

Tenneco Kinetic felfüggesztés



Az amerikai központú Tenneco világcég Kinetic elnevezésű felfüggesztésrendszere a McLaren MP4-12C-be építve lett világhírű, ahol PCC-nek (Proactive Chassis Control) hívják. Ez az ausztrál Chris Heyring találmányának az első, szériagyártású sportautóba történő beépítése. A '90-es évek végén kezdték a fejlesztéseket, először a Citroën C4 raliba építették, mielőtt még a WRC-ben betiltották a technológiát, majd a Lexus GX470 SUV-ban alkalmazták. A rendszer hidraulikus és gáznyomást használ, hogy megvalósítsa az aktív borulásgátló funkciót, megspórolva ezzel a hagyományos borulásgátló rendszereket és növelve a vezetési komfortot. Mivel adaptív csillapítást ad, félaktív felfüggesztésnek tekintik.

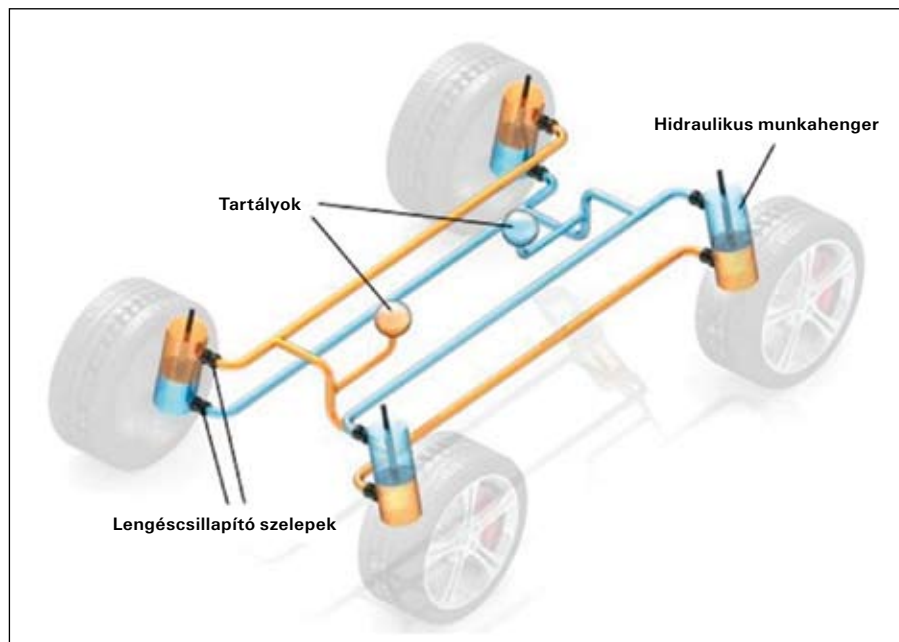
A Kinetic felépítése első benyomásra a Citroën Hydractive rendszeréhez hasonlít, de részleteiben és a működési elveket tekintve különbözik egymástól. A Kinetic fő egységei az **1. és 2. ábrán** láthatók: a hagyományos lengéscsillapítókkal szemben minden hidraulikus hengernek van egy kompressziós és egy expanziós kamrája. A gépjármű jobb oldalán lévő egység kompressziós kamrája a bal oldal expanziós kamrájával van összekötve és fordítva. Mind a két hidraulikus körhöz tartozik egy-egy tartály, melyekben olaj és nyomás alatt lévő gáz van, egymástól membránnal elválasztva (mint a Citroën felfüggesztése esetén). A tartályban levő gáz nyomását elektronikus vezérlő állítja. Amikor a gáznyomás növekszik, egyre jobban visszaszorítja az olajat a körbe. A nyomás csökkentésével pedig több olajat enged a tartályba folyni. A rendszer működését a **3-4. ábra** írja le. Amikor az autó kanyarodik, a centrifugális hatás miatt átterhelődik. Az átterhelődés következtében a kocsiszekrény a kanyarkülső oldal felé billen. Ha a járművezető hirtelen fordítja el a kormányt vagy túl nagy sebességgel próbálja bevenni a kanyart, akkor



1. ábra: a Tenneco Kinetic beépítése a McLaren MP4-12C-ben

fennáll a borulás veszélye. Ilyenkor avatkozik be a Tenneco Kinetic rendszere. A **3. ábrán** látható ilyen eset: az „A” tartály feltöltődik olajjal, mivel a bal oldali lengéscsillapító összenyo-

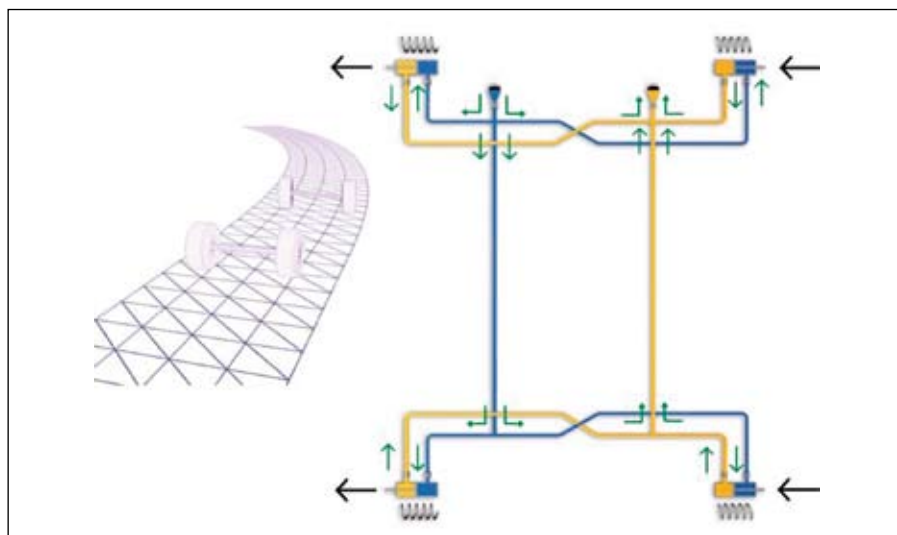
módik, a jobb oldali pedig széthúzódik. A „B” tartályból pedig eltűnik az olaj és feltöltődnek a késsel jelzett kamrák. Ha az „A” tartályban megnöveljük a nyomást, akkor az olaj vissza-



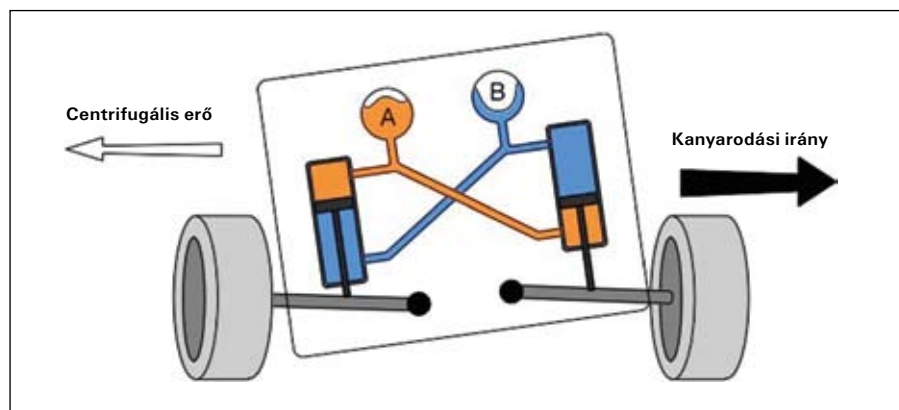
2. ábra: a rendszer felépítésének elvi rajza

kerül a rendszerbe, és az összenyomott egységet széttolja és a „B” tartály kezd feltöltődni olajjal. Ez a folyamat megakadályozza a karosszéria dőlését, sőt még szabályozni is tudja azt: mindegyik tartály egy-egy irányba képes állítani a dőlést, így a két „szabályozó” tartállyal az egyensúly fenntartható. Ugyanez látható a 4. ábrán. Amellett, hogy a kanyarstabilitást növeli, nagy előnye a rendszernek, hogy úthibák, bukkanók esetén nem érezni ütést, a futómű puhul, mivel a lengéscsillapítók nem zártak, az olaj képes eljutni más lengéscsillapítókba vagy a tartályokba. Ezzel elérhető az, hogy egy sportautó kényelmesen vezethető legyen rossz minőségű utakon is.

A Kinetic vezérlése kifinomult, minden egyes útváltozást észlel, és az útviszonynak és a jármű dinamikai állapotának megfelelően módosítja a futómű keménységét és a karosszéria



4. ábra: a rendszer működésének részletesebb bemutatása ívmenetben



3. ábra: a rendszer működése kanyarban

dőlését. Ehhez aktuátorok, APMU (automatikus nyomástartó egység), komfortszelepek, ECU és a jármű kulcsfontosságú pontjain elhelyezett érzékelők kellenek. 16 vagy 32 bites mikrokontrollert használnak, a kritikus értéket 1 ms időközönként frissítve. Minden egyes csillapítón van egy pozíciószenzor, melyek kisebb mint 1 ms késleltetési idővel dolgoznak. Emellett 3 gyorsulásérzékelő van elhelyezve a karosszérián, hogy a kocsi test saját frekvenciáját és gyorsulását szabályozni tudják. Az érzékelők listája a nyomásszenzorral zárul, amelynek feladata a rendszernyomás folyamatos ellenőrzése. A szabályzó a CAN-hálózaton keresztül képes kommunikálni a jármű többi ECU-jával is, ezáltal megkapja ugyanazokat az információkat, mint a többi menetstabilizáló rendszer (ABS, ESP, TCS). A feldolgozás és döntéshozás után az ECU a megfelelő vezérlőjelet küldi ki mind a 8 beavatkozónak egyszerre, és három digitális kimenet van, melyekre a komfortszelep, a kis áramlású szivattyú és a leeresztőszelep csatlakozik.

A Kinetic egyesíti a változtatható futóműkeménységet a fél-aktív csillapításszabályozással. Nagy merevséget és csillapítást enged meg, ami jobb kezelhetőséget eredményez, a szabályozhatóságnak köszönhetően ugyanakkor jobb tapadást és kényelmes utazást tesz lehetővé. Mivel nem jelent nagy súlytöbbletet, könnyen elhelyezhető a jelenlegi karosszériákban és nincs nagy energiaigénye sem, ezért belátható, hogy a jövőben nagyobb szerepet kaphat a technológia, természetesen először a felső kategóriájú járművekben.

ŐRI PÉTER

Forrás: Tenneco; ATZ 2009/9 p. 32–37.