

Sorrendtartó sebességváltók

A Selespeed

Az utóbbi években elterjedt robotváltók közül, a Selespeed volt az első, amely a kormánykerék elengedése nélkül tette lehetővé a fokozatkapcsolást. Írásunk, a rendszer főbb jellemzőit mutatja be olvasóinknak.

Az automatikus kapcsolású, mechanikus sebességváltók utóbbi fél évtizedben elterjedt, kormányról működtethető, sorrendtartó (szekvenciális) kapcsolású változatai Mansell 640/A jelű, '89-es F1-es Ferrarijától eredeztetik családfájukat. Erre a járműre John Barnard vezetésével, olyan

hétfokozatú, hosszanti beépítésű sebességváltót fejlesztettek ki, amely hatszor gyorsabban kapcsolt a többiekénél. A fokozatkapcsolás 15 századmásodpercet vett igénybe, ami körönként öt másodperc előnyt jelentett Mansell számára. Így nem csoda, hogy meg is nyerte a brazil futamot.

A következő években azután nemcsak a versenyferrarikon került a kormánykerékre a sebességváltó fokozatkapcsolója, hanem a Ferrari 355 F1-es sportkocsi után, a 88-as Alfa Romeo 156 2.0 Twin Sparkokon is, amit azóta az Alfa Sportwagon és az Alfa 147-es, kétliteres motorú változatai követtek.

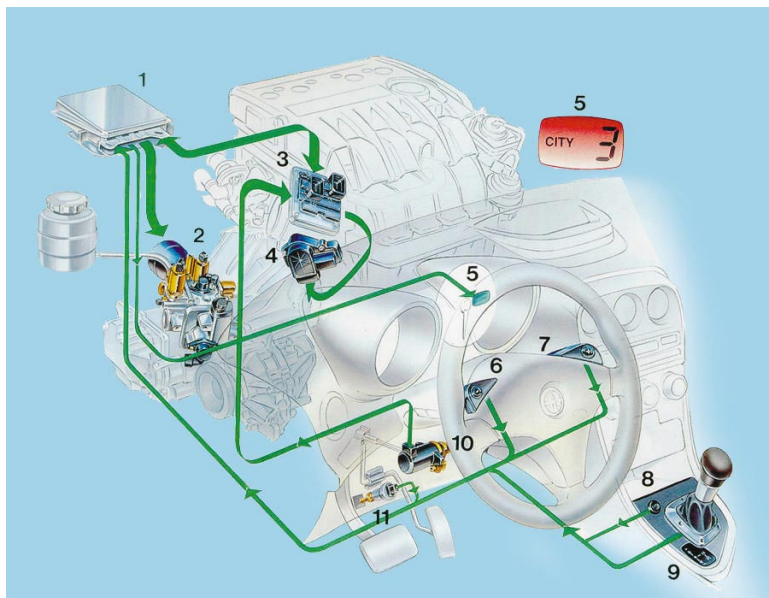
A következő években azután nemcsak a versenyferrarikon került a kormánykerékre a sebességváltó fokozatkapcsolója, hanem a Ferrari sportkocsikon, sőt az Alfa Romeókon is. Ma

valamennyi F1-es versenykocsi és a legtöbb jelentős sportkocsigyár csúcsmoделlje szekvenciális, kormánykapcsolású.

Nem csupán divatból, hanem biztonságosabb, gyorsabb és megbízhatóbb kapcsolhatóságuk miatt. Ezen túlmenően, a fokozatváltás során is a kormánykeréken marad a kéz, ami nemcsak kényelmesebb, de a kormányzás biztonságát is növeli.

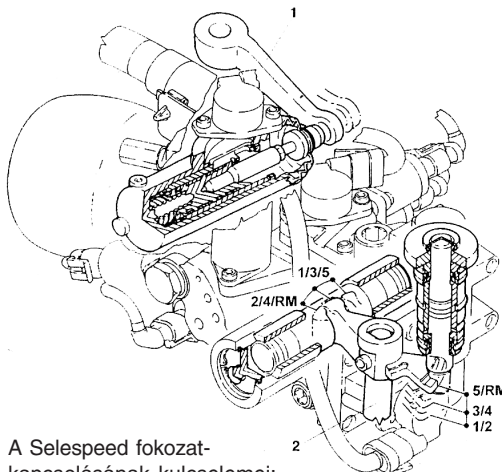
A korszerű sorrendtartó sebességváltók fokozatváltása részben vagy egészében véve automatizálható, ami az egyenletesebb dinamikájú működtetés miatt növeli a sebességváltó működésbiztonságát és élettartamát. Ami a fokozatkapcsolás gyorsaságát illeti, táblázatunk számértékei önmagukért beszélnek.

A szekvenciális sebességváltók az 1 másodperc körüli műveleti idejű egyenesfogazású, és az 1–1,5 másodperces kapcsolási idejű kulisszás szinkronváltóknál ötször-tízszer gyorsabban kapcsolhatók. Ez jól érzékelhetően kedvezőbb gyorsítási dinamikát, nagyobb vezetési élményt kínál, a nem automatizált



A Selespeed sebességváltó irányítórendszer felépítése. 1. Elektronikus vezérlőegység. 2. Elektrohidraulikus beavatkozóegység. 3. Elektronikus motorirányító egység. 4. A fojtószelep léptetőmotorja. 5. A bekapcsolt sebességfokozat kijelzője. 6. Visszakapcsoló nyomógomb. 7. Felkapcsoló nyomógomb. 8. A CITY üzemmód nyomógombja. 9. Fokozatválasztó kar. 10. Gázpedál-potenciométer. 11. Fékpedál-jeladó

Sebességváltó és gépkocsimodell	Minimális kapcsolási idő
BMW SMG II (M3 E46)	80 ms
Ferrari F1 (Maserati 4200GT)	80 ms
Ferrari F1 (360 F1)	150 ms
Ferrari F1 (Enzo)	150 ms
Bugatti Veyron (tervezett)	200 ms
Ferrari F1 (575M)	220 ms
BMW SMG (M3 E36)	220 ms
Aston Martin Vanquish	250 ms
BMW SSG (3-as sorozat)	150–250 ms
Selespeed (Alfa 156 1. generáció)	700 ms
Selespeed (Alfa 156 újabb generációjú)	600 ms



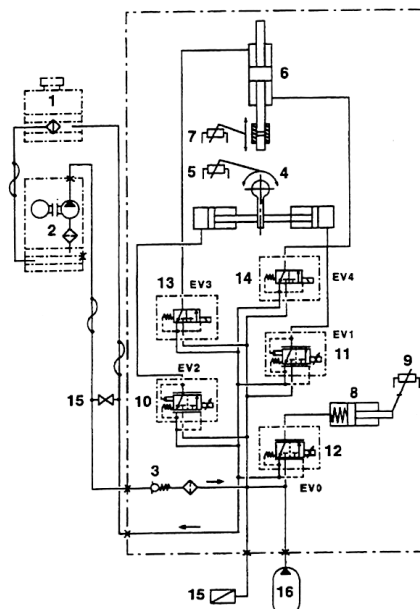
A Selespeed fokozatkapcsolásának kulcselemei: a tengelykapcsoló mágnesszelepe (1) és a két síkban mozgó kapcsolásvezérlő rúd (2), amelyek ugyancsak egy-egy mágnesszelepe működik

kapcsolású sebességváltókénál. Mivel a több élményt nyújtó gépkocsi-nál pedig alig van kelendőbb portéka az emissziócsökkentés-győrtörte gépkocsipiacon, az automatizált kapcsolású mechanikus sebességváltóval gyártott modellekből divatú lett. Tengeren innen és túl. A szekvenciális sebességváltókon az egy vagy két H-kulisszás fokozatválasztó kart egy síkban mozgó kar, illetőleg kormánykerék-emeltyű váltotta fel, amellyel egymás után előre/hátra kapcsolhatók a sebességfokozatok. Lenn a sebességváltón a tényleges fokozatkapcsolást egy vagy (mint a Selespeed esetében) több vezérlőrúd végzi, amelyek vízszintes és arra merőleges síkban végeznek elmozdulást.

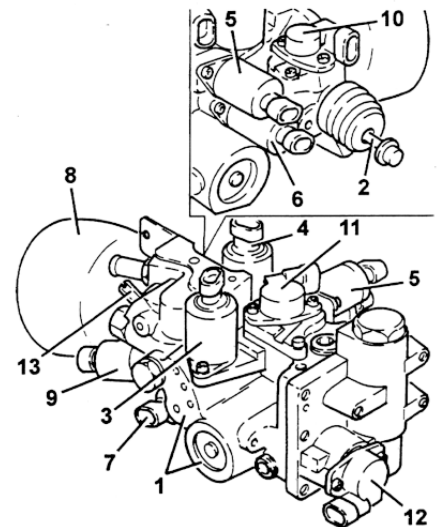
A vezérlőrúd elfordítását fogaskerék vagy fogasléc, vagy mint a Selespeed esetében, elektromágnesek végzik. A kapcsolás dinamikáját a vezérlőrudak tengelyirányú elmozdításának és sugárirányú elfordításának sebessége befolyásolja. A vezérlőrúd adott irányú elmozdítása az egyes fokozatok azonos ideig tartó fel- vagy visszakapcsolását, elfordítása pedig, a fokozat megválasztását hozza létre. Vázolt mechanizmusa miatt a szekvenciális sebességváltás gyorsabb, egy síkban végzett, biztonságos fokozattévesztés és fokozatkihagyás nélkül, kötött egymásutániséggel végezhető, kis beépítési helyigényű kézi technika.

A Selespeed irányítórendszer

A Selespeed irányítórendszert négyfokozatú sebességváltó fokozatkapcsolásának félautomatikus vagy automatikus működtetésére fejlesztették ki. A félautomatikus működtetés a kormánykerék nyomógombjainak, vagy a sebességváltó kapcsolókarjának aktiválásával, az automatikus működtetés pedig a CITY üzemmód bekapcsolásával kezdeményezhető. A irányítórendszer a fokozatkapcsolást, elektronikus vezérlőegység logikája szerint, elektrohidraulikus beavatkozó eszközökkel végzi.



Az elektrohidraulikus beavatkozóegység felépítése. 1. Hidraulika olajtartály. 2. Hidraulika olajszivattyú. 3. Nyomásszabályozó szelep. 4. Vízszintes síkban elforduló, háromállású kapcsolásvezérlő rúd. 5. A vízszintes síkban elforduló kapcsolásvezérlő rúd helyzetadója. 6. Függőlegesen elmozduló, kétállású kapcsolásvezérlő rúd (a harmadikat a sebességváltó rugói pozícionálják). 7. Függőlegesen elmozduló kapcsolásvezérlő rúd helyzetadója. 8. A tengelykapcsoló munkahengere. 9. A tengelykapcsoló kiemelésének helyzetadója. 10. A 2-ik fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 11. Az 1-ső fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 12. A tengelykapcsolót kiemelő mágnesszelep. 13. A 2-ik fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 14. A 4-ik fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 15. Az elektrohidraulikus beavatkozóegység nyomásérzékelője. 16. Gáztöltésű lengéscsillapító



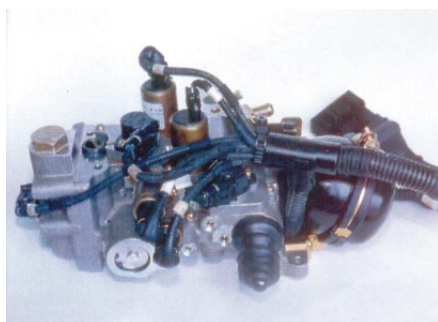
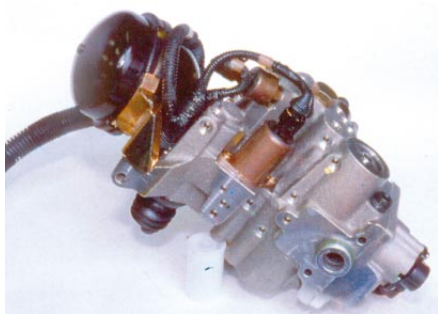
Az elektrohidraulikus beavatkozóegység külső részegységei. 1. A sebességváltóra épített beavatkozóegység háza. 2. A tengelykapcsoló munkahengere. 3. Az 1-ső fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 4. A 2-ik fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 5. A 2-ik fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 6. A 4-ik fokozatot kapcsoló mágnesszelep. 7. A tengelykapcsolót kiemelő mágnesszelep. 8. Gáztöltésű lengéscsillapító. 9. A hidraulikaegység nyomásérzékelője. 10. A tengelykapcsoló kiemelésének helyzetadója. 11. Függőlegesen elmozduló kapcsolásvezérlő rúd helyzetadója. 12. A vízszintes síkban elforduló kapcsolásvezérlő rúd helyzetadója. 13. Légtelenítő szelep

A Selespeed vezérlő elektronikája CAN-vezetékekkel kapcsolódik a motorelektronikához. Innét jut fordulatszám-, nyomaték- és motorhőmérséklet-információkhoz. Az elektronika a sebességváltó házára épített fokozatkapcsoló hidraulikanyomását elektromos szivattyú működtetésével hozza létre, és azt logikai program alapján vezérli. A Selespeed kialakítása a sebességváltó egyéb szerkezeti elemeit nem érinti.

A Selespeed irányítórendszert az akkumulátor közelében lévő két relé kapcsolja hálózati tápfeszültségre. Úgy, hogy az érzékelők és a beavatkozószerkezetek a kapcsolószekrény két maxibiztosítóján kapnak villamos áramellátást.

Működési folyamat

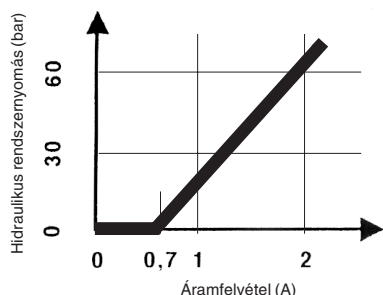
A Selespeed-rendszerű sebességváltók teljes körű működését elektronikus vezérlőegység irányítja. A vezérlőegység



Az elektrohidraulikus beavatkozóegység

ség két sokpólusú dugaszon küld és fogad jeleket. Az M54-es vezérlőegység A dugaszának 27-es pólusa, a B99D jelű csatlakozószekrény O/A maxibiztosítóján keresztül jut biztosított akkumulátor-tápfeszültséghez. (Megjegyzés: A kapcsolási pontok a részletes kapcsolási rajz hivatkozásai, a rajz maga azonban nem publikus)

A vezérlőegység A dugaszának 1-es és 2-es pólusai testeltek. A vezérlőegység B dugaszának 73-as pólusán át befutó érzékelők és a potenciométer jeleiből szerez információt a sebességváltó pillanatnyilag bekapcsolt fokozatáról. A potenciométer, a K68-as fokozatválasztó és a K96-os hidraulikaegység olajnyomásjelét az A dugasz 51-es, a K96-os fokozatkap-



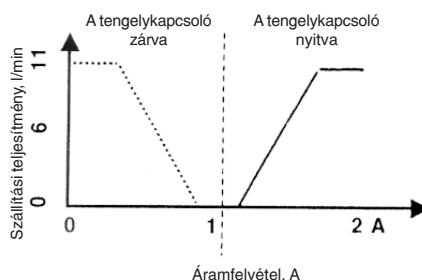
A Selespeed hidraulikus rendszernyomása a villamos áramfelvétel függvényében

csoló visszacsatoló jelét pedig az A dugasz 39-es pólusán keresztül továbbítja a vezérlőegységhez. A vezérlőegység a B dugasz 79-es pólusán keresztül küldi a működtető, és az A dugasz 52-es pólusán keresztül pedig fogadja a K95-es tengelykapcsoló pillanatnyi állapotának visszajelző információit.

A vezérlőegység A dugaszának 38-as és 50-es pólusai a sebességváltó kimenetén lévő K77-es sebességjeladóhoz kapcsolódnak.

Ami a jármű haladási sebességét illeti, arról a vezérlőegység az A dugasz 36-os pólusához kapcsolt E10-es sebességmérőtől, a motor fordulatszámáról pedig az A dugasz 48-as pólusán keresztül az E15-ös fordulatszám-mérőtől jut információhoz.

A vezérlőegység fokozatkapcsolási



A hidraulikaszivattyú szállítási teljesítménye a villamos áramfelvétel függvényében

utasításai a B dugasz 67-es, 74-es és 68-as pólusain keresztül jutnak a H37-es fokozatkapcsolóhoz, amely az adott fokozat bekapcsolását az A dugasz 26-os pólusán át küldött visszacsatoló jellel jelzi az 1, 2, 3 vagy R fokozat bekapcsolását.

A CITY üzemmód, a H39-es nyomógombbal, a B dugasz 77-es pólusán át, vezető jelúton keresztül aktiválható, amit a városi világítás bekapcsolásakor, a H5-ös kormány kapcsológomb átvilágítása jelez.

A kormánykerék H38-as gombjának működtetőjele a B dugasz 75-ös pólusán keresztül jut a vezérlőegységbe.

Az I30-as féklámpakapcsoló működésének jele, a C dugasz 69-es pólusán keresztül jut el az M10-es csatlakozóba, amely egyébként a kormányzár B1-es vezetékelosztójának F1-es pólusán keresztül kap tápfeszültséget.

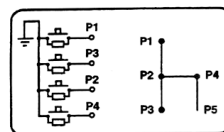
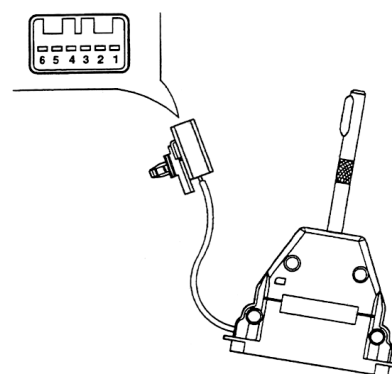
Az elektronikus vezérlőegység logikai áramkörének működtetőjele az A dugasz 31-es pólusán keresztül, az N48-as elektromos szivattyú bekapcsolásakor olajnyomást létesít a sebességváltóra épített hidraulikában. Az N48-as szivattyú a J86-os relén, a B99D dugaszon és az F/P nagybiztosítón át kap működtetőjelet.

Az elektronikus vezérlőegység az A dugasz 32-es és 44-es pólusain keresztül, a hidraulikus egység L51-es és az L52-es, az A dugasz 29-es és 3-as pólusain keresztül az L53-as és az L54-es fokozatkapcsolót, az L56-os tengelykapcsoló mágnesszelepeinek nyitását pedig az A dugasz 29-es és 3-as pólusain keresztül vezérli.

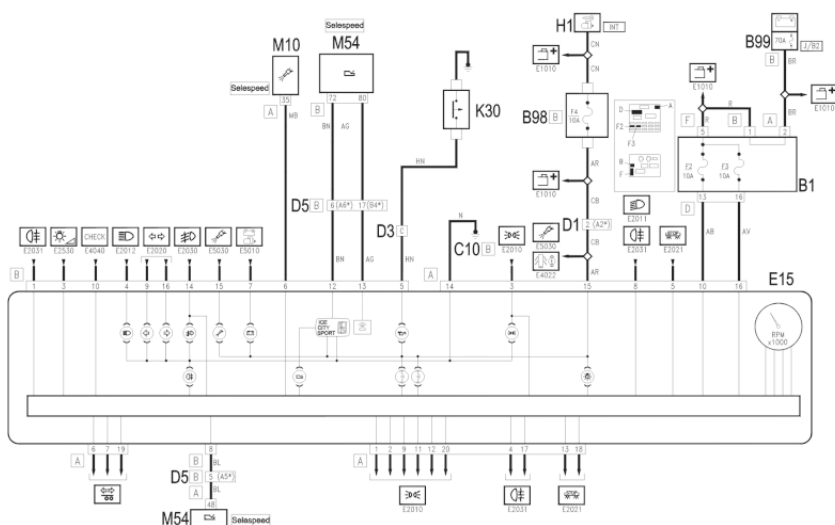
A motor indításakor a vezérlőegység a kimeneti oldal A dugaszának 42-es pólusán át a J05-ös indítórelének, illetőleg az A20-as indítómotor 50-es pólusára küld indítójelet.

A bekapcsolási igények a B dugasz 76-os, 50-es, illetőleg 10-es pólusán keresztül jutnak a vezérlőegységbe.

Az elektronikus vezérlőegység kapcsolja a nyitva maradt ajtó hangjelzését is, amelynek jele a nyitott ajtó N50-es zárján keresztül a B dugaszának 78-as pólusán keresztül jut a vezérlőegységbe. Ugyanez a jelzés a B dugasz 78-as pólusán át, az E15-ös műszerfal hangjelzőjét is működteti.



A fokozatválasztó kar kapcsolói és bekötési pontjai. 1. Test. 2. P1 kapcsoló. 3. P2 kapcsoló. 4. P3 kapcsoló. 5. P4 kapcsoló. 6. Nincs bekötve

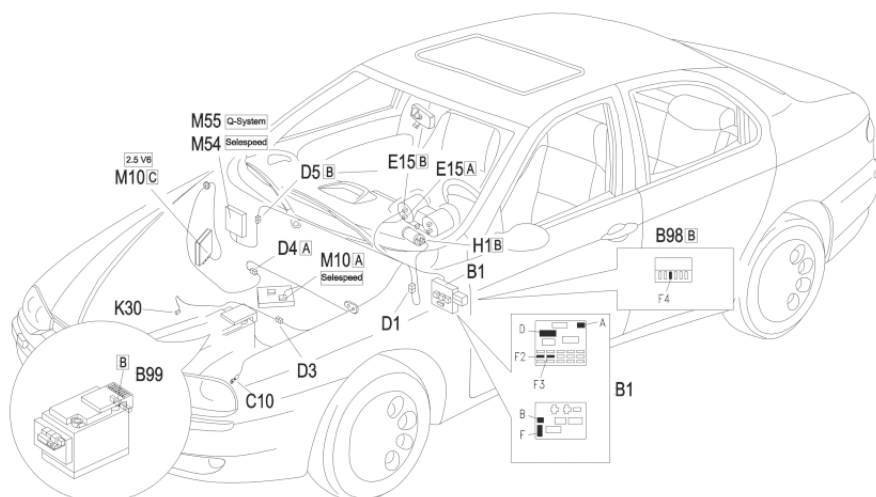


A Selespeed elvi kapcsolási vázlata

Öndiagnózis

A Selespeed vezérlőegysége öndiagnosztikai vizsgálatot is végez. A vizsgálati eredmény az A dugasz 49-es pólusán jut az R10-es diagnosztikai csatlakozóhoz. Úgy, hogy annak soros vezetéke a motorirányító egységhez is kapcsolódik.

motorirányító egység A dugaszán lévő 12-es és 29-es, pólusai állnak összekötésben. Az elektronikus vezérlőegységekkel gyártott gépkocsik csak öndiagnosztizáló funkciókkal működtethetők. Megfelelő hibakiolvasó készülékkel a jármű egységesített diagnosztikai csatlakozóján át, az öndiagnosztikai adatok (hibák, paraméterek) kiolvas-



A Selespeed részegységeinek bekötési vázlata

Az öndiagnosztizáló rendszer az E15-ös műszerfal „A befecskendező hibás kontrollámpáját” is működteti. Ugyanezen a vezetéken át, a B dugasz 72-es pólusán keresztül jut a műszerfalra a fokozatkijelző jele is. A motorirányító és az ABS vezérlőegységet összekapcsoló CAN-busz hálózattal a Selespeed a vezérlőegységének B dugaszán lévő 33-as és 45-ös, valamint az M10-es

hatók és aktív diagnosztikai eredményként értékelhetők. A Selespeed rendszer diagnosztikai vizsgálatára a Fiat konszern, az Alfa Romeo vevőszolgálati műhelyekben az Examiner-készüléket tipizálta. A Selespeed-rendszer biztonsági és kezeléstechnikai információit cikkünk folytatásában mutatjuk be olvasóinknak.

Petrók János