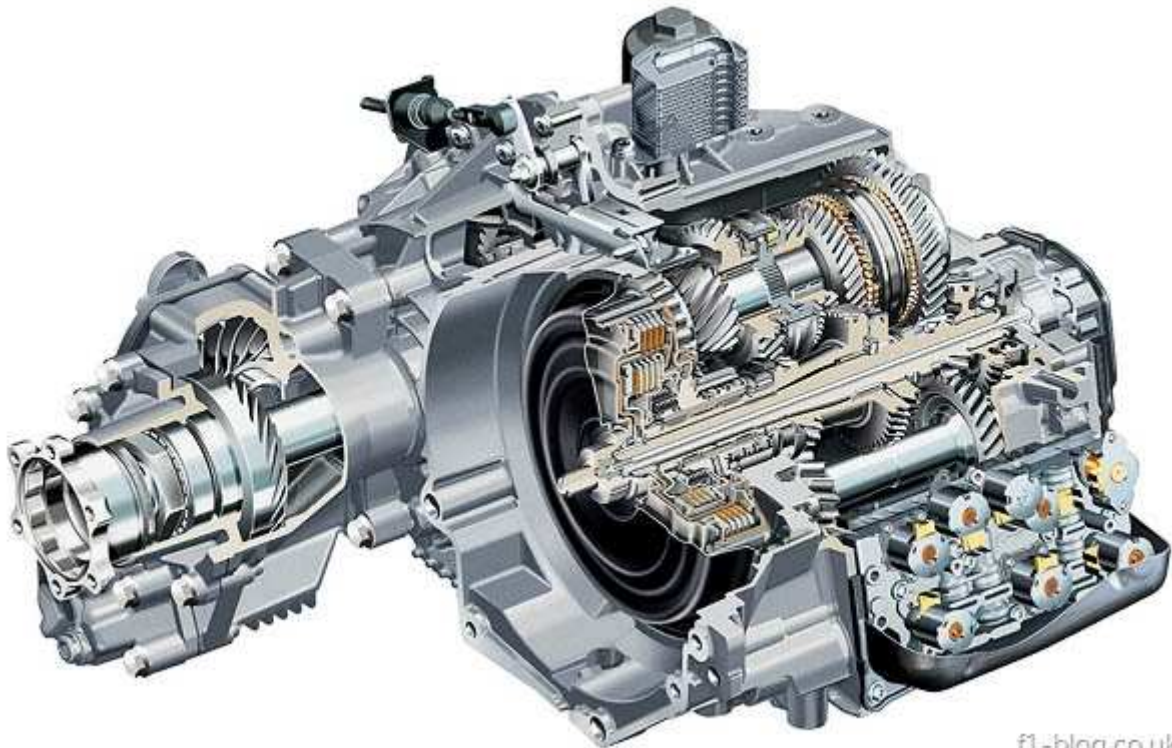


**BUDAPESTI MŰSZAKI FŐISKOLA
BÁNKI DONÁT GÉPÉSZ ÉS
BIZTONSÁGTECHNIKAI MÉRNÖKI KAR
LEVELEZŐ TAGOZAT
2008/2009 TANÉV I. FÉLÉV**

Gépjárművek erőátviteli berendezései

-Különleges erőátvitelek-



f1-blog.co.uk

**Készítette: Szegedi Krisztián
JOJJ6B**

TARTALOM

Tip-, Multi- és Steptronic.....	3
Torsen differenciálmű.....	7
Visco-kuplung.....	8
Haldex rendszer.....	11
Porsche PDK-hajtómű.....	12
Start-Stop funkcióra alkalmas automatikus nyomatékváltó.....	13
A BMV M5 programozott sebességváltója.....	14
A VW hétfokozatú, közvetlen kapcsolású sebességváltója.....	16
Felhasznált irodalom.....	20

Tip-, Multi- és Steptronic

(2002. év)

A folyamatos fejlesztéseknek köszönhető az elmúlt évek Tip-, Multi- és Steptronic, CVT és Selespeed kavalkádja. Az alábbi áttekintés a különféle kéziváltó funkciókkal kiegészített automata és automata funkciókkal kiegészített kéziváltókról szól.

Legtöbben tisztában vannak az automaták hátrányaival, de a nagyobb fogyasztás, a rosszabb teljesítmény-kihasználási adatok, a nagyobb tömeg és a magasabb költségek még mindig nem billentik ki a serpenyőt a kényelem feneké alól.

A hagyományos automata szerkezetek Achilles-sarka a kuplungot helyettesítő, **roppant elmés és legalább annyira bonyolult** kialakítású nyomatékváltó. Ebben a közös tengelyen egymás körül forgó, különlegesen barázdált tárcsák folyadékot mozgatnak, bizonyos teljesítményvesztéssel mindenképp számolni kell. Ezen kívül a hagyományosan alkalmazott kevesebb fokozat rosszabb áttételezési lehetőségeket jelent, ami magasabb fogyasztást eredményez.

Így nem meglepő hogy az utóbbi években egyre több autóban jelent meg ötsebességes automata váltó, sőt az új 7-es BMW-ben a világon elsőként már a **ZF hatsebességes** dolgozik. Az automaták hatásfokát az egyre jobb elektronikai megoldások is javítják, a közelmúlt fejlesztései mégis arra mutatnak, hogy a kétféle (kézi és automata) váltás kombinációi a jövő.

Kézi üzemmóddal kiegészített automata váltóval a Porsche jelentkezett 1990-ben, Tiptronic néven. A ZF szerkezetet Bosch elektronika vezérelte. A szokásos automata mellett egy manuális lehetőség is adott volt, a váltóbotot egy külön síkba tolva, annak előre-hátra pöcögtetésével kapcsolhattunk fel vagy le. Mivel a szerkezet nyomatékváltón alapszik, a kapcsolások nem történnek gyorsabban, mint egy hagyományos automatánál. A megoldás csupán sportos érzetet kelt, valódi sportossága zéró.



Ha elmulasztjuk a kapcsolást, az automatika alánk teszi a fokozatokat. Automata üzemmódban a váltó több programot is ismer, ezek illeszkednek a városi, sportos, vagy légies vezetési stílushoz. Az **1995-ben megjelent Tiptronic S-t** a váltókar helyett a kormányra helyezett gombokkal lehetett vezérelni. Az alábbi nevek mind a különféle gyártók Tiptronic jellegű megoldásait takarják: Porsche, Audi, Volkswagen: Tiptronic/Tiptronic S, Mitsubishi Invecs-II

Sport Mode, Peugeot 607, Hyundai XG, Honda S-matic, BMW Steptronic, Chrysler AutoStick, Toyota E-shift, Alfa Romeo Q-system, Mercedes One-Touch, Volvo Geartronic

Használatuk módjában nagyon hasonlóak, technikailag azonban **a Tiptronic megoldások ellenkezőjének tekinthetők** az automata üzemmódot is tudó, manuális szerkezeteken alapuló szekvenciális váltók. A hagyományos váltómechanizmust egy elektronikus kuplung és egy

elektrohidraulikusan működő váltószerkezet helyettesíti, a váltóbotot egyes típusoknál a kormány mögött elhelyezkedő váltókarok.

A váltókar meghúzásakor **az elektronika visszavesz a gázból, oldja a kuplungot**, majd jelt ad a hidraulikus működtető szerkezetnek, hogy kapcsoljon eggyel magasabb fokozatba. Ilyen váltót elsőként a Ferrari F355 F1 kivitelű típusába szereltek nagyobb darabszámban. A Ferrari F355 F1 két tizedmásodperc alatt vált egy fokozatot, ez kb. másfél tizeddel jobb, mint a kézváltóval elérhető leggyorsabb érték.



A szerkezet legnagyobb erénye a kuplungolás és a váltóműködtetés remek szinkronizálása. Automataként a váltások minősége nem olyan sima, mint egy luxusautóban. A szerkezet lelassított, család-konformmá tett változata Selespeed néven az **Alfa Romeo 156-osban** és a **Fiat Stilo Abarthban** dolgozik.

Az F355 F1 bemutatójával szinte egy időben jelentkezett a **BMW** is szekvenciális megoldással, természetesen az M3-ashoz. Az **M-Sequential** működése megegyezik a Ferrari megoldásával, de a váltóbot ismét a kardánalagúton kapott helyet, előre-hátra lökdöséssel lehet a fokozatot váltani.



A **szekvenciális váltók hátránya**, hogy automata módban használva váltásaik nem olyan kifinomultak, mint erre tervezett társaik. Ezzel szemben olcsóbbak, kompakt kialakításúak, nem vesznek el a teljesítményből, és a nagyszerű vezetési élmény mellett gyors és pontos kapcsolásokat biztosítanak.

A kézi és szekvenciális váltóval is tesztelt, azonos típusú autópárokból **általában a szekvenciálissal szoktak jobb időket futni** versenykörülmények közt. A gyorsabb kapcsolások mellett a vezetőnek is kevesebbet kell hadonászni, emiatt figyelmük nagyobb részét fordíthatják az ideális ívekre és a féktávokra.





Kisebber üzemek jelentkeztek először költségcsökkentő megoldásként a kuplungpedál elhagyásával. Itt szenzorok figyelik a váltókart és a gázpedált, gázelvétel és a váltókar megmozdítása után a számítógép jelt ad a kuplung oldására, majd a váltás végeztével visszazárja a tengelykapcsolót. Elsők között a **Ruf Porsche 911** és a **Ferrari Mondial T**-ben találkozhattunk kuplung nélküli kéziváltóval, de a hazai olvasók számára talán ismerősebben csenghet a **Trabant Hycomat** neve.

Amennyiben célunk, hogy **optimális fogyasztás mellett az elérhető nyomatékcsúcs** hajtja az autót, a CVT megoldásokhoz kell fordulni. A folyamatosan változó áttételű váltók alapja két kúpfelületű tárcsa, melyek között szíj feszül. A szíjak a kúpok felületén folyamatosan képesek vándorolni, így az áttétel mindig az aktuális

teljesítményszükségletnek megfelelő. Az első CVT váltót a DAF 600-asban mutatták be 1958-ban.



A CVT széleskörű használatát sokáig korlátozta a nagy nyomatéktűrésű szíjak hiánya. A holland Van Doorne Transmissie BV által készített speciális lemezekből álló fémszíj sokat segített ezen a problémán, manapság a legtöbb gyártó ezt használja. **A CVT fejlesztése több irányban halad**, a Nissan M6 Hyper-CVT legutalóbb elnevezése talán a "CVT világ Tiptronicja" lehetne.



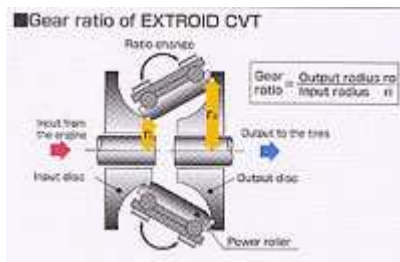
A fokozatmentes automata üzemmód mellett van egy hatsebességes kézzel kapcsolható módusz is. Ezt fejelte meg a **Fiat Puntóban alkalmazott hétsebességes Speedgear**, ennél többet használni azonban már kifejezetten kényelmetlen lenne. A CVT váltók olcsóbbak, könnyebbek és kisebbek, mint a hagyományos automaták, de hátrányaik is vannak.

A valóságban kapcsolásuk nem gyorsabb az automatáknál, vezetésük nem igazán inspiráló, és továbbra sem alkalmazhatóak igazán nagy nyomatékú motorokhoz. **Kézi móddal kiegészített CVT váltóval** működő autók a Nissan Primera (M6 Hyper-CVT), a Fiat Punto (Speed Gear), a Subaru Pleo (I-CVT) és a Rover MGF (Stepspeed).

Különös jelenség a fokozatmentes váltókkal kapcsolatos **gumiszalag-hatás**: a gázpedál lenyomására a hagyományos



CVT váltó rögtön magasra emeli a motor fordulatszámát. A motorhang azonnal követi az eseményeket, de az autó lassan gyorsul fel a hanghoz képest, így olyan az érzet, mintha csúszna a kuplung.



Eddig két megoldás született a CVT-k nyomatéktűró képességének fokozására: az **Audi Multitronic-ja** és a **Nissan Extroid CVT-je**. A Multitronicban a fémszíjat a LUK által készített, csapokkal összeszegecsett 1025 szemből álló lánc váltotta le, ez az A6-os TDI-jében jelenleg 309 Nm-t kezel. A nyomatékszenzor használata szintén lényeges fejlesztés.

Biztosítja, hogy a görgők által a láncra kifejtett feszítőerő ne legyen több, mint ami a lánc megtartásához feltétlenül szükséges. **A hagyományos CVT görgői mindig túlzott energiát fejtenek ki** a szíjra a működési rendellenességeket elkerülendő, azonban ez hosszútávon korai elhasználódáshoz és megemelkedő fogyasztáshoz vezet. A Multitronic azonos modellben jobb fogyasztási és gyorsulási adatokat produkál, mint a Steptronic.

A **Nissan is a szíjban látta** a CVT váltók leggyengébb elemét, de még a Multitronicnál is eggyel messzebbre mentek. A kúpos tárcsákat szembefordították és közéjük merev, elektrohidraulikusan működtetett görgőket helyeztek. A görgők pereme a kúpok felületén fut, és dőlésszögük határozza meg az aktuális áttételt.



Például alacsony fokozatnak megfelelő állásnál a közbülső görgő éle a nyeles tengelyhez kapcsolódó görgő belső kerületénél, másik vége a főtengetyhez kapcsolt görgő külső szélénél fut. Mivel a két görgő egy tengelyen található, a váltó hosszában is beszerelhető, így **lehetővé válik a hátsókerék-hajtás**. Japánban már ilyen Extroid dolgozik a turbófeltöltős, 388 Nm nyomatékú Nissan Cedric/Gloria modellben.

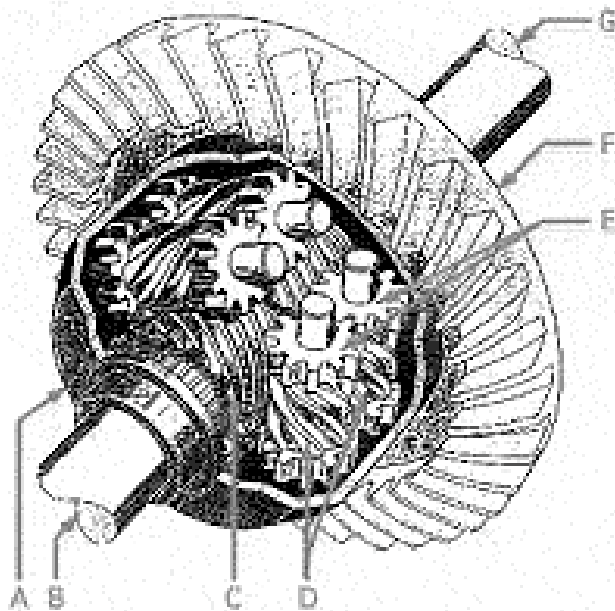
Az Extroidban lévő **hat előre programozott, kézzel kapcsolható fokozat**, a 4,4 : 1-es áttétel miatt elég szűken alakul. Az Extroid működése finom és rendkívül nyomatéktűró, de a szerkezet drága és nem gyorsabb, mint egy hagyományos automata.

A kényelmes automata vagy sportos manuális - kérdés továbbra sem dőlt el. **A piac egyre tagoltabb**, ezáltal a vásárlók lehetőségei is kiszélesedtek. Ott még nem tartunk, hogy bármilyen típust a szánk íze szerinti váltómechanizmussal rendelhessünk, de a nagyobb választék már most több lehetőséget biztosít egyéni igényeink kielégítésére. A kézi kapcsolású szerkezetek híveit a szekvenciális megoldások hozzák inkább lázba, míg az automatások a Tiptronic jellegű megoldással igyekeznek fűszerezni a vezetést, és a CVT variációk felé fordulnak majd, amennyiben autójuk fogyasztását szeretnék visszaszorítani.

Torsen differenciálmű

A szó jelentése: "torque-sensing", vagyis "nyomatékérzékelő". Az amerikai Gleason Corporation találta fel. Csigakerék és csiga-fogaskerék páros speciális karakterisztikáját használja ki a szerkezet, egyik irányba továbbít hajtást, viszont az ellenkező irányból jövő erőhatás összezárja (megakasztja) a szerkezetet, ami ilyenkor merev tengelyként funkcionál.

- A, Külső borítása, ház
- B, Kimenő tengely
- C, Csigakerék
- D, Csig-fogaskerék
- E, Szinkronváltó
- F, "Hypoid" fogazású kerék (hajtás a motorból)
- G, Kimenő tengely



Az érdekessége ennek a rendszernek, hogy kialakításának köszönhetően kanyarodáskor úgy viselkedik mint egy sima osztómű, azonban ahogy egy kerék elkezd elforogni a csigahajtáson keresztül zár.

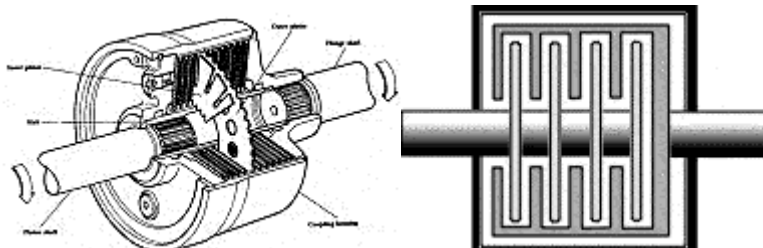
Az ilyen hajtás előnye, hogy mivel tisztán mechanikai alkatrészek vannak benne, rögtön működik, elhanyagolható a késése. Lineáris a karakterisztikája és állandó összkerék-hajtást biztosít. Alapból is már 50:50 arányban oszlik meg a hajtás a tengelyek közt (de ez változtatható az áttételek megváltoztatásával). Hátránya a rendszernek, hogy viszonylag

drága és semmilyen körülmények közt nincs "kuplung" csúsztatáshoz hasonló nyomaték "csúsztatás".

Milyen autóban van ilyen? - Az összes Quattro Audi-ban, kivéve a Golf alvázakban (A3, S3, TT kupé - ezekben Haldex-es rendszer van!), Toyota Celica GT4, Hummer.

Visco-kuplung

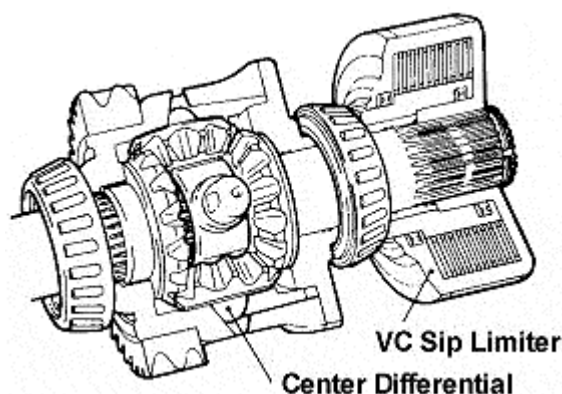
Ez az egyszerű, de nem állandó 4x4 hajtás először a Volkswagen Syncro hajtásként vált ismerté.



Sok kör alakú tárcsa van elhelyezve a kuplung belsejében egymáshoz nagyon közel, nagy viszkozitású (ált. vmilyen szilikon gél) folyadékban - innen az elnevezés. Az első illetve a hátsó tengely csak minden második lamellával van összekapcsolva (jobb oldali ábra). Amíg normálisan halad az autó, nincs különbség a forgási sebességben. Ha elpörögnek az első kerekek, a visco a csúszás ellen próbál dolgozni, ezzel zárja a hátsó tengelyt. Ebből sajnos az következik, hogy hirtelen erővel vett kanyarokban nem fogjuk élvezni az AWD nyújtotta előnyöket, alulkormányzott lesz az autó. Ez például az alapvetően hátsókerekes Porsche Carrera 4-nél nem probléma, viszont egy FWD Golfnál már az. A következő probléma, hogy lassan reagál a rendszer, sőt kis kipörgés esetén a hatása majdnem nulla. Ezt a problémát a gyártók az első és hátsó főáttétel megváltoztatásával csökkentették, így alaphól mondjuk 95:5 a hajtás aránya. Tagadhatatlan előnye a rendszernek, hogy ez a lehető legolcsóbb, viszont csak fél megoldás, mert nem állandó.

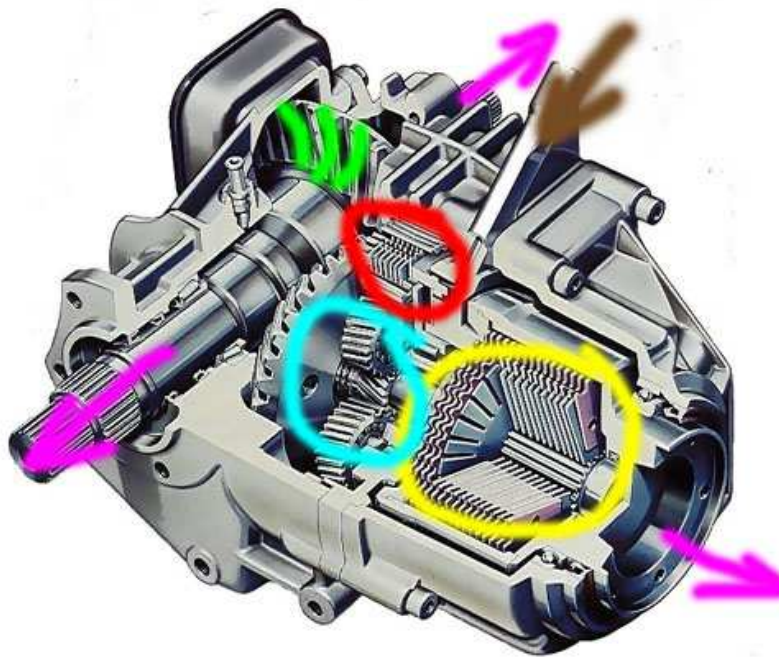
Milyen autóban van ilyen? - VW Syncro, Porsche 993/996 Carrera 4 és Turbo, Volvo 850 AWD, Lamborghini Diablo VT.

Visco-kuplung középső osztóművel: - Mivel a Torsen túl drága és nehéz szerkezet, ezért a gyártók megpróbáltak többet kihozni a Visco-s megoldásból, beépítettek még egy (harmadik) osztóművet. Sikerült is, ugyan karakterisztika így sem lineáris és ennek a rendszernek is van némi késése mégis megfizethető és hatékony. Legtöbb rally sikereket elérő autó is ezt használja.



Milyen autóban van ilyen? - Lancia Delta Integrale, Toyota Celica GT4 (VC+Torsen a hátsó tengelyhez), Mitsubishi Lancer GSR, 3000 GT VR4, Subaru Impreza és Legacy kézi váltós változatai, Ford Escort RS Cosworth (VC+ sima osztómű a hátsó tengelyhez),

Visco-kuplung középső osztóművel és külön lamella sorral (activ differential): - Lehet még fokozni az élvezeteket? Nos, igen. Először a Porsche 959-ben találkozhattunk ezzel a rendszerrel (Calibrába is ezt építették be). Számítógép vezérli a hajtást nagy nyomású hidraulikus rendszer segítségével. Mindig annyi hajtást kapcsol - különálló lamellák segítségével - az adott tengelyre amennyire szükség van. Gyors, nagyon hatékony, minden körülmények közt ideálisan viselkedik viszont drága és nagyon súlyos ez a rendszer is. A következő képen a Calibra osztóművét láthatjuk - a jelölések levehetőek, ha rákattintunk a képre.



Jelmagyarázat: - PIROS - Lamella-sor; KÉK - bolygókerék; SÁRGA - Visco-kuplung; - ZÖLD - hajtás a motorból (váltóból); LILA (rózsaszín) - Kihajtás a tengelyekre; BARNA - a hidraulikus olaj csatlakozása a "nyomás lemezhez" (ez nyomja össze a lamella-sort a kívánt erővel)

A rendszer az ABS szenzorokkal állapítja meg a kerekek sebességét. Ahogy az első tengelyen lévő kerekek elkezdenének elforgni a vezérlő a kb. 54bar nyomású olaj segítségével egyre nagyobb erőt ad a hátsó tengelyre a következő módon. A vezérlő szelep nyitásának arányában áramlik be a nagy nyomású olaj a "nyomás lemez" belsejébe, ami a tágulás függvényében nyomja össze a lamellákat. A lamellák a fogaskerék áttételeken át adják le a nyomatékot a Visco-kuplungnak az pedig - a kardán tengelyen keresztül - a hátsó tengelynek. Amint a rendszer már nem tapasztal túlpörgést az első kerekeken - vagy a hátsók már jobban elkaparnak mint az elsők - visszaállítja a hajtást (visszanyit a szelep, az olaj visszaáramlik). Ez a rendszer teszi lehetővé a pontos szabályzást és akár a 100% hátsókerék-hajtást is - ezt persze csak szükséges helyzetben, általában rövid időre. Olyannyira jó ez a rendszer, ha teljesen hibátlan, hogy száraz úton a gyári Calibrák nem tudnak elkaparni - még a turbós is alig, az

összes kerékkal, csak repülőrajtnál. Következő képek az egyetlen olyan cég oldaláról vannak akik foglalkoznak Calibra osztóművek felújításával (a svájci Dorfbrennen Garage).



A hajtás 90°-os elfordításáért felelős fogaskerék-pár, az összetett darab a bolygókerék

A nagyobb átmérőjű karikák a lamella-sor darabjai, a többi alkatrész a bolygókeréké



Úgyisintén a svájci cég két képe egyben. A kis képen az összerakott lamella-packot láthatjuk (Visco-kuplung belseje). A háttérül szolgáló képen ugyanezt szétszedve, jobbra a Visco házát, és a gép amivel 0,1g pontossággal töltik fel a szilikonos géllal a kuplungot.

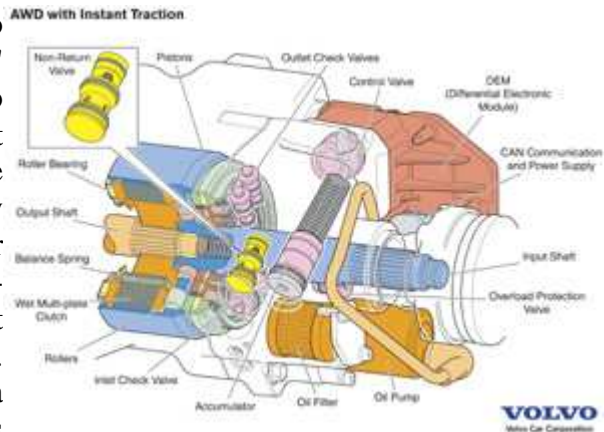
Nyomáslemezek illetve egy darabokra szedve



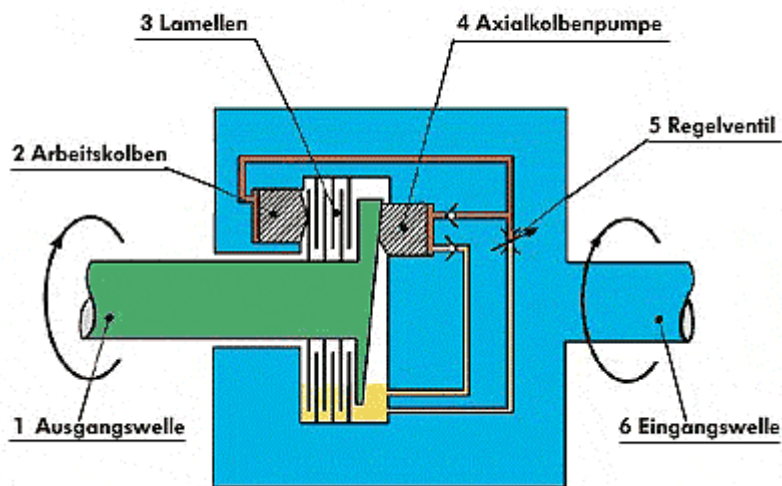
Milyen autóban találunk ilyen rendszert? Opel Calibra/Vectra 4x4, Porsche 959, (Mercedes 4-Matic, de ebben nem állandó az összkerék-hajtás, csak akkor aktív amikor már csúszni kezd. Így olcsóbb, gyengébb Visco is elég bele - bár szerintem ésszerűtlen, hogy spórolni akarnak egy drága autón és egy drága 4x4 rendszeren. Kihaszíratlanul hagyják az állandó hajtás előnyeit is.)

Haldex rendszer

1998-ban cserélte le a Volkswagen a Syncro elnevezésű "álösszkerék" hajtását a "4motion" Haldex-szel szerelt rendszerére. Mára már több autógyártó is preferálja ezt a megoldást olcsósága, kicsiny mérete miatt. Működési elve nagyjából megegyezik a Visco-kuplungos aktív osztóműves megoldással, csak itt a lamella-sor és a külön Visco-kuplungot egy "lamella-packba" egyesítették - méretcsökkenés mellett megtartották az összetett megoldás előnyeit. Jobboldalt a Volvo komplett rendszere látható a képen (kivéve a vezérlőegységet), igen kis helyigényű, könnyű megoldás. Valószínűleg még ígéretes jövő vár a Haldex rendszerekre.



Funktion der Haldex-Kupplung

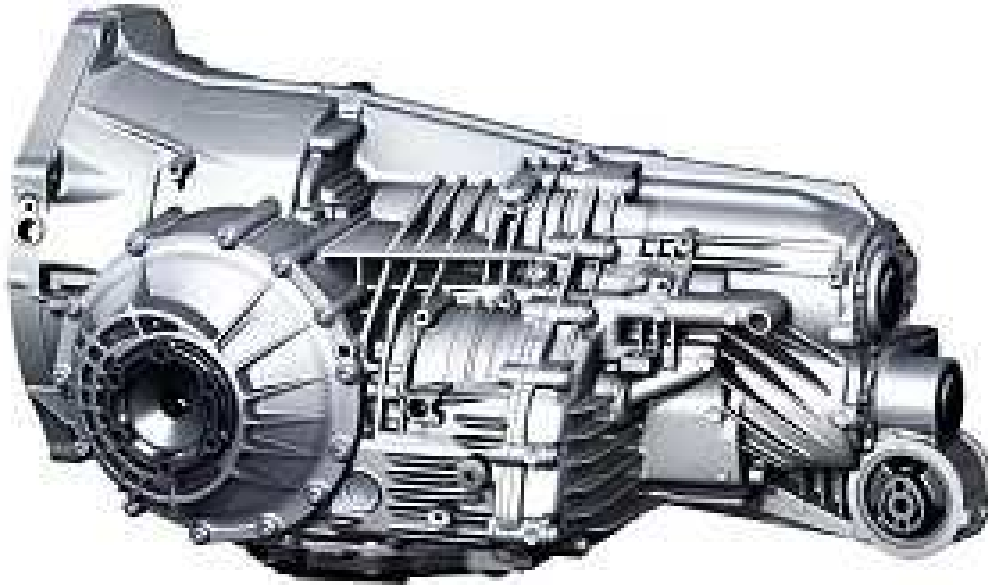


Milyen autókban találkozhatunk ezzel? - VW Golf alvázra épülő "4motion" autói (Audi TT, Golf) (a Passat "4motion" megoldása Torsen-LSD-vel szerelt), némely újabb Volvo AWD-k.

Porsche PDK-hajtómű

A kétkuplungos, azaz a váltó a váltóban rendszer nem új a Porschénél. 1985-ben versenyre szánt járműbe építették az első PDK-t. Akkor még a rövidítés Porsche Dual Kupplung-ot takart. A Porsche versenyzők így jobban tudnak gyorsítani és váltáskor is mindkét kezük a kormányon maradhat. A mai PDK-nál (Porsche Doppelkupplungs-getriebe) két tengelykapcsolós hajtóműnek hét előremeneti fokozata van, és az automatikus váltók menetkomfortját a szekvenciális versenyváltók kapcsolási dinamizmusával ötvözi. A PDK mivel automatikus funkcióval is rendelkezik a Carrera és a Carrera S modellek esetén a Tiptronic S automatikus nyomatékváltót váltotta. Az optimalizált és adaptív váltóprogramnak köszönhetően a PDK javítja a gyorsulást és csökkenti a fogyasztást. A jelenlegi Carrera S Coupe 4,5 másodperc alatt, vagyis 0,2 másodperccel gyorsabban gyorsul nulláról 100 km/h-ra, mint a manuális hatsebességes váltóval. A sport Chrono Plus csomagban belül a Porsche egy Launch Control nevű startautomatikát is kínál, amely verseny módban 4,3 másodperces gyorsulást eredményez.





(- Autótechnika javítás és kereskedelem folyóirat 2008/7 szám, BME Könyvtár folyóirat olvasó)

Start-Stop funkcióra alkalmas automatikus nyomatékvtó

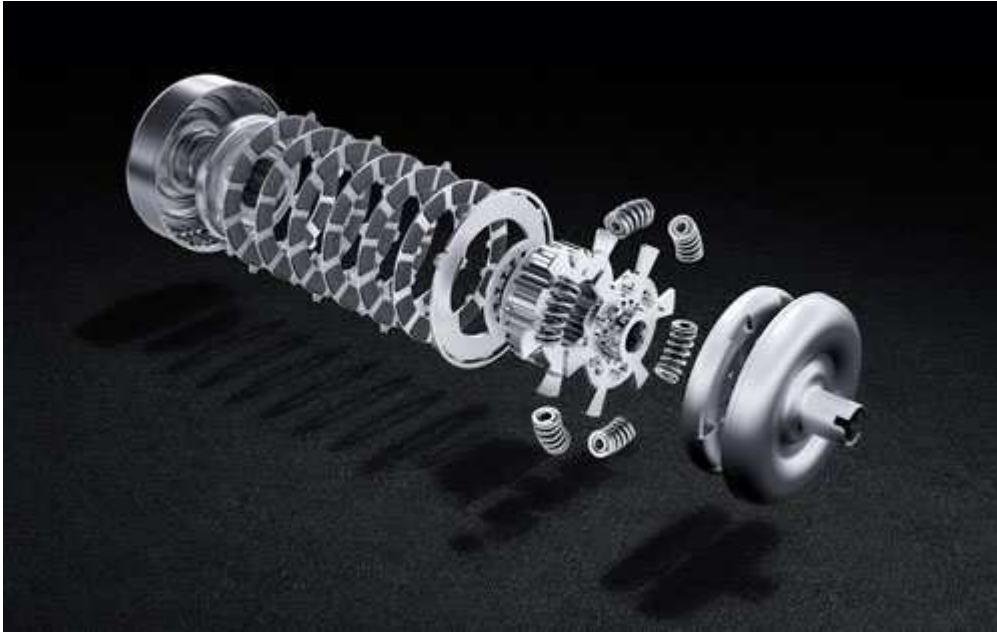
A bécsi motor szimpózium alkalmával a ZF bemutatta az új nyolc sebességes automatikus nyomatékvtójának továbbfejlesztését, amely a start-stop funkciós mikrohibrid rendszerek erőátvitelét szolgálja majd. Az eredetihez képest a rendszer egyetlen új elemmel, egy hidraulikafolyadék-nyomástároló egységgel rendelkezik. A problémát az jelenti, hogy álló motorral –ha a start-stop rendszer leállítja a motort –az automatikus nyomatékvtó hidraulika körei nincsenek egymás alatt. Ez az egység azonban az indítás pillanatában szükséges nyomáson szolgáltatja a hidraulikafolyadékot, ezzel lehetővé téve, hogy a motor indítása után az automatikus nyomatékvtó 350 ms késedelemmel teljesen működőképes legyen. A hidraulikafolyadék nyomástároló egység egy dugattyús, rugóműködtetésű hidraulikus akkumulátor. A tároló térfogat a váltó üzeme közben feltöltődik hidraulikafolyadékkal, előfeszítve ezzel a rugót. Amikor a motor újraindul, közel egy liter hidraulikafolyadékot juttat a tárolóegység a működő szelepekhez, amely 350 ms késedelem mellett „indulásképesé” teszi a járművet. A hidraulikus akkumulátor egység nélkül 8 sebességes nyomatékvtó esetében ez az időszükséglet 800 ms, melyet a vezető is észlel. A továbbfejlesztett nyomatékvtóval szerelt elődjéhez képest 5%-al kevesebb, hat sebességes nyomatékvtóval szerelt elődjéhez képest összesen 11%-al kevesebb tüzelőanyagot fogyaszt. A bécsi motor szimpózium alkalmával bemutatott szerkezet mindössze 19 cm hosszú és 5 cm átmérőjű, és további beépítési hely kialakítása – és egyéb jelentős átalakítás – nélkül illeszthető a nyolcsebességes automatikus nyomatékvtóhoz. A nyomástároló egység használata lehetővé teszi, hogy csökkenteni lehessen a váltó olajszivattyújának méreteit, vagy egy kisebb energia felvételű, elektromos szivattyú alkalmazását, csökkentve ezzel a tüzelőanyag fogyasztást.

(- Autótechnika javítás és kereskedelem folyóirat 2008/6 szám, BME Könyvtár folyóirat olvasó)

A BMV M5 programozott sebességváltója

A BMV M5-ösök 7 fokozatú sebességváltójának kapcsolását Drivelogic kapcsolásvezérlő felügyeli. A kapcsolások ezredmásodperces időtartamúak. A Jármű programozott indítását az F1-ben korábban hasonló működésű launch control program vezérli. A kapcsolókaron lévő nyomógombok használatával a rendszer teljesítmény vezérlése is változtatható. Így a gázpedál jelleggörbéje az EDC és a Servotronic kormány karakterisztikája a kormánykeréken levő M gombokkal, egyedileg konfigurálható. Úgy, hogy a választott beállítások az M5-ös környezethez igazíthatók. A maximális motorteljesítmény megválasztása. A POWER (teljesítmény) nyomógomb a rendszer alapkapcsolója. Használatával a kifejtett motorteljesítmény (P400-as és P500-as) fokozatban a maximálisra növelhető. A P500-as csak M-Drive menüben működtethető a kormánykeréken levő M gomb bekapcsolására, amikor is a gázpedál beállítása progresszív hangulásúra változik (újrainduláskor a jármű automatikusan a P400-as alapbeállításra vált át.) A vontatás, a hegymászás, a sárban való haladás és a hólánc üzemmódokra a hétfokozatú SMG 3-as váltómű külön kapcsolható, illetve megtanítható. Az SMG 3-as sebességváltónak az alábbiakban csak a launch control működtetését mutatjuk be. Járó motor esetén a DSC-t kikapcsolva az SMG-t „S6”-os állásba, a hold választókart „Minus” helyzetbe kell kapcsolni. Úgy, hogy a „Hold” választókart a gázpedál teljes benyomása és benyomott állapotban tartása közben szabad felengedni. Ekkor a motor 4000/min fordulatszámra, a tengelykapcsoló a legkedvezőbb gyorsulás elérésének megfelelő szlip-el működik, mert az SMG az első kerekek fordulatszámához igazítja a hajtott hátsó kerekeket. Ha a tengelykapcsolóór a leírt indítási folyamat végrehajtásában logikai hibát, vagy túlmelegedést érzékel az alkatrészek védelmében szétkapcsolja a tengelykapcsolót. Az SMG 3 hat sebességfokozatát szekvenciális üzemmódban Drivelogic elnevezésű program kapcsolja. A választott fokozat kapcsolási pontjait és a kapcsolás keménységét a szekvenciális üzemmód határozza meg.

A Mercedes-Benz AMG SC 6,3 literes (V8-as, biturbós, 476 lóerős, 630 Nm) sportkocsijának működése is programozott. Hétfokozatú AMG Speedshift MCT automatikus sebességváltóját a szokásos nyomaték-váltó helyet a kompakt, olajos elindulási tengelykapcsolóval ellátott, Multi-Cluth Technology (MCT) sebességváltó kapcsolja. A sok tengelykapcsolóra utaló jelentés azt fejezi ki, hogy a fokozatváltókat vonóerő megszakadás nélkül működő bolygóműves sebességváltó soklemezű tengelykapcsolók működésével végzi. Nem akárhogyan, előre programozható módon, a következő menetprogramokkal. A programokat azonosító „C” a Comfort, az „S” a Sport, az „S+” a Sport plusz, és az „M” a manuális szavakra, és a felsorolás sorrendjében 0,15; 0,14; 0,12; és 0,1 másodperces kapcsolási időre utalnak. Az AMG Speedshift MCT működését a Drive Unit elnevezésű elektronikus vezérlőegység felügyeli. Fokozatot váltani a közép konzoli kapcsolókkal és a kormánybillentyűkkel lehet.



Az AMG NAG2 V jelű sportváltó nedves indító tengelykapcsolójának felépítése:

- Külső lemeztartó
- Az 1/1-es belső hajtótárcsa dugattyújának tömítése
- Tengelykapcsoló dugattyú
- Külső dugattyúgyűrű
- Nyomórugó
- Biztosítógyűrű
- Külső lemezköteg
- Belső lemezköteg
- Biztosítógyűrű
- Görgős csapágy

- Belső lemeztartó, torziós csillapítóval
- Bal oldali borítólemez
- Jobb oldali borítólemez
- Axiális görgőscsapágy
- Tengelykapcsolóház
- Szivattyúnyak

Az AMG NA G2V jelű sportváltójának felépítése:

- Külső súrlódó lemezköteg
- Soklemezes tengelykapcsoló
- Belső súrlódó lemezköteg, torziós csillapítóval
- Sebváltóház szellőző
- Olajszivattyú
- B1 lamellás fék
- K1 soklemezes tengelykapcsoló
- Rovigneaux bolygómű
- B3 lamellásfék
- Első (egyszerű) bolygómű
- K2 soklemezes tengelykapcsoló
- B2 lamellásfék
- Parkoláskor: reteszelő kerék
- Fordulatszám jeladó
- Elektronikus vezérlőegység

(- Autótechnika javítás és kereskedelem folyóirat 2008/6 szám, BME Könyvtár folyóirat olvasó)

A VW hétfokozatú, közvetlen kapcsolású sebességváltója

A hatfokozatú DSG hét fokozatra növelését az üzemanyag fogyasztás és a CO₂ kibocsátás csökkentése érdekében tűzte ki feladatát 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 méltón érdemelték meg az idén elnyert „Innováció és környezet” kitüntető címet.

A hétfokozatú DSG konstrukciója és kezelése lényegében megegyezik a hatfokozatú DSG-jével. A legfőbb szerkezeti különbséget az alapfürdős, soklemezes, kettős tengelykapcsoló száraz, súrlódótárcsás, kettős tengelykapcsolóra cserélése és az egyik bemeneti tengely egy további fogaskerekekkel való kiegészítése jelenti.

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.

- A két részshajtómű egyikén aktív erőátvitelt a másikon fokozat előválasztást végez.

- Úgy, hogy amikor az aktív részajtómű (váltó) tengelykapcsolója kikapcsolja a hajtónyomatékot, a másik tengelykapcsoló az előválasztott fokozatba kapcsolja a másik részajtóművet.
- Az előválasztás után a vezérlés az előválasztott fokozatú részajtóművet aktiválja. Anélkül, hogy a kapcsolás ideje alatt a nyomatékátvitel megszakadna.
- 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 hét fokozatú DSG-én a 0,4 másodpercre rövidült. Bár egy ideig mindkét tengelykapcsoló csúszik (az egyik csökken, a másikon növekszik a csúszás (szlip)), az említett időtartamok rövidebbek a váltás érzékszervi észlelhetőségénél.

A hét fokozatú DSG előnyei a többtárcsás 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.

A fejlesztésnek kettős célja volt.

- Az új DSG-váltó szerkezeti egyszerűsítésével csökkenteni a vele üzemeltetett jármű CO₂ kibocsátását.
- A korszerű kisebb modelljeire is kiterjeszteni a költségesebb hat fokozatú O2E váltó előnyeit.

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

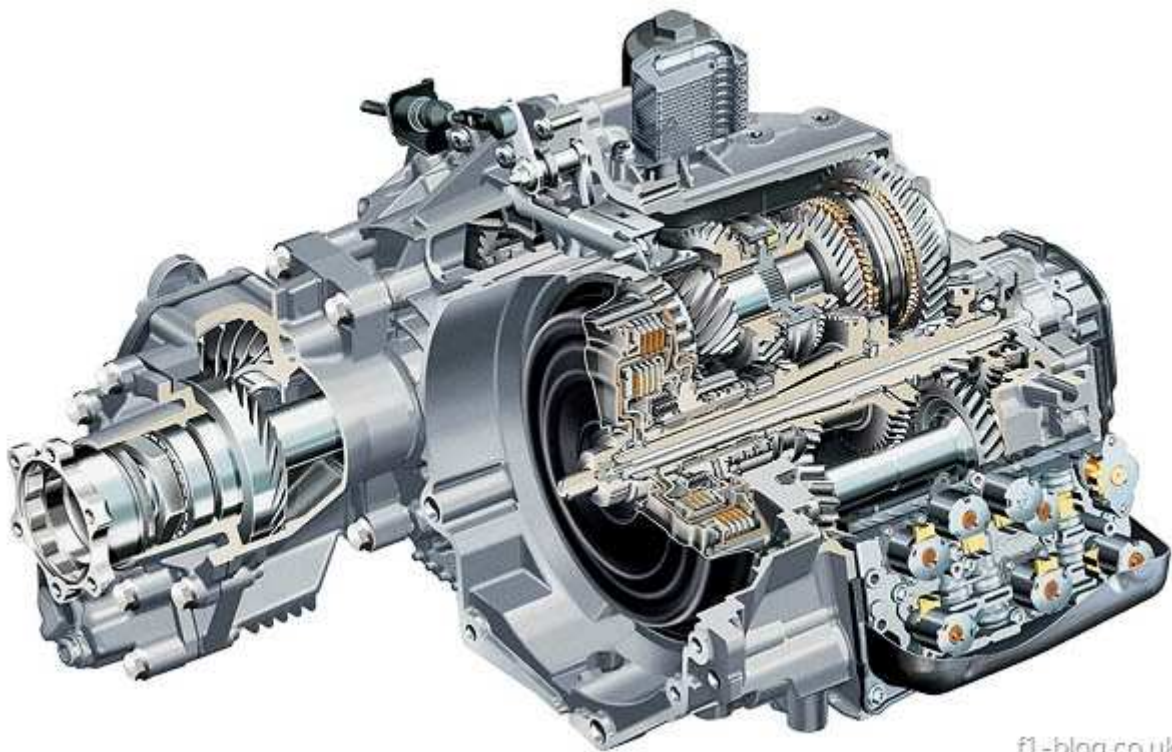
A fejlesztőmunka eredménye az OAM jelű, 7 fokozatú, közvetlen kapcsolású sebességváltó, amely elődjéhez hasonlóan kettő bemenő és három kimenő tengelyből áll. A két részajtóművet azonban nem soklemezű, olajban futó tengelykapcsoló lemezkötegek, hanem két surlódótárcsás tengelykapcsoló kapcsolja és oldja.

A tengelykapcsoló szárazra cserélése miatt a 7 fokozatú DSG olajtöltete 7,2 literről 1,7 literre változott. Tömege 92 kg-ról 70 kg lett.

A 7 fokozatú DSG váltó a 6 fokozatú 300 LE teljesítményű és 350 Nm nyomatékigényű helyett maximum 170 LE-s teljesítményű és 250 Nm nyomatékigényű motorokhoz használható. 1,4 és 1,6 literes motorú gépkocsiknak is részesévé vált.

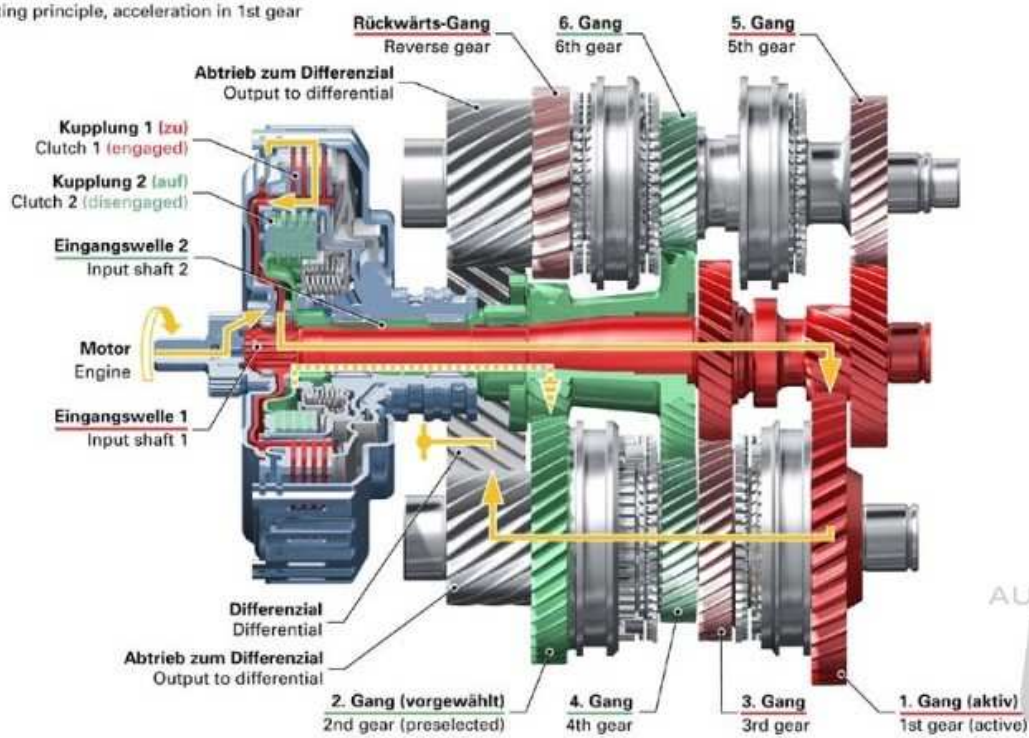
A 7 fokozatú DSG hozzájárul ahhoz, hogy a 122 LE-s Golf TSI 6,3 helyett csak 5,9 liter (benzint) fogyasszon 100 km-enként.

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



Audi TT 3.2 quattro

mit neuartigem Direktschaltgetriebe DSG
Funktionsprinzip, Beschleunigung im 1. Gang
with the new Direct Shift Gearbox DSG
Operating principle, acceleration in 1st gear
02/03



Hosted on AutoSpies.com

BOOST IT

(- Autótechnika javítás és kereskedelem folyóirat 2008/2 szám, BME Könyvtár folyóirat olvasó)

Felhasznált irodalom:

- BME OMIKK
- Internet