncsok nedves útfelületi tapadása és a gördülési ellenállás terén. A biztonsági rendszerek közül az ESP (elektronikus stabilitáskontroll) kötelező lesz új tervezésű személyautókban. A rendelet 2011. november elsején lép hatályba az új gyártású személyautókra, és 2014. november elsején az újonnan forgalomba helyezett személyautókra, de várhatóan 2018-ig átmeneti időszak lesz, hogy az európai autóipar időt kapjon az átállásra. Az új rendelet a haszonjárműveket is érinti. 2013. november 1-jétől minden új haszonjárművet kötelezően fel kell szerelni a sávelhagyásra figyelmeztető rendszerrel, 2015. november 1-jétől pedig minden újonnan forgalomba helyezett haszonjárművet is. Ugyanez vonatkozik a fékasszisztensre is.

Fedélzeti gumiabroncsnyomás-mérő rendszer

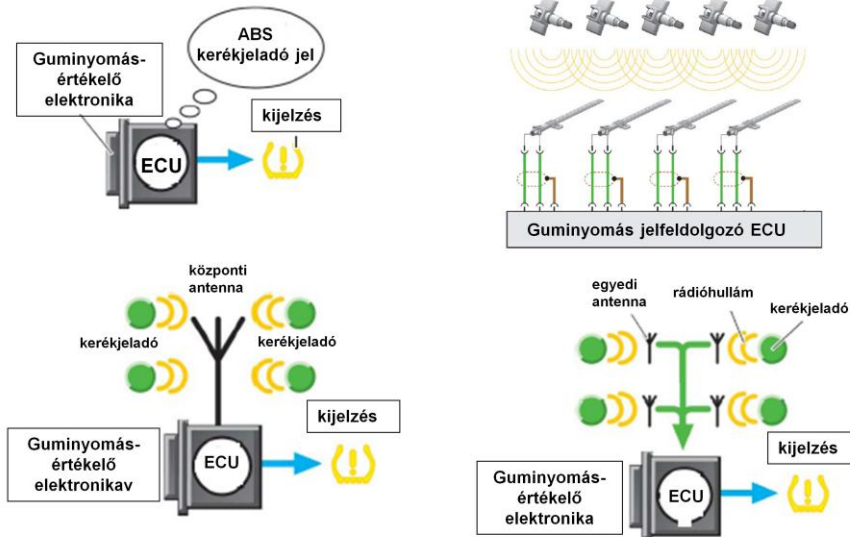


35

2012.02.06.

A TPMS keréknyomás-ellenőrző rendszert (Tire Pressure Monitoring System) az összes gépkocsiba ajánlott felszerelni, a defekttűró vagy „defekten is futó” gumiabroncsok esetében abszolút követelmény. A 'RunOnFlat' gumiabroncsoknál a fedélzeti ellenőrző rendszer nélkül a vezető nem rendelkezne információval arra vonatkozóan, hogy történt-e defekt és a gumiabroncsnak szüksége van-e szervizre. Ezért a 'RunOnFlat' gumiabroncsok csak olyan gépkocsikra szerelhetők fel, amelyekben van TPMS rendszer.

Fedélzeti gumiabroncsnyomás-mérő rendszer



36

2012.02.06.

A gumiabroncs levegőnyomás/levegőnyomás-változás értékelésre két módszert fejlesztettek ki és alkalmaznak. **Közvetett módszer:** az ABS kerékjeladó jelei alapján a gördülési sugár változása mutatható ki.

Közvetlen módszer: nyomás és hőmérséklet jeladó a gumiabroncs-kerékpánt légterében. A jeleket a jeladó rádióhullámmal sugározza. Jelvétele antennával, vagy kerekenként a kerékjáratnál dobban elhelyezve, vagy központi antennával.

A jeladó elhelyezése:

- a kerékpánt ágyban acélszalaggal rögzítve,
- a szeleppel egységet képezve, szeleppel szerelve,
- a gumiabroncs belső felületére rögzítve.

A jeladó tápfeszültség ellátása:

- akkumulátor a jeladóban (élettartam 10 év is lehet),
- jeladóra ható mozgással kiváltott feszültség-gerjesztés,
- transzponder, induktív csatolás.

Kijelzés:

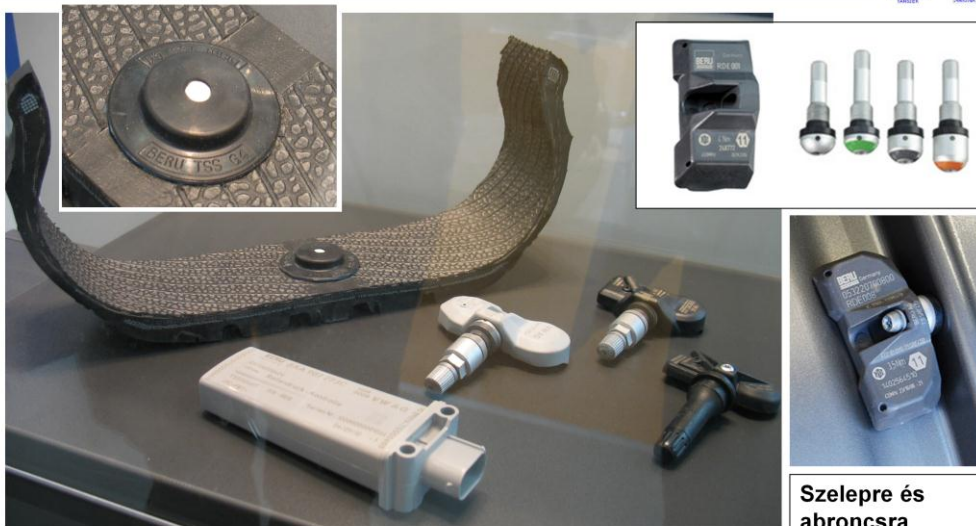
- kerekenként (nyomás, nyomásváltozás, hőmérséklet, jeladó azonosítás (ID), jeladó akkumulátor töltöttség, kommunikáció státusz),
- kerékfüggetlen, nyomás értékhatár átlépés figyelmeztetés.

Értékelés, figyelmeztetés:

- nyomás értékhatár átlépés figyelmeztetés (0,3 – 0,4 bar közötti csökkenés = figyelmeztetés, 0,4 bar vagy nagyobb csökkenés = riasztás), a határértékadat a kerekenkénti értékelőrendszerénél beállítható.
- nyomásváltozás trend figyelmeztetés (0,2 bar csökkenés percenként).

Tanulás: a gumiabroncsnyomás beállítása után – kezelői kezdeményezésre - a fedélzeti elektronika ezeket az értékeket alapértéknek rögzíti (legalább 5 km/h sebességű haladásnál, 7-10 perc alatt), továbbá – ha a rendszer ezt tudja, azonosítja a kerékpozíciókat.

Fedélzeti gumiabroncsnyomás-mérő rendszer



BorgWarner BERU TPMS – Tire Pressure Monitoring System

**Szelepre és
abroncsra
szerelt jeladók**

37

2012.02.06.

Intelligens guminyomás-érzékelő

Az intelligens gumiabroncsnyomás-ellenőrző rendszer a jármű elektronikájának elküldi a következő adatokat is: a gumiabroncs típusa, sebesség- és terhelési index. A 7 gramm tömegű érzékelő modul egy speciális tartóban foglal helyet, melyet tartósan összekapcsolnak a gumiabroncs futófelületének belső oldalával (ragasztással, vulkanizálással). Ezáltal sikerül egyrészt a felni relatív nagy hőmérsékleti ingadozásainak hatását lecsökkenteni, másrészt a szelepnél fellépő centripetális erőket redukálni az érzékelőnek a szeleptől való elválasztásával, melyek a tömítetlenség okozói lehetnek. Az összeszerelésnél elmentett adatokat (gyártás módja és ideje, végsebesség és töltőnyomás) az aktuális futómű- és kerékterhelés-eloszlásokkal összevetve optimalizálhatók az olyan vezetői biztonsági rendszerek, mint az ABS vagy az ESP. Ha az ABS tudja ugyanis, hogy az autó milyen típusú gumiabroncsokkal van szerelve, a 100 km/h-ról mért fékút lerövidíthető. Ehhez elegendő lenne a gumiabroncsokat teljesítménysztyálokba sorolni, majd ezeket az információkat elküldeni a féksabályzóknak, amely így kiválaszthatja az optimális szabályozási algoritmust. Haszonjárművek esetén integrálnak egy pótlólagos kerékterhelés-szenzort is, amely például felismeri, ha elmozdult a rakomány, és veszjelzést ad le, vagy csökkenti a kanyarsebességet a motorra és az ESP-re való ráhatással.



Vége