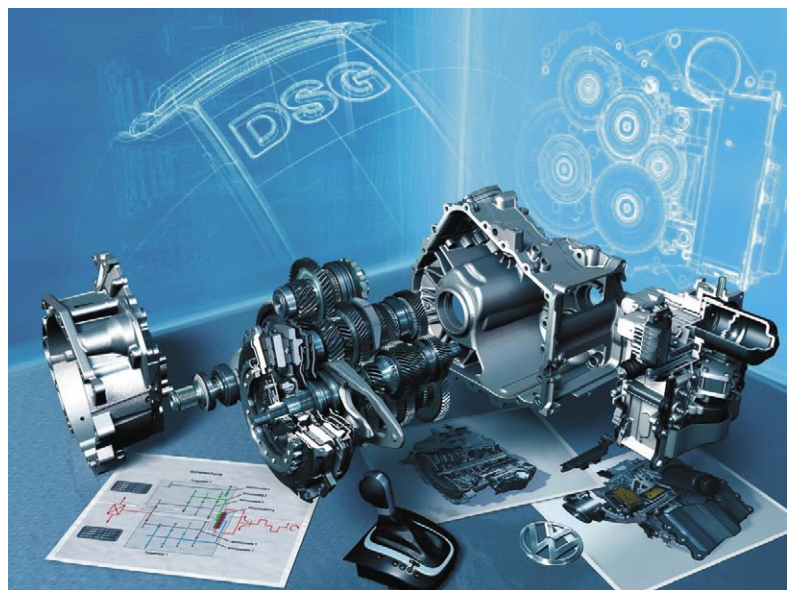


A VW 7 fokozatú, közvetlen kapcsolású sebességváltója

A 6 fokozatú DSG 7 fokozatúra növelését az üzemanyag-fogyasztás és a CO₂-kibocsátás csökkentése érdekében tűzte feladatul a menedzsment. A feladatot a fejlesztők figyelemre méltó szerkezeti egyszerűsítéssel oldották meg. Ennek következtében a váltó fokozatátfogása és hatásfoka tovább növekedett. Tömege csökkent, hatásfoka javult. Kezelése egyszerűbb és kényelmesebb lett. Alkotói méltán érdemelték meg az idén elnyert „Innováció és környezet” kitüntető címet.



A VW OAM jelű, 7 fokozatú, közvetlen kapcsolású sebességváltójának szerkezeti főegységei

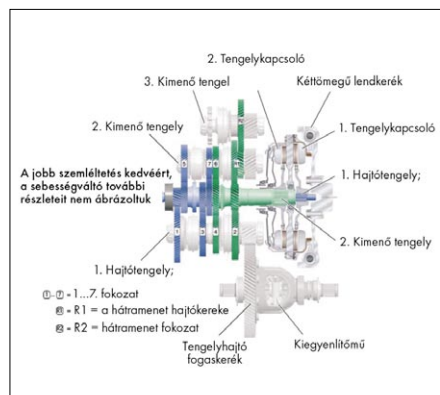
A 7 fokozatú DSG konstrukciója és kezelése lényegében megegyezik a lapunk 2004-es évfolyamának 6. és 7. számában bemutatott, 6 fokozatú DSG-jével. A legfőbb szerkezeti különbséget az olajfűrdős, soklemezű, kettős tengelykapcsoló száraz, súrlódótárcsás, kettős tengelykapcsolóra cserélése, és az egyik bemeneti tengely egy további fogaskerékkel való kiegészítése jelenti.

Ennél fogva írásunk is a különbségek, és azok következményeinek a bemutatására szorítkozik.

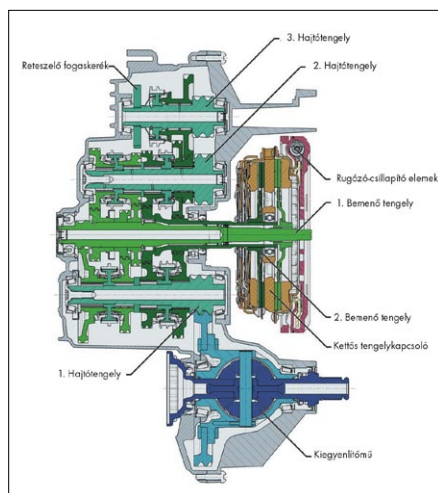
Változatlan működési elv

A kézi kapcsolású sebességváltók számos előnyével szemben, jelentős hibájuk a kapcsoláskor megszakadó erőátvitel.

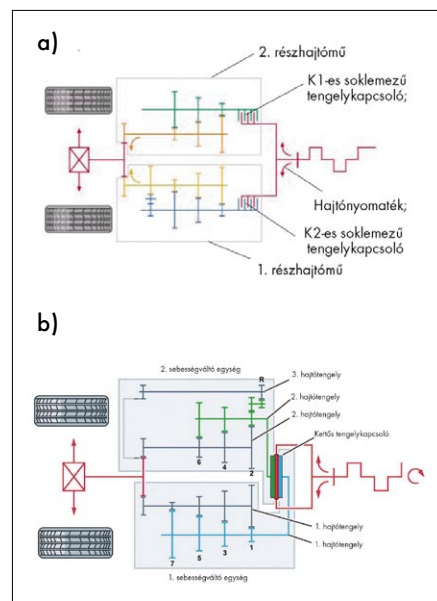
Ezen a hibán a tengelykapcsolók és a sebességváltók megkettőzésével, és közös rendszerként való működtetésével a következő módon segítenek. 1. A két



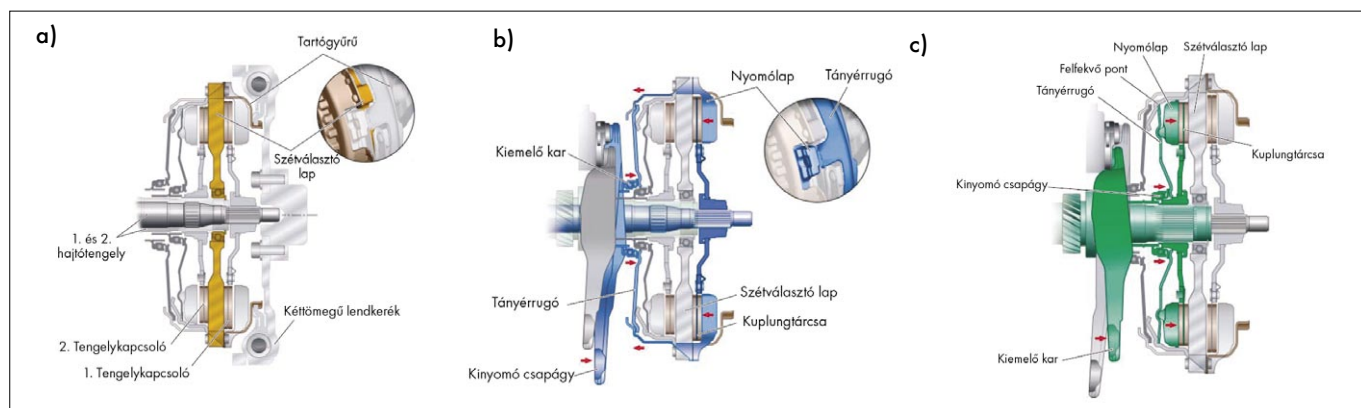
A VW OAM váltója szerkezetiileg 2 súrlódótárcsás tengelykapcsolóból, 2 bemenő és 3 kimenő tengelyből épül fel



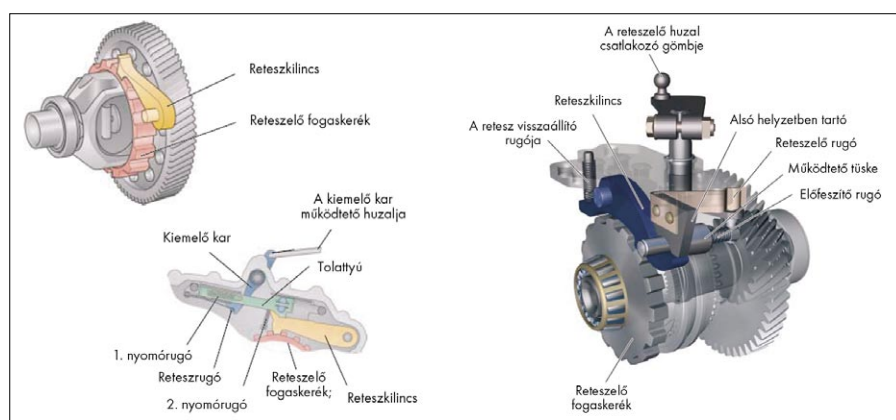
A OAM sebességváltó metszeti rajza



A O2E jelű 6 (a) és a OAM jelű (b) 7 fokozatú sebességváltók kinematikai vázlata



A 02E sebességváltó kettős tengelykapcsolójának (a) működése az 1. (b) és a 2. tengelykapcsoló (c) kinyomásakor



A régi és (bal oldalon) az új (jobb oldalon) DSG-váltó járműrugózást segítő, reteszelő mechanizmusai

részajtómű egyikén aktív erőátvitelt, a másikon fokozat-előválasztást végeznek. 2. Úgy, hogy amikor az aktív részajtómű (váltó) tengelykapcsolója kikapcsolja a hajtónyomatékot, a másik tengelykapcsoló az előválasztott fokozatba kapcsolja a másik részajtóművet. 3. Az előválasztás után a vezérlés az előválasztott fokozatú részajtóművet aktiválja. Anélkül, hogy a kapcsolás ideje alatt a nyomatékátvitel megszakadna. 4. Ezt követően a vezérlés a részajtóműveken, alternatív módon (felváltva) ismétli az 1–3. műveleteket.

A 6 fokozatú DSG-n a kapcsolási idő 0,8 másodperc volt, a 7 fokozatú DSG-n ez 0,4 másodpercre rövidült. Bár egy ideig mindkét tengelykapcsoló csúszik [az egyikén csökken, a másikon növekszik a csúszás (szlip)], az említett időtartamok rövidebbek a váltás érzékszervi észlelhetőségénél.

A 7 fokozatú DSG előnyei a többlettárcsás, olajban futó tengelykapcsoló száraz tengelykapcsolóra cseréléséhez köthetők. A szerkezeti egyszerűsítésnek köszönhetően a váltó tömege számottevően

csökkent, hatásfoka és a vele átvihető nyomaték jelentősen megnövekedett. Fokozatátfogása nagyobb, kezelése egyszerűbb és kényelmesebb lett.

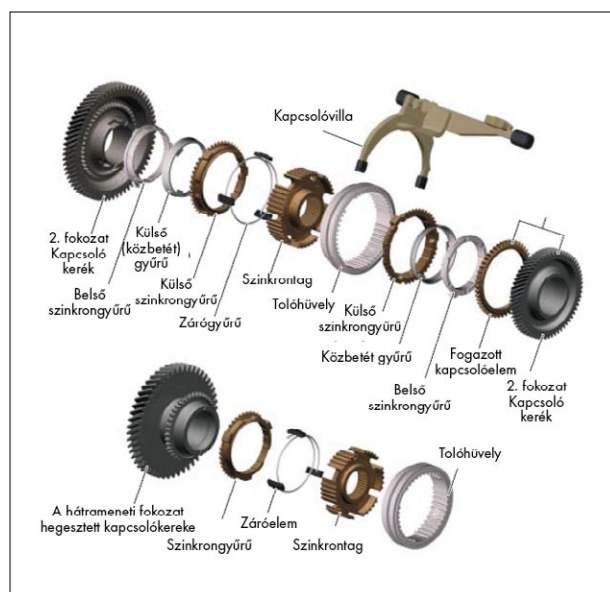
Egy kis történelem

A két tengelykapcsolós sebességváltó elve Andolphe Kegresse-nek arra az 1939-es szabadalmára vezethető vissza, amely a Citroën „Traction”-ba került beépítésre. Hasonló rendszerű váltó került beépítésre a Porsche 962-esébe 1986-ban, Porsche PDK (Porsche Dual Klutch) formájában, továbbá a Ferrari 575M jelű, 1994-es F1-es versenykocsijába, később a BMW M3-asába is 2002-ben, Sequential

Manual Gearbox (SMG), illetőleg napjainkban BMW E92 M3 2008 7-speed DCT double clutch gearbox (DCG), illetőleg a Bugatti Veyronokba, 7-speed DCT néven. Az utóbbi a Ricardo cég termékeként.

Amint kitűnik, a két tengelykapcsolós sebességváltó elsősorban sport- és versenyjárművek eszköze volt és maradt, egészen 2003-ig. Akkor ugyanis a VW, a sorozatgyártású Golf R32, a Touran, illetőleg a New Beetle modelljein rendszeresített DSG (Direkt-Schalt-Getriebe) 02E jelű, közvetlen kapcsolású, két tengelykapcsolós sebességváltót döntően a fogyasztás csökkentése és a kapcsoláskomfort javítása céljából fejlesztette ki.

Az elgondolás helyességét azóta leginkább a milliót meghaladó gyártási darabszám igazolta a konszern 250 Nm kisebb bemeneti nyomatékigényű



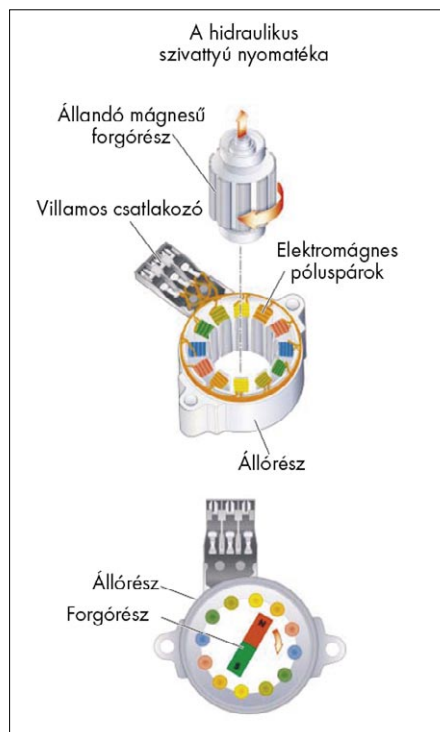
A 02E sebességváltó szinkronizált (2., 4. és hátrameneti) fokozatainak felépítése

modelljein, az Audi A3-asoktól a VW Passatokig bezárólag.

A DSG-váltó továbbfejlesztése

A CO₂-emissziók csökkentésének azóta parancsolóvá vált szükségszerűsége a konszern menedzsmentjét a konstrukció továbbfejlesztésére sarkallta.

A fejlesztésnek kettős célja volt: 1. az új DSG-váltó szerkezeti egyszerűsítésével csökkenteni a vele üzemeltetett jármű CO₂-kibocsátását, 2. a konszern kisebb modelljeire is kiterjeszteni a költsége-sebb, 6 fokozatú O2E váltó előnyeit.



Az új DSG-váltó hidraulikaolaját a régi-énél 25-ször kisebb teljesítményfelvétélű elektromos olajszivattyú működteti

A 6 fokozatú DSG ugyanis öt év előtti bevezetése óta irigyelt és hiányolt eszköze lett az új TSI-motorú Golfoknak, Golf Variantoknak, a Golf Pluszoknak és a legnagyobb darabszámban vásárolt Golf TDI-knek.

A fejlesztőmunka eredménye a OAM jelű, 7 fokozatú, közvetlen kapcsolású sebességváltó, amely elődjéhez hasonlóan 2 bemenő és 3 kimenő tengelyből áll. A két részhajtóművet azonban nem soklemez, olajban futó tengelykapcsoló lemezkötegek, hanem 2 súrlódótárcsás tengelykapcsoló kapcsolja és oldja.

A tengelykapcsoló szárazra cserélése miatt a 7 fokozatú DSG olajtöltete 7,2 liter-ről kevesebb mint a negyedére, 1,7 literre, az új váltó tömege 92-ről 70 kilogrammra (közel a negyedével) csökkent.

A 7 fokozatú DSG-váltó a 6 fokozatú 300 LE teljesítmény- és 350 Nm nyomatékigényű helyett maximum 170 LE-s teljesítmény- és 250 Nm nyomatékigényű motorokhoz használható. Előnyei ennél fogva a korábrinál jelentősen nagyobb vevőkör számára is megelégedettség forrásai. A vele gyártott gépkocsikon, az eddig csak automatikus nyomaték-váltós járműveken tapasztalt könnyebb és kényelmesebb kezelhetőségen túl, a kapcsolás alatt is megszakítatlan nyomatékátvitel biztonsága ma már az 1,4 és 1,6 literes motorú gépkocsiknak is részévé vált.

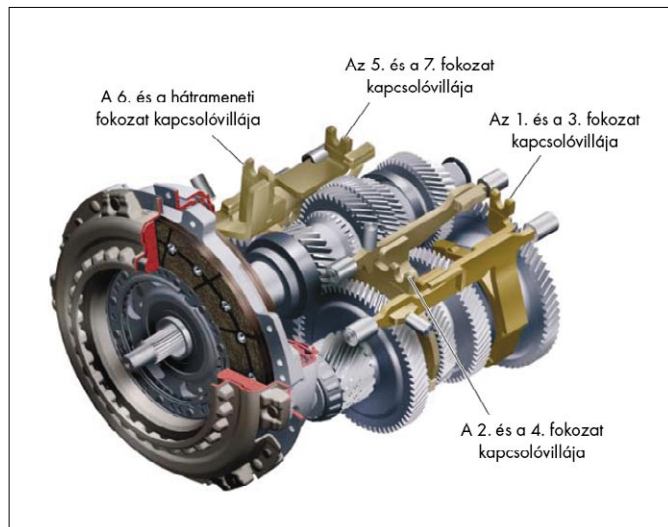
A 7 fokozatú DSG is hozzájárul ahhoz, hogy a 122 LE-s Golf TSI 6,3 helyett csak 5,9 liter benzint fogyasszon 100 kilométerenként. Ez 20%-kal kisebb érték úgy, hogy a CO₂-kibocsátása nem haladja meg a 139 g/km-t. Ez 20%-kal kisebb az automatikus nyomaték-váltójú Golf TSI 7,1 l/100 km-es fogyasztásánál.

Az új DSG a motortól függetlenül is működtethető, ezért hibrid hajtású, start-stop eszközökkel felszerelt, hibrid járműváltozatokon is alkalmazható.

Mechatronika

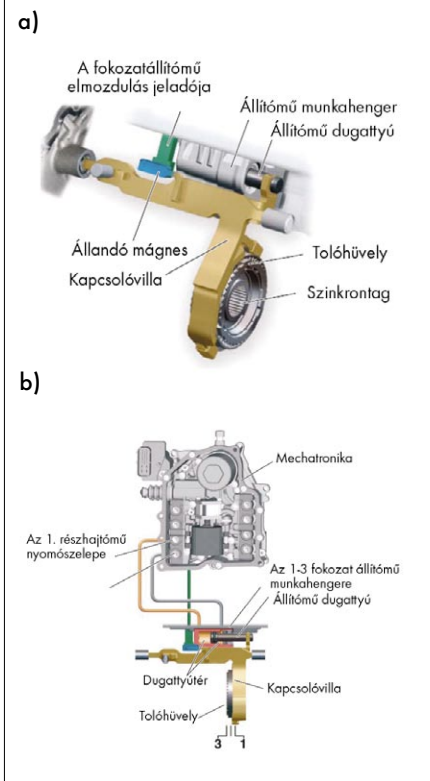
Kifinomult működését az új DSG a rendszer elektronikus működésvezérlésének köszönheti. A DSG-k elektronikus vezérlőegységét mechatronikának nevezik. A sebességváltóra szerelt mechatronika az elektronikai áramkörökön kívül a váltó elektrohidraulikus vezérlőegységeit is közös szerkezeti egységben egyesíti.

A mechatronikai egység sebességváltótól függetlenül működtethetősége lehetőséget ad olajtöltetének a fogaskerek- kenési igényeitől független olajminőség megválasztására. Magya-



Az új DSG-váltó szinkronmechanizmusának kapcsolóelemei

rán: a mechatronikai egységben a sebességváltóénál nagyobb hidegtűrűsű, viszkózusabb, és a működés során kevésbé szennyeződő kenőolaj használható. A OAM váltó viszkózusabb, tisztább és kisebb térfogatú kenőolaja a O2E sebességváltóénál 25-ször kisebb teljesítményigényű villamos olajszivattyúval keringtethető, ami további ada-



Az új DSG-váltó fokozatkapcsoló szervei (a) is hidraulikus működtetésűek (b)

Műszaki jellemzők	Sebességváltó típus	
Dimenziók	O2E	OAM
Maximális nyomaték, Nm	350	250
Maximális motorteljesítmény, kW	220	125
Alkalmazási terület	A Polótól a Passatig	A Golf-tól a Passatig
A sebességfokozatok száma	6	7
A hajtómű elhelyezése	Elöl, keresztben, 4WD	Elöl és keresztben
A kettős tengelykapcsoló fajtája	Olajfürdős, soklemezű	Száraz
Maximális indító áttétel	18,00	19,77
A leghosszabb áttételű fokozat	2,10	1,85
Maximális fokozat-átfogás	8,10	8,00
A főtengely és a kimenő tengely távolsága, mm	186	179
A feltöltött sebességváltó tömege, kg	92	70
Az olajtöltet mennyisége, l	7,2	1,7

A O2E és a OAM sebességváltók összehasonlítása

lékot jelent a váltóval elért fogyasztás-csökkenésben.

A mechatronikai egység 11 jeladót és 8 mágnesszelepet foglal magába. Működtető szervei öntanuló vezérlésűek. Folyamatosan érzékelik az tengelykapcsolók elmozdulását, az egyes fokozatok bekapcsolását. E tevékenységük során az elmozdulás kiértékelése indukciós feszültségmérésen alapul. A kuplungműködtetés esetében például a kuplungot működtető hidraulikadugattyúra erősített állandó mágnes az elmozdulásával arányos indukciós feszültséget kelt a közelében lévő, közös vasmagú mozgató (primer) és (a holtponthi kitéréseket jelző) kettős szekunder tekercsben. A kiértékelő áramkörben a bal és a jobb szekunder tekercsekben ébredő indukciós feszültség szintek különbsége állít elő elmozdulás indító vagy leállító jelet.

Az új DSG kenése

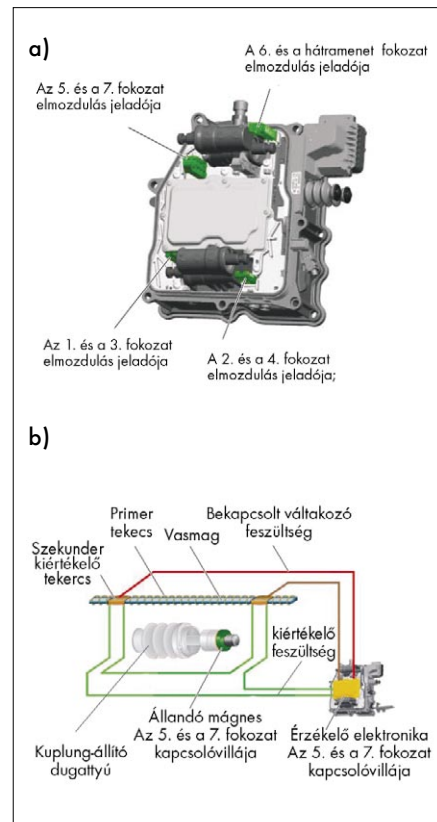
Az új DSG sebességváltóban 1,7 liter kenőolaj kering. Mivel a 7 fokozatú váltó

részhajtóműveit száraz tengelykapcsoló kapcsolja, a kenőolaj nagyobbik része fogaskerék- és csapágykenést végez, elvezeti a sebességváltóban keletkező hőt, a kisebbik rész pedig megfelelő viszkozitást nyújt a mechatronikának.

A szerkezetiileg egyszerűbb OAM váltó több okból előnyösebb a O2E sebességváltónál. A több fokozat miatt az első fokozat rövidebbre választható. Ebből adódóan kedvezőbb vele hajtott jármű indítási teljesítménye. A több fokozat a sűrűbb fokozatelosztás miatt gyorsmeneti takarékfokozat (overdrive) használatára is lehetőséget ad. A több fokozat a sebességváltó hatásfokát is javítja. A több fokozat ellenére a soklemezű, nedves tengelykapcsoló elmaradása üzemanyag-megtakarítással jár, szerkezeti egyszerűsödést jelent.

Összegzés

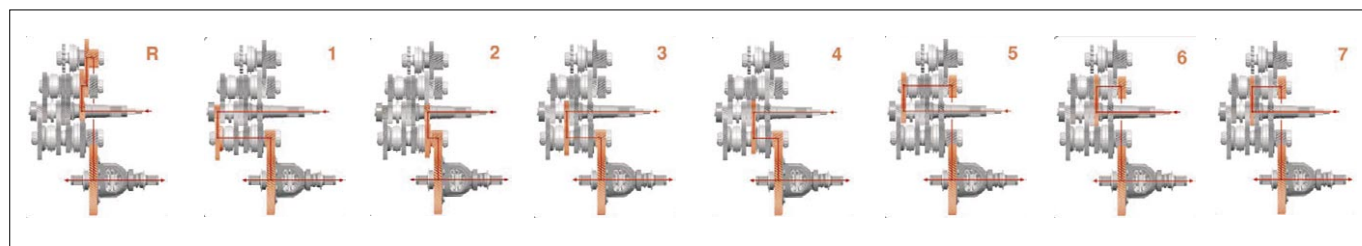
A VW-konzern száraz, súrlódó tárcsás tengelykapcsolójú, 7 sebességfokozatú OAM váltó, a konzern kisebb motortel-



Az új DSG-váltó kapcsolóelemei elmozdulásának közvetlen és agilis visszajelentését áttervezett elmozdulás-jeladók (a) végzik. Működésük indukciós feszültségmérésen alapul (b)

jesítményű, olcsóbb modellcsaládjaira is kiterjeszti a költségesebb, 6 fokozatú O2E váltó előnyeit. Azokat, amelyeket a nagyobb vezetési kényelemen túl, a takarékosabb és éghajlatkímélőbb üzemeltethetőség testesít meg. Az előbbiekben összefoglalt előnyös tulajdonságok szerkezetiileg egyszerűbb és takarékosabb, ugyanakkor használati értékben is versenyképes megoldást jelentenek a költségesebb nyomatékváltókkal szemben.

PETRÓK JÁNOS



Az új DSG-váltó erőfolyama, az egyes fokozatokban