

# Összkerék-hajtású gépkocsik új generációi

Az összkerék-hajtások soklemezű tengelykapcsolóinak nemzedékét jó másfél évtizede viszkózus, öt éve pedig Haldex-rendszerű hidraulikus kapcsolóelemek gazdagítják. Úgy, hogy működésük kisebb kapcsolási késedelmét és működésvezérlő paramétereik kombinálhatóságát mind szélesebb körben elektronikus elemek gazdagítják. Írássorozatunkat az összkerék-hajtások újonnan alkalmazott hidraulikus és elektronikus működésvezérlésű kapcsolóelemeinek áttekintésével zárjuk.

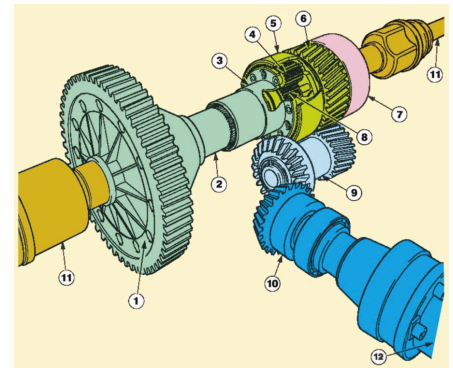
Az összkerék-hajtások a kapcsolóelemek fejlesztése, a kapcsolás automatizálhatósága, holtidejük csökkentése és vezérlőparamétereik kombinálhatósága irányába mutatnak. A bemutatásra kerülő kapcsolóeszközök használati

értéke közel azonos. Ezért az autógyártók felhasználásuk iránt megnyilvánuló érdeklődése inkább tekinthető divathulámnak, mint innovációs korszakváltásnak. Amit az is igazol, hogy a korábban bevezetett fejlesztési változataik máig

használatban maradtak. A fejlesztés időrendjében a soklemezű tengelykapcsolókat a viszkokuplungok, azokat a Haldex-kapcsolók, illetőleg a kétszivattyús kapcsolók követték.

## Soklemezű tengelykapcsoló

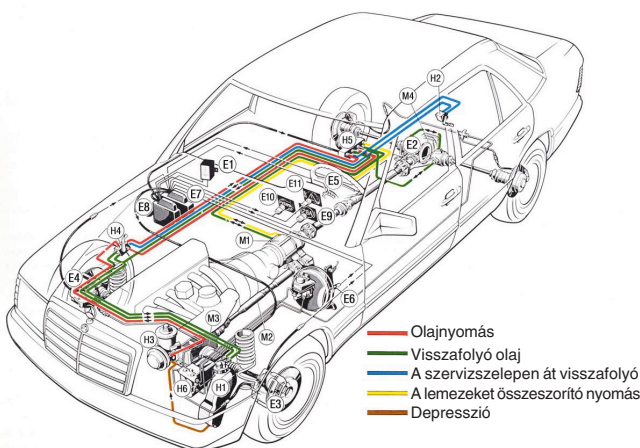
Az összkerék-hajtások soklemezű tengelykapcsolói főképp a tengelyek működésének központi vezérlő és kapcsolóelemeiként használatosak. Jellegzetességüket a Mercedes-Benz máig gyártott 4Matic- (olv.: firmatik) rendszer példáján mutatjuk be. A hajtáslánc hosszanti reteszelését központi soklemezű tengely-



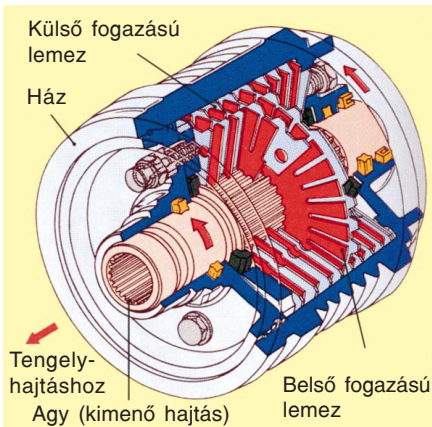
A 4Matic bolygóműves nyomatékostójának működése, 35:65% arányú (első/hátsó tengely) hajtásviszony esetén

kapcsoló, haránt irányú reteszelését az állandó hátsókerék-hajtás differenciálművébe integrált soklemezű tengelykapcsoló végzi. A központi soklemezű tengelykapcsoló a 4Matic, 35:65% arányú (első/hátsó tengely) hajtásviszonyú, bolygóműves nyomatékostójával képez közös egységet. A nyomatékostó, a sebességváltó mellett, kívül vezetett kardántengellyel kapcsolódik az első differenciálműhöz.

A 4Matic soklemezű központi tengelykapcsoló hidraulikus működtetésű. A lemezkötegeit olajnyomás szorítja össze. Bekapcsolásáról az első és a hátsó kerekek fordulatszámát folyamatosan felügyelő elektronika gondoskodik. Ez utóbbi, 100 km/h-t meghaladó haladási sebesség esetén, az első és a hátsó kerekek 2%-ot meghaladó kerékcúszását, ennél kisebb sebességű haladás esetén pedig a 2 km/h-t meghaladó sebességkülönbséget választja az elsőkerék-hajtás kapcsolási pontnak. A nyomatékostás úgy jön létre, hogy előremenetben az első tengely lemezkuplungjának bekapcsolása oldja, hátramenetben pedig reteszeli a bolygómű koszorú- és napkereket. Így az előbbi tengelyén 65, az utóbbián 35%-os hajtónyomaték jut a kerekek hajtására. A központi soklemezű



A Mercedes-Benz másfél évtizede gyártja nyomatékostós 4Matic rendszerét. Elektromos részek: E1 Túlfeszültségvédelem; E2 Hátsótengely fordulatszám jeladó; E3 Bal első kerék fordulatszám jeladó; E4 Jobb-bal első kerék fordulatszám jeladó; E5 Elővezérlési szög jeladó; E6 Féklámpa-kapcsoló; E7 ABS-vezérlőegység; E8 4Matic vezérlőegység; E9 ABS műszerfal ellenőrző lámpa; E10 4Matic ellenőrző lámpa; E11 4Matic működésjelző lámpa. Hidraulikus részek: H1 Olajtartály; H2 Felépítménymagasság-szabályozó; H3 Olajszivattyú; H4 Szerviszszelep; H5 Hidraulikus szelepvezérlő egység; H6 ABS hidraulikaegység. Mechanikus részek: M1 Osztómű; M2 Az elsőkerék-hajtás kardántengelye; M3 Az elsőkerék-hajtás differenciálműve és féltengelyei; M4 Reteszeltető hátsó differenciálmű (ADS)



A viszkozus tengelykapcsoló felépítése

tengelykapcsoló viszonylag bonyolult hajtásvezérlését a gyártók viszkozus tengelykapcsoló használatával töreksenek egyszerűsíteni.

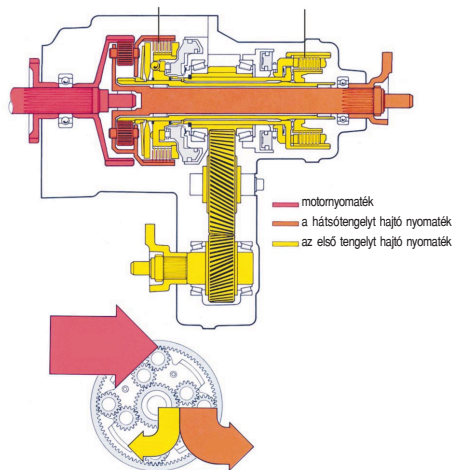
## Viszkokuplungok

A viszkozus tengelykapcsoló, amelyet rövidebben csak viszkokuplungnak nevezünk, gépkocsihajtásláncok nagy viszkozitású folyadékkezeléssel (szilikonolajjal) működő, csúszásszabályozású kapcsolóeleme. A viszkokuplung tengelyek, illetőleg féltengelyek működésének vezérlő és kapcsolóelemeként egyaránt használatosak.

A viszkokuplungok kapcsolásmechánizmusát, a házat és a lemezkötegek közötti teret kitöltő szilikonolaj hőmérséklet- és abszolút fordulatszám-érzékenysége határozza meg. Amint a szomszédos lemezek között fordulatszám-különbség lép fel, súrlódáshő keletkezik, amely felmelegíti a házat és a lemezkötegeket kitöltő szilikonolajat. A felmelegedés hőmérséklet-növekedést, az nyomásnövekedést okoz. A szilikonolaj nyomása, a folyadék nagy lélegnyelő képessége miatt, eleinte alig emelkedik, később a teljes folyadéktöltés elérésekor meredeken megnő. A tengelykapcsoló házon belüli nyomásnövekedés sajátossága, hogy a lemezek intenzív összepréselése azok könnyű tengelyirányú eltolhatóságával, és a tengelykapcsoló könnyű nyithatóságával jár együtt.

A lemeznyílások éleinek különleges kialakításával elérhető, hogy a házon belüli abszolút nyomásnövekedést, a szomszédos lemezek közötti nyomáskülönbség-növekedés kíséri, ami a súrlódótárcsásokéhoz hasonló tengely-

kapcsoló hatást tesz lehetővé. A viszkozus tengelykapcsoló bekapcsolt állapotában fellépő veszteségteljesítményt a felületen elvezethető hő korlátozza. Ez olyan csekély, hogy a létrejött tengelykapcsolat, az úgyszólván ki sem mutatható fordulatszám-különbség miatt, gyakorlatilag merevnek tekinthető. Viszkokuplungot számos gyártó alkalmaz összkerék-hajtású járművek központi hajtáskapcsoló elemeként. Használata ugyan egyszerűsíti az összkerék-hajtást, kapcsolási sebessége és működésének vezérelhetősége azonban kívánálót hagy maga után, amelyet a gyártóknak külső beavatkozású, fejlett elektronikai rendszerek használatával kell javítaniuk. Újból eljutva oda, ahol a part szakad.

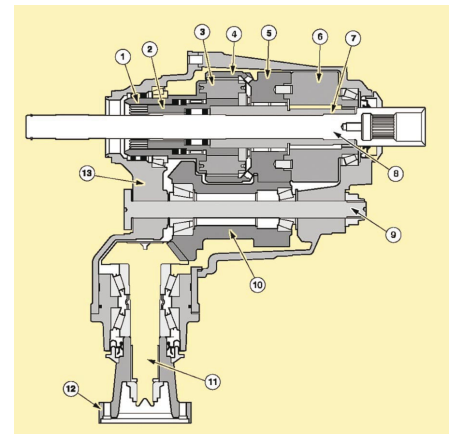


A Jaguar X-Type bolygóműves nyomaték-osztóját 39:61%-os (első/hátsó tengely) hajtásviszony jellemzi

## Haldex-kapcsoló

A Haldex-kapcsoló fordulatszám-érzékelős rendszerből és többlemező hidraulikus tengelykapcsolóból áll. A fordulatszám-érzékelős szivattyúrendszer bütykös tárcsa és gyűrűs dugattyú alkotja. Az olajban futó soklemező tengelykapcsoló különlegességét az adja, hogy nyomatékátvitelét kívülről, villamos úton szabályozható. Úgy, hogy a hidraulikus kör nyomásszintjét, széles tartományon belül, a kívánt munkapontban, léptetőmotoros működésvezérlésű fojtószelep állítja be.

A Haldex-rendszerű összkerék-hajtás külső vezérelhetőségű nyomatékátvitelével és kisebb működési késedelmé-



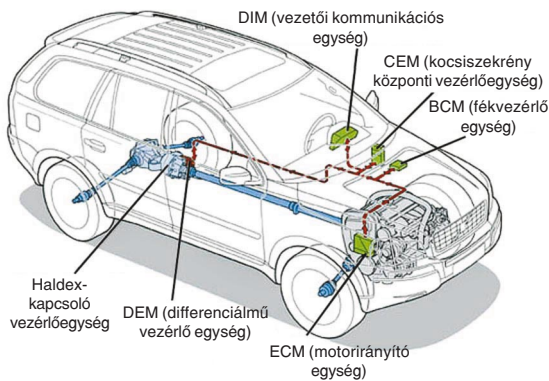
A Jaguar X-Type bolygóműves nyomaték-osztójának metszeti rajza

vel nyújt többet a viszkokuplungnál. Főbb működési jellemzői a következők: ha az első és a hátsó tengely azonos sebességgel forog, akkor a szivattyúdugattyú és a munkadugattyú nem működik. A két tengely közötti legkisebb sebességkülönbség esetén azonban a szivattyúdugattyú azonnal olajáramlást, az olajnyomást hoz létre. Az olajnyomás nagysága a szabályzó szelep helyzetétől függ.

A szivattyúdugattyú a bütykös tárcsán tengelyirányban mozognak. A munkadugattyú tengelyirányú mozgását nyomólap szabja meg. A szivattyúdugattyú és a munkadugattyú egymáshoz képest eltolva helyezkednek el, garantált, hogy egy dugattyú mindig nyomófázisban van és így olajáramlás (olajnyomás) jön létre. Az olajnyomást a nyomólap bütyökén legördülő munkadugattyú stabilizálja, és egyenlíti ki a szivattyúdugattyú hullámzó olajszállítását. Az olajnyomás a munkadugattyúra hat. A munkadugattyú a tengelykapcsoló lemezekre hat, és egybekapcsolja a hajtott tengelyeket.

Az átvihető nyomaték nagysága az olajáram nagyságától, az a szabályzó szelep helyzetétől függ. A maximális nyomást a korlátozó szelep 67 bar-ra határozza. A felesleges olaj egy nyomástárolón keresztül távozik a szelepektől vissza az olajteknőbe. Mivel a kuplung bemenő és kimenő tengelye között folyamatosan minimális sebességkülönbség áll fenn, a szivattyú folyamatosan mozognak, ezért minden hajtott állapotban lehetséges a nyomatékátvitel.





A Volvo XC90 elektronikus vezérlésű Haldex tengelykapcsolós összkérékhajtása

Ha a tengelyek azonos sebességgel forognak, akkor a szivattyú nem működik. Ilyenkor a tengelykapcsoló visz át nyomatókat, mivel szétkapcsolt állapotban van.

## A kétszivattyús módszer

A Honda és licencvásárlói kétszivattyús technikával törekszenek elkerülni az összkérékhajtás főlős elektronizálását.

A kétszivattyús kapcsolómű a hátsó hajtóegység része. Az előremenetben haladó jármű, fékezésekor a kétszivattyús kapcsolómű automatikusan kikapcsolja az összkérékhajtást, lehetővé téve a blokkolásgátló működését. A hátsó hajtómű a többlemezes tengelykapcsolót, a két olajszivattyút és a differenciálművet foglalja magába. Az olajszivattyúház az első és a hátsó olajszivattyúval, a hidraulikus vezérlőszelvényekkel és a tengelykapcsoló dugattyúval alkot közös egységet. A szabadon forgó lemezek zajkeltését, a nekik támaszkodó dugattyú elfeszítésével, állandó szorítóerejű tányérrugó küszöböli ki.

A motor, nyomatókváltó által közvetített hajtónyomatékát kardántengely és csatlakozó karima viszi át az első olajszivattyút is működtető többlemezes tengelykapcsolóra. A tengelykapcsoló súrlódó tárcsáinak egyik fele a kapcsoló agyhoz, bordás kötésű másik fele a hátsó olajszivattyút is működtető hipoid fogazású kúpkeréktengelyhez kapcsolódik.

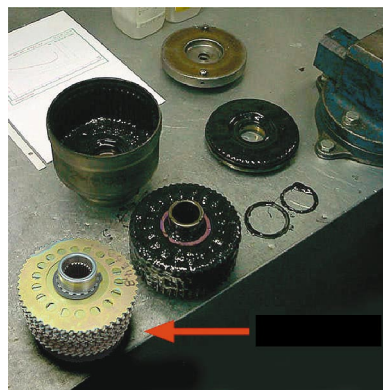
A kétszivattyús összkérékhajtás működésszabályozása a szivattyúk olajszállításának egyensúlyán alapul, ezért a két, cikloispályás volumetrikus szivattyú azonos szállítási teljesítmé-

nyű. Kialakításuk olyan, hogy forgásirányváltás esetén a szívó- és a nyomóoldal felcserélődik.

A hátsó hajtóműegység Premium minőségű, Honda Automatic Transmission Fluid jelzésű automatikus sebességváltó olajjal működik.

A kétszivattyús összkérékhajtás a következők szerint működik. Elindulásakor, intenzív gyorsítás előre-, illetve hátramenetben az első kerekek (behajtó

tengely) és a hátsó kerekek (meghajtó kúpkerék) között fellépő fordulatszámkülönbség miatt, az olajszivattyúk által létrehozott olajnyomás zárja a tengelykapcsoló lemezeket, és a nyoma-



Új lemezköteg (alul), és megfelelő olajtöltet hiányában elégett viszkózus tengelykapcsoló

tékváltóból érkező hajtónyomaték meghajtja a hátsó kerekeket is. Az első és a hátsó kerekek elindulásakor intenzív gyorsítású előre-, illetve hátramenetben kialakuló fordulatszámkülönbségei miatt, a szivattyúk által létrehozott olajnyomás automatikusan egybekapcsolja az első- és a hátsókerek-hajtást. Állandó sebességű előre-, ill. hátramenetben nincs fordulatszámkülönbség az első

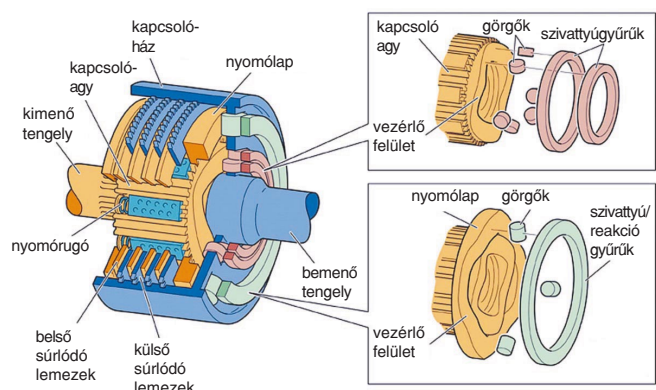
és a hátsó kerekek között, ezért az erőátvitel-rendszer csak az első kerekeket hajtja.

## Boruláskontroll

Egyenesben vagy ívben végzett dinamikus gyorsításkor, kanyargós úton végzett kikerülés alkalmával, intenzív fékezés közben, egyenetlen úttesten, meredek emelkedőkön és lejtőkön, hidakon, alagúttorkolatban, haszonjárművek előzésekor fellépő oldalszélben a magas építésű terepjáró gépkocsik (SUV-ok) borulásveszélye megnő. Az ezzel összefüggő kockázat csökkentése céljából, a Volvo XC90 modelljén, felborulás elleni aktív stabilitásnövelő rendszert vezetett be.

Az RSC-nek (Roll Stability Control) rövidített rendszer vezérlőegysége perdületérzékelő jeleiből megállapítja a jármű dinamikus dőlésének, illetve felborulásának kockázatát. Ezek információi alapján, a motorteljesítmény csökkentésével, továbbá egy, vagy több kerék lefékezésével stabilizálja a jármű mozgását. A fékbeavatkozást végző RSC működését a differenciálmű vezérlő elektronikája azzal támogatja, hogy 25 km/h-t meghaladó sebességtartományban, a beavatkozás korlátozottan rövid időtartamig kikapcsolja az összkérékhajtást.

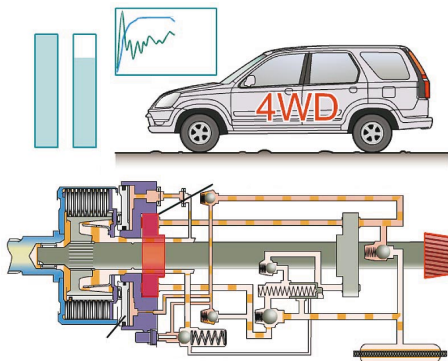
A fékbeavatkozás annyiból áll, hogy az RSC pillanatszerűen rövid ideig, blokkolásig fékezi az útburkolattal érintkezésben lévő első kereket. Ennek következtében: 1. lecsökken (a centrifugális erővel ellentétes) az oldalerő, és 2. a kerekeken fellépő



A Haldex tengelykapcsoló felépítése és működési vázlatja

„billentő erő”, 3. a kanyarvétel sugara viszont kismértékben megnő, amellyel arányosan, 4. csökken a centrifugális erő.

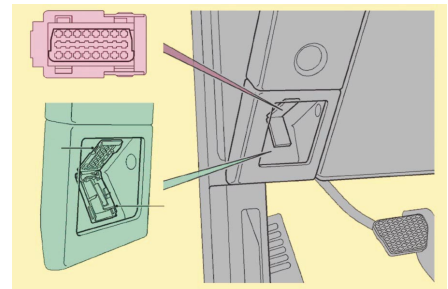
A felborulás elkerülése érdekében korlátozottan rövid időtartamig működésbe hozott RSC, az EBA vészfékasszisztens funkcióját is felülbírálja, és átmenetileg kikapcsolja az EBA vészfékasszisztent is.



A HKÖ, összkerékajításban

## Néhány megjegyzés

Az összkerékajítású gépkocsik kapcsán nem hallgathatók el az összkerékajítás hátrányai sem. Egyebek között az sem, hogy az egyről kéttengelyűre kiegészülő hajtás nemcsak az erőátviteli elemek tömege, hanem ütközési merevséget növelő hatása miatt is rontja a jármű ütközési viszonyait. A keresztben beépített motor és a kiegészítő hajtáselemeknek az e nélküli modellénél nagyobb merevsége ugyanis nagyobb ütközési energiáimpulzussal, és fokozottabb utascella-deformációval kockáztatja a bennülők túlélését. Általában is igaz, hogy a működő szerkezeti elemek körének bővítése többletjaj- és rezgés-keltő. Fokozottan igaz ez, ha a kiegészítő elem többlemezű tengelykapcsoló, Torsen-, vagy előfeszített differenciálmű, hogy a kerékegyedi fékezések



A Range Rover összkerékajítás diagnosztikai csatlakozója, a vezető lábterében. 1. Lenyitható fedél, 2. Diagnosztikai csatlakozóját

statisztikailag véletlenszerű rezgésgerjesztését is számításba vesszük. A korszerű összkerékajítású gépkocsik hibakeresése, a hidraulikus működésvezérlésű eszközök esetén is azok villamos diagnosztikai módszerekkel végzett, villamos jelszintű kiértékelés irányába mutat. Ennek megfelelően, az összkerékajítás vizsgálati műveletei is mindinkább a jármű laptopos készülék-programjába kerülnek bevonásra.

petjan



**LITO-TECHNIK Kft.**

Értékesítés és szerviz: 1163 Budapest XVI., Cziráki u. 26–32.



**GUTMANN**  
MESSTECHNIK

☎/fax: 06-1/403-9158.

e-mail: litotech@hu.inter.net

## MEGA M.A.C.S. Klub XL.

**KERÉKNYOMÁS FELÜGYELET/KÓDOLÁS ÉS MOTOR-/ABS-/OBD-E INTELLIGENS DIAGNOSZTIKA EGY KÉZBEN**

GUTMANN MEGA M.A.C.S. 40



A Gutmann cég az európai piacon elsőként jelent meg a független autószerzők számára fejlesztett keréknymás-ellenőrző és -kódoló teszterrel. Két évvel ezelőtt még csak az abszolút felső kategóriás típusokba kínálták az autógyártók a kuriózumnak számító keréknymáskontroll-rendszert. Mivel az USA-ban 2003. november 1-jétől az új forgalomba helyezés feltétele a jelzett felszereltség, az európai gyártók is gyorsan reagáltak az új helyzetre. Az eredmény: számos középkategóriás típusba máris széria-felszereltség az új biztonsági rendszer.

**DIAGNOSZTIKA: hibakód-olvasás/törlés.** A Gutmann MEGA M.A.C.S. 40 az intelligens multiplex technológia alkalmazásával átfogó hibatároló-lekérdezést és -törlést tud végrehajtani egyszerűen az OBD-aljzatra csatlakoztatva a keréknymás-ellenőrző, a motor-, az ABS- és az E-OBD- (P0 és P1 hibakódok) rendszereknél.

**KERÉKSZELEP/GARNITÚRA KÓDOLÁS: (szelepcseré, téli/nyári kerékcseré, előírt keréknymásérték beáll.)** A MEGA M.A.C.S. 40-el nemcsak a diagnosztikát, hanem a kódolást is. Néhány típus a kerékcserék már a műhelyben hibát jelez. Az ok: az ABS-alapú keréknymás-ellenőrző rendszer és a közvetlen – négy vevőantennával a kerékbe szerelt típusok – (ilyen a Beru) kerékcseré után a pozícionálást felismeri, míg más rendszerek (pl. Schrader) ezt nem teszik. Ilyen esetben a szerviz kénytelen a külső kódolást helyben elvégezni. A MEGA M.A.C.S. 40 segít a rendszer újra kódolásában, az elveszett paraméterek összerendezésében. A beavatkozást jelenleg már a Citroën, Peugeot, Fiat, Renault és Saab típusokon lehet a teszterrel elvégezni. A szoftver aktualizálása a későbbiekben a LITO-Technik Kft.-nél történik. A MEGA M.A.C.S. 44 és a MEGA M.A.C.S. 55 egy adóegységgel történő bővítés után szintén alkalmas a feladat elvégzésére.

