

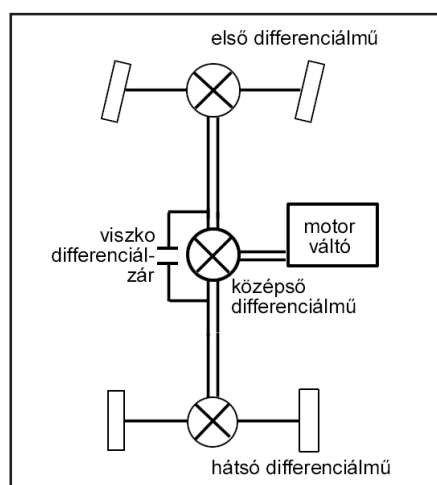
A Subaruk összkerékhajtása

Az összkerékhajtás technikatörténete több mint 100 éves – az első ilyen autó 1900-ból datálódik –, mégis, ma az összkerékhajtású személygépkocsiról az elsők között a japán Subaru jut, az eszünkbe. Az a Subaru, amelynek története alig több mint 50 évre néz vissza, azonban gyártósról évek óta csak összkerékhajtású járművek gördülnek le.



A Subaru története dióhéjban:

- 1953 – Megalakul a SUBARU előd-vállalata, a Fuji Heavy Industries.
- 1958 – Az első SUBARU személygépkocsi legurul a gyártósról.
- 1972 – A SUBARU bemutatja első összkerékhajtású személygépkocsiját, a Leone 4WD Station Wagent.
- 1984 – A SUBARU elindítja a világ első gyártósrát, amelyik kizárólag összkerékhajtású kocsikat gyárt.
- 1987 – A SUBARU kifejleszti első állandó összkerékhajtású rendszerét (AWD = All-Wheel Drive), amely a vezető beavatkozása nélkül osztja el a motor teljesítményét a négy kerék között.
- 2001 – A SUBARU bemutatja menetdinamikai szabályozó rendszerét, amelyet VDC-nek (Vehicle Dynamics Control) nevez.



1. ábra: a Continuous All-Wheel Drive hajtásvázlata

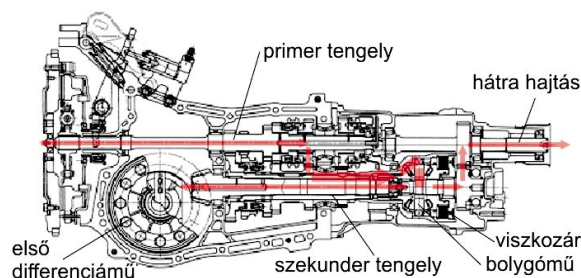
Az 1972-től napjainkig terjedő időszakban a Subaru több mint 7 millió összkerékhajtású személygépkocsit gyártott. A következőkben a mai Subaruk összkerékhajtás-rendszereinek működését vesszük közelebbről szemügyre.

A kézi kapcsolású sebességváltós Subaruk

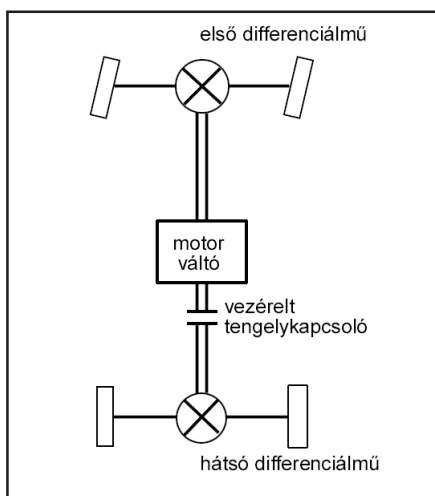
Continuous All-Wheel Drive (folyamatos összkerékhajtás)

rendszere az összkerékhajtások harmadik generációjába sorolható. (Csak emlékeztetőül: 1. generáció: a vezető által kapcsolható összkerékhajtás; 2. generáció: a hajtott tengelyek között állandó arányú nyomatékelosztás; 3. generáció: a konstrukció által meghatározott változó nyomatékelosztás; 4. generáció: elektronikus vezérlőegység által meghatározott nyomatékelosztás. A vázlat (1. ábra) alapján és a sebességváltó metszetén (2. ábra) jól követhető a nyomatékfolyam. A motor a tengelykapcsolón keresztül hajtja a váltó primer tengelyét. A bekapcsolt fokozattól függően kiválasztott fogaskerékpár hajtja a csőtengelyként kialakított szekunder tengelyt és az annak végén elhelyezkedő középső (a nyomatékot a tengelyek között elosztó) differenciálmű bolygókeréktartóját. A differenciálmű szimmetrikus szerkezet, korlátozott-

tan záró viszkozárral. Az egyik kúpke-reke a csőben futó tengelyen át az első differenciálmű tányérkerékét hajtja, a másik 1:1 fogaskerék-áttételen keresztül a hátra hajtó kardántengelyt. A szimmetrikus differenciálmű alaphelyzetben 50–50% arányban osztja szét a forgatónyomatéket. Ezt az arányt módosíthatja (az egyiket növeli, a másikat ugyanannyival csökkenti) a viszkozár. Zárásának mértéke elsősorban a két tengely fordulatszám-különbségétől függ. Ha az első és a hátsó tengely fordulatszáma azonos, nincs nyomatékátcsoportosítás. Ha valamelyik tengely gyorsabban forog, akkor a differenciálzár erről a tengelyről egy – a fordulatszám-különbségtől függő – nyomatéket ad át a lassabban fogó tengelyre. Az első és a hátsó tengely fordulatszám-különbségét valamelyik tengely alatt lecsökkent tapadó erő (kis tengelyterhelés, csúszós útfelület) okozhatja, de a jármű ívmenete kipör-gés nélkül is fordulatszám-különbséggel jár – és így nyomatékmódosítást okoz. A fordulatszám-különbségen kívül kissé a viszkozár olajának hőmérsékletétől is függ a nyomatékmódosítás.



2. ábra: nyomatékfolyam a Continuous All-Wheel Drive sebességváltóban



3. ábra: az Active All-Wheel Drive hajtás-vázlata

Az olajhőmérséklet növekedésekor a nyomatékmódosítás mértéke csökken; de ha a viszkozár belsejében valahol az olaj túlmelegszik, a lemezek egymáshoz nyomódnak és mereven összekapcsolják az előre és hátra vezető kardántengelyt. Ez terepen kedvező lehet, de pl. görgőspadi fékvizsgálatkor a kocsit kiugrását, balesetet okozhat. Ennek megelőzésére a gyártó a görgőspadi fékvizsgálat időtartamát korlátozza. Ha ez az idő letelt, félbe kell szakítani, és csak a zár lehűlését követően szabad folytatni a vizsgálatot.

Az automatikus sebességváltóval szállított Subaruk egy részének összkerékhajtása az

Active All-Wheel Drive (aktív összkerékhajtás)

nevet kapta. Ez már negyedik generációs szerkezet. A rendszer vázlatát a 3. ábra, a nyomatékfolyam útját a 4. ábra szemlélteti. A motor nyomatékát a hidrodinamikus nyomatékváltó és a bolygóműves mechanikus rész automatikusan, az igényeknek megfelelően módosítja (növeli). A váltótengely végéről ezt a növelt nyomatékot 1:1 áttételű homlok-fogaskerékpár viszi le az alsó tengelyre, melynek az első végén lévő kúpkerék hajtja az első differenciálmű tányérkerékét. A felső tengely végéről azonban egy olajnyomással működő soklemezes tengelykapcsolóval a hátsó kerekek

hajtására is lehet nyomatékot juttatni. E nyomaték nagyságát – a tengelykapcsolót záró olajnyomás értékét – változtatja az elektronikus vezérlőegység, amelyet a Subaru TCU-nak (Transmission Control Unit) nevez. A TCU-ba a pillangószelep helyzetét, a fokozatkapcsoló állását, a pillanatnyilag bekapcsolt sebességi fokozatot, a kerekek fordulatszámát stb. érzékelő jelek futnak be. Ezek alapján határozza meg a TCU azt az olajnyomást, amelytől a hátravezetett nyomaték nagysága függ. A legnagyobb kivezért olajnyomásnál a tengelykapcsoló teljesen zár.

Alapesetben a tengelykapcsoló nyitva van, a váltó által növelt forgatónyomaték döntő hányada – több mint 90%-a – az első kerekeket hajtja, és csak kevesebb, mint 10% jut a hátsó kerekekre. A jármű gyakorlatilag elsőkerék-hajtású. Amíg az első kerekek fordulatszám-többlete 20%-on belül van, a TCU nem változtat a nyomatékarányon. Ennek az a célja, hogy a kocsit ívmenetben is elsőkerék-hajtású maradjon: a hajtóanyag-fogyasztás kisebb legyen. Ha 20%-nál nagyobb a fordulatszám-különbség, akkor a TCU már az első kerekek kipörgését feltételezi, és a nyomatékkipörgés mértékétől függő hányadát – szükség esetén teljes egészét – a hátsó kerekekhez irányítja. Ennek az összkerékhajtás-fajtának egyik előnye,

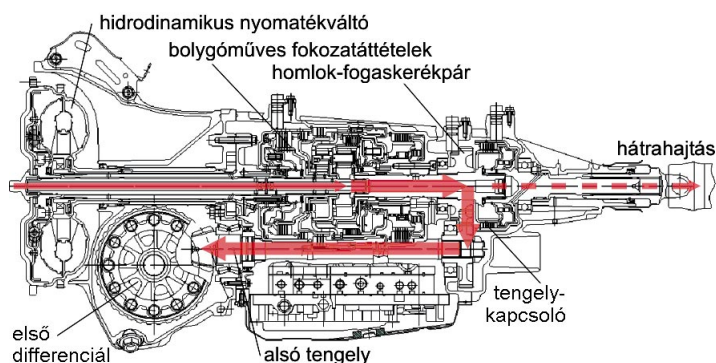
hogy pl. gyorsulásakor nem vár a beavatkozással, míg az első kerekek kipörögnek, hanem ezt megelőzően, már a gázpedál lenyomásakor megnöveli a hátsó kerekek felé vezetett nyomatékot.

A görgőspadi fékvizsgálatot megelőzően az erre a célra kialakított FWD jelű foglalatba biztosítót kell behelyezni. Ennek hatására az összkerékhajtást kapcsoló soklemezes kapcsoló nem kap olajnyomást, a hátsókerék-hajtás nem kapcsolódik be. Ezután a fékvizsgálatot a hagyomá-

nyos módon elvégezhető. Az automatikus sebességváltóval és menetdinamikai szabályozással (VDC) felszerelt legújabb – 2001 utáni –

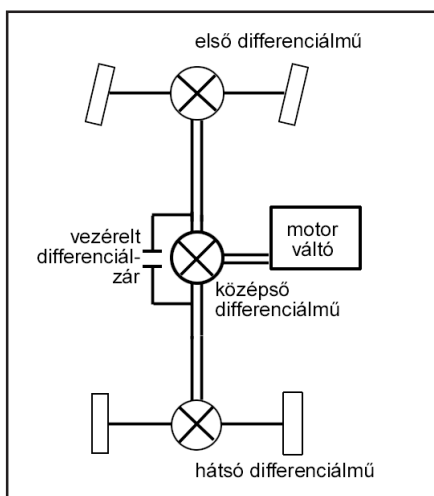
VTD All-Wheel Drive (változtatható nyomatékelosztású aktív összkerékhajtás)

ugyancsak a 4. kategóriához sorolható. A rendszer vázlatát (5. ábra) nagyon hasonlít a Continuous All-Wheel Drive rendszeréhez (1. ábra). A motor nyomatékát itt is – az Active All-Wheel Drive rendszerhez hasonlóan – hidrodinamikus nyomatékváltó és a bolygóműves mechanikus rész módosítja automatikusan, az igényeknek megfelelően. Eltérés a váltótengely végén (6. ábra) van: homlokkerekes aszimmetrikus differenciálmű juttatja az első kerekekre a nyomaték 45%-át, a hátsókra 55%-át. Ez a differenciálmű egy olajnyomással működő soklemezes tengelykapcsolóval fokozatmentesen zárható. A zárás mértékét – az olajnyomás nagyságát – elektronikus vezérlőegység, a TCU változtatja. A legnagyobb kivezért olajnyomásnál a differenciálzár teljesen zár. Alapesetben a differenciálzár nyitott, a forgatónyomaték-elosztást (45:55) az aszimmetrikus differenciálmű szerkezete szabja meg.



4. ábra: nyomatékfolyam az Active All-Wheel Drive sebességváltóban

Ezt az arányt módosíthatja (ha az egyiket növeli, a másikat ugyanannyival csökkenti) a differenciálzár vezérelt zárása. Erre akkor kerül sor, ha az egyik tengely gyorsabban forog, mint a másik. A kipörgést megelőző nyomatékmódosításra természetesen ez az összkerékhajtás-rendszer is képes.



5. ábra: a VTD All-Wheel Drive hajtásvázlata

A görgőspadi fékvizsgálatot a menetválasztó N állásában hagyományos módon el lehet végezni, mert ekkor a bolygómű soklemezes zárszerkezete nem zár (a fékvizsgálat során fellépő fordulatszám-különbség ellenére).

A három rendszer mind-egyikének vannak előnyei és hátrányai:

- az elektronikát nem igénylő rendszer (Continuous All-Wheel Drive) a legegyszerűbb és legolcsóbb, de ennél a nyomaték módosítás csak a kerekek bizonyos kipörgését követően következik be. A blokkolásgátló rendszerekhez csak kompromisszumokkal illeszthető,
- az elektronikus vezérlésű rendszerek (Active és VTD All-Wheel Drive) költségesebbek, de ennek fejében gyors beavatkozásúak, a blokkolásgátló elektronikához kompromisszummentesen illeszhetnek,
- az általában elsőkerék-hajtásúként üzemelő Active All-Wheel Drive rendszerrel a legkisebb a kocsitüzelőanyag-fogyasztása,
- az általában összkerekhajtásúként üzemelő Continuous és VTD All-Wheel Drive rendszerek ívmeneti gázadáskor stabilabbak (a kanyar nagyobb sebességgel vehető kisodródás veszélye nélkül, vagy a biztonsági tartalék nagyobb).



6. ábra: a VTD All-Wheel Drive rendszer homlokerekes bolygóműve és differenciálzárja

Dr. Emőd István

Szívórendszer-karbantartás

A modern motorok különösen érzékenyek szívórendszereik szennyeződéseire, amelyet egyetlen alapjárat, esetleg leállás, fokozott károsanyag-kibocsátás jelez.



A használat során a forgattyús házból származó gázok és szilárd részecskék fokozatosan elszennyezik a fojtószelepet, az alapjáratot, a szívórendszer többi részét. Ennek következtében a fojtószelep zárása romlik, amelyet az állítómechanizmus, ill. a komputer csak szűk határon belül tud tolerálni. További hibákat okozhat a benzin-gáz kettős üzem is, mivel a lekapcsolt benzininjektorok nem szállítanak, így nem tisztítják a szívószelepeket, romlik a zárás. A BG TDC^R

szívórendszer tisztítástechnológia segítségével minimális költséggel, gyorsan karbantartható a teljes rendszer.

Ajánlott az eljárást injektorrendszer-tisztítással kiegészíteni.

Érdeklődés esetén készek vagyunk a technológiákat szervizeknek a helyszínen bemutatva azok hatékonyságát bizonyítani.

