

INLEIDING

De C635 is een automatisch elektrohydraulisch bediende 6-versnellingsbak met dubbele koppeling. Door dit systeem is de bestuurder niet langer verplicht het koppelingspedaal en de versnellingspook te bedienen, maar gaat het rijplezier, dat uit zelf schakelen voortvloeit, toch niet verloren.

De rijveiligheid wordt bovendien vergroot, doordat eventuele bedieningsfouten of onjuist gebruik van de versnellingsbak worden voorkomen.

Het systeem bestaat in principe uit een mechanische versnellingsbak en een dubbele droge-plaatkoppeling, die hydraulisch worden bediend door de elektronische regeleenheid "TCU" (Transmission Control Unit).

Zie voor de beschrijving van de mechanische versnellingsbak met dubbele koppeling

[Zie beschrijvingen 2110 HANDGESCHAKELDE VERSNELLINGSBAK MET DIFFERENTIEEL](#)

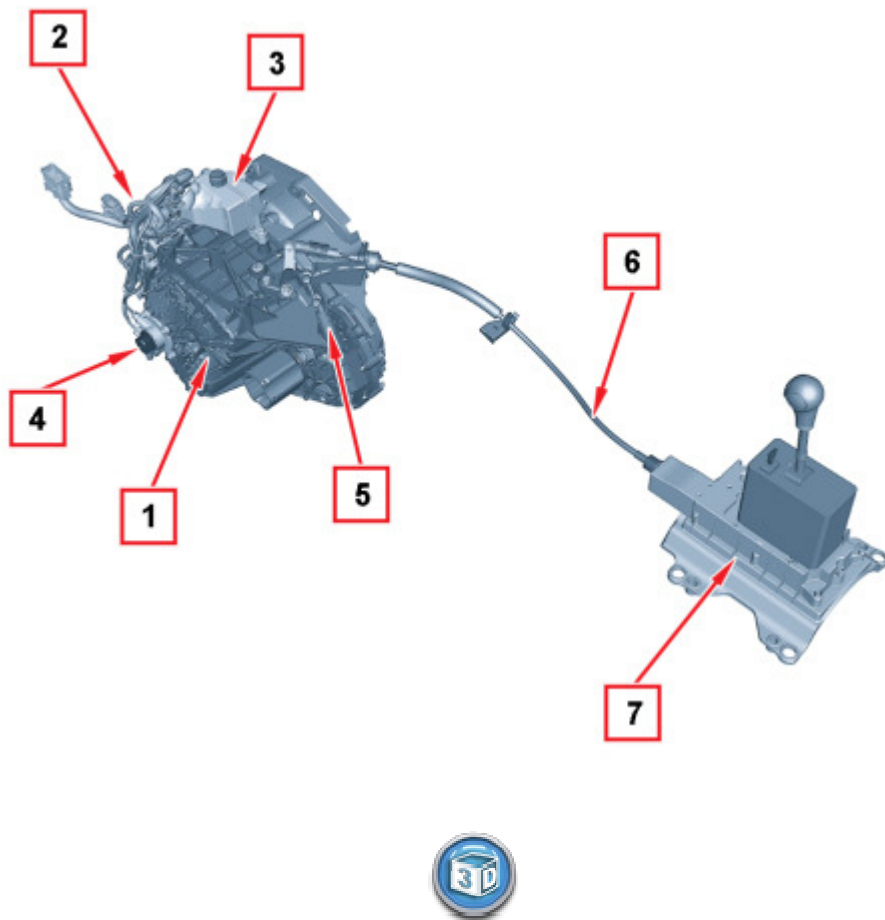
ALGEMEEN

De belangrijkste kenmerken van deze versnellingsbak met dubbele koppeling:

- zorgt voor schakelcomfort vergelijkbaar met een automatische versnellingsbak dankzij de geavanceerde regelprogramma's.
- beperkt het brandstofverbruik
- verbetert de prestaties van de componenten van een handgeschakelde mechanische versnellingsbak
- bedient de koppelingen en versnellingsbak hydraulisch, waarbij alle voordelen van de koppeling met droge plaat en een mechanische versnellingsbak behouden blijven (gewicht, duurzaamheid, betrouwbaarheid en een laag energieverbruik).
- maakt het gebruik eenvoudiger en vermindert de vermoeidheid tijdens het rijden (vooral in de stad)
- de versnellingspook is vervangen door een joystick op de tunnelconsole met de standen "P" (Parking), "R" (AR), "N" (Neutral), "D" (Drive).
- mogelijkheid om te schakelen zowel met de pook (TIP) als de knoppen (TAP) op het stuurwiel
- mogelijkheid om de regeling van de versnellingsbak aan te passen m.b.v. het "DNA"-hendeltje in de standen "NORMAL/DYNAMIC".

De versnellingsbak kan op twee manieren werken:

- half-automatisch (HANDMATIG): de bestuurder schakelt m.b.v. de versnellingspook op de tunnel
- automatisch (AUTO): de beslissing om te schakelen wordt overgelaten aan het elektronische systeem.



1. Versnellingsbakhuis
2. Elektrohydraulische bedieningsunit
3. Vloeistofreservoir voor elektrohydraulische bedieningsunit
4. Koppelingactuator oneven versnellingen
5. Mechanische actuator voor "Parking"-stand
6. Bedieningskabel voor "Parking"-stand
7. Versnellingspooksteun

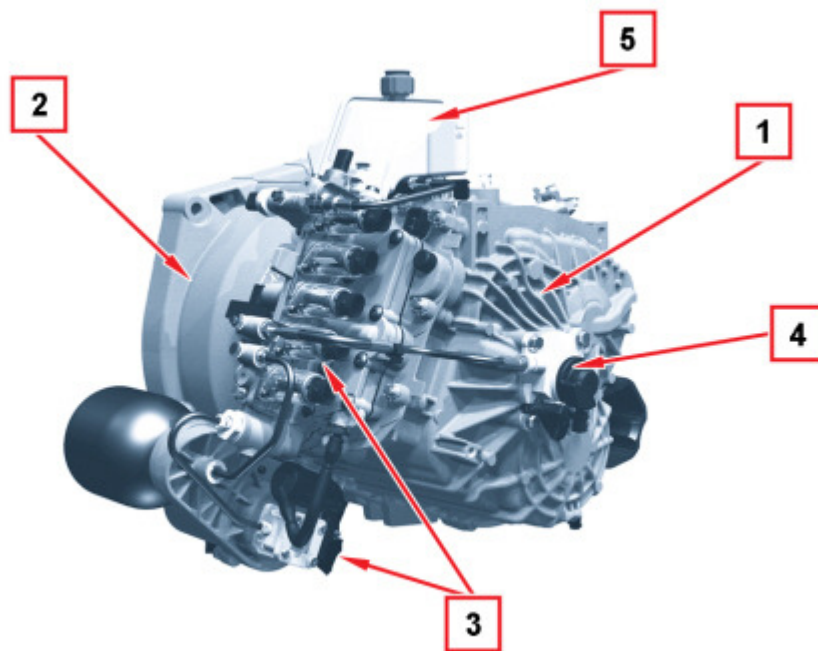
Het schakelsysteem bestaat uit een direct op het versnellingsbakhuis gemonteerde elektrohydraulische unit die m.b.v. actuatoren de volgende bewegingen van de versnellingsbak regelt:

- de beweging voor het kiezen en inschakelen van de versnellingen
- het aangrijpen/ontkoppelen van de koppelingen.

De elektrohydraulische unit wordt bestuurd door vijf magneetkleppen die het hydraulische circuit regelen. De hydraulische druk wordt geleverd door een electropomp en een accumulator.

Een regeleenheid (TCU) stelt de door de bestuurder gegeven commando's vast aan de hand van de versnellingspook en regelt, afhankelijk van de stand van de versnellingspook, zelfstandig het schakelen, waarbij direct de koppelingen, de versnellingsbak en het motorkoppel worden geregeld.

Tijdens het schakelen ondersteunt het motormanagement de regeling van de versnellingsbak.



1. Versnellingsbakhuis
2. Vliegwielhuis
3. Elektrohydraulische unit - vermogensgroep
4. Koppelingactuator oneven versnellingen
5. Vloeistofreservoir voor elektrohydraulische bedieningsunit

De samenwerking tussen de versnellingsbak en de motor verbetert de prestaties van het systeem aanzienlijk en zorgt ervoor dat de bestuurder geen handelingen met het koppelings- en gaspedaal hoeft uit te voeren tijdens het schakelen; het gaspedaal kan altijd ingetrapt blijven.

Het systeem negeert foutieve schakelverzoeken en voorkomt dat de motor per ongeluk afslaat of overtoerd wordt.

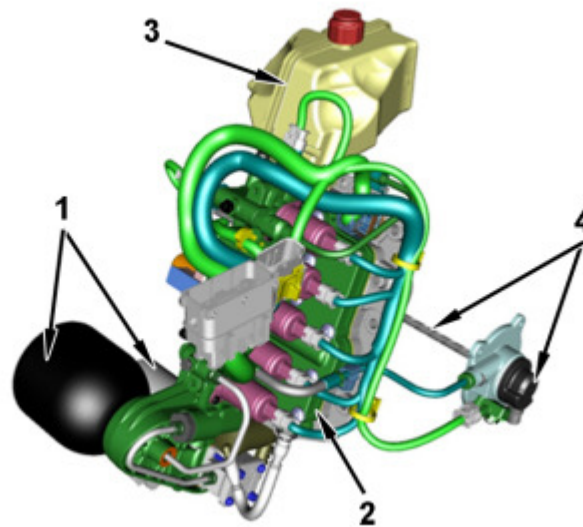
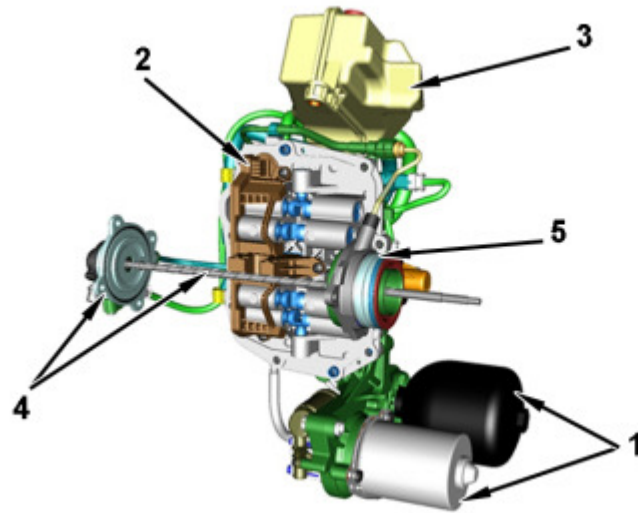
Tijdens het rijden wordt ook ondersteuning geboden, omdat het systeem onmiddellijk de 1e versnelling inschakelt als de auto tot stilstand wordt gebracht en automatisch terugschakelt tijdens een snelle acceleratie.

De ingeschakelde versnelling wordt weergegeven op een in het instrumentenpaneel geïntegreerd display, dat bovendien een aantal waarschuwings- en storingsmeldingen van het systeem weergeeft bij storingen of kritieke omstandigheden van de auto of de componenten van de transmissie, waarbij ook het algemene waarschuwingslampje voor storingen of het waarschuwingslampje van de versnellingsbak gaat branden.

COMPONENTEN VAN DE ELEKTROHYDRAULISCHE UNIT

De elektrohydraulische unit bestaat uit één onderdeel, waarin de volgende hoofdgroepen zijn te onderscheiden:

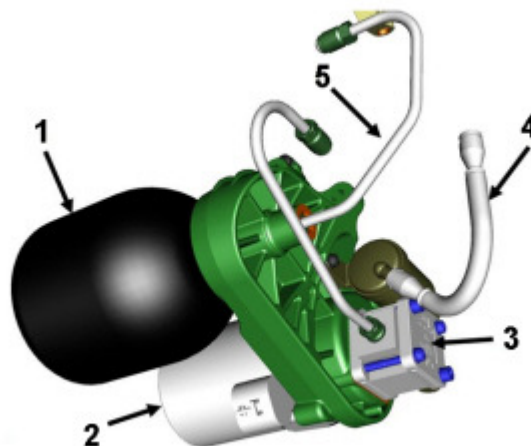
- de vermogensgroep (1), die bestaat uit de elektropomp, het oliefilter en de accumulator
- magneetkleppengroep voor bediening van versnellingen en koppelingen (2)
- vloeistofreservoir voor elektrohydraulische bedieningsunit (3)
- koppelingactuator oneven versnellingen (4)
- koppelingactuator even versnellingen (5)



Vermogensgroep

Deze unit levert de hydraulische energie voor de bediening van zowel het kiezen/inschakelen van de versnellingen als voor de twee koppelingactuatoren.

De unit bestaat uit een elektropomp, hogedrukleidingen voor de verbinding met de magneetkleppengroep en de lagedrukleiding voor de verbinding van de magneetkleppengroep met het oliefilter.



1. Accumulator
2. Elektromotor
3. Oliepomp
4. Lagedrukolieleiding
5. Hogedrukolieleiding

Het systeem werkt met een lijndruk tussen 44 en 45 bar.

Tijdens Recovery kan het systeem werken met een maximale druk van 70 +/- 5 bar.

De elektropomp wordt ingeschakeld als de druk lager wordt dan 44 bar en wordt uitgeschakeld als de opgebouwde druk in het circuit 55 bar is.

Technische specificaties:

Lijndruk bij omgevingstemperatuur: tussen 44 en 55 bar

Bedrijfstemperatuur: tussen - 30 °C en + 120 °C

Starten mogelijk tot een temperatuur van: -30 °C

Pompcapaciteit: > 1,35 l/min

Inhoud van accumulator: 480 cc (voorgevuld met stikstof op 30 bar bij temperatuur van 20 °C)

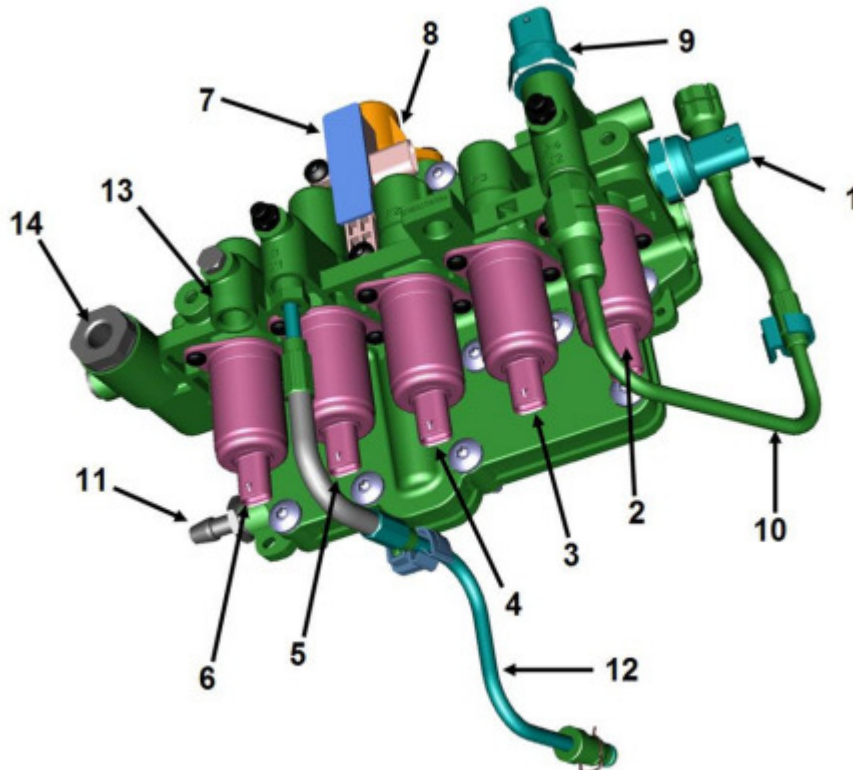
Magneetkleppengroep

De unit bestaat uit:

- 4 drukgevoelige magneetkleppen (PPV)
- een opbrengstgevoelige magneetklep (PQV) voor de bediening van de koppelingactuator oneven versnellingen (K1)
- een druksensor voor regeling van de koppelingactuator even versnellingen (K2)
- magnetoresistieve sensoren voor controle van de bewegingen van de "shifter" en de zuigers voor inschakeling van versnellingen
- sensoren voor de ingaande toerentallen van de versnellingsbak.

De unit heeft de volgende functies:

- controleren en regelen van de stand van de koppelingen
- controleren en regelen van het kiezen en inschakelen van de versnellingen



1. Olie druksensor van kleppengroep

2. Drukgevoelige magneetklep PPV - K2 (even versnellingen)
3. Drukgevoelige magneetklep PPV - S (shifter)
4. Drukgevoelige magneetklep PPV1 (inschakeling versnellingen 3 - 2 - AR)
5. Opbrengstgevoelige magneetklep QPV - K1 (oneven versnellingen)
6. Drukgevoelige magneetklep PPV2 (inschakeling versnellingen 1 - 6 - 4 - 5)
7. Standsensor voor "shifter"-kiesschuif
8. As van "shifter"-kiesschuif
9. Druksensor voor koppelingactuator even versnellingen
10. Olietoevoerleiding naar koppelingactuator even versnellingen
11. Olietoevoeraansluiting (lage druk) naar filter van vermogensgroep
12. Olietoevoerleiding naar koppelingactuator oneven versnellingen
13. Aansluiting voor verbindingsleiding met oliedrukaccumulator
14. Aansluiting voor hogedruktoevoerleiding

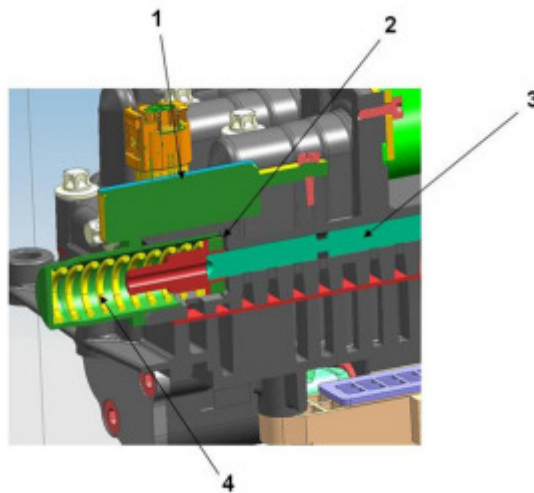
De shifter vormt de selector voor de versnellingen.

De kiesmagneetklep PPV-S levert de olie onder druk aan de kies-actuator.

De oliedruk verplaatst de hydraulische schuif (3) tegen de weerstand van de veer (4) in.

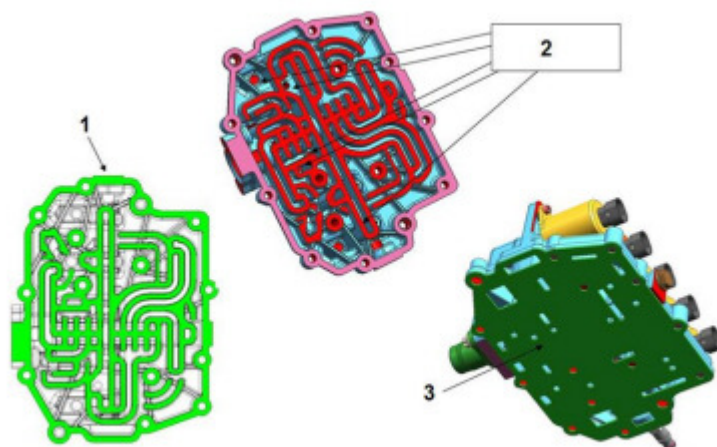
Door de druk van de olie wordt de hydraulische schuif in een stand gezet die overeenkomt met de actuator van de versnelling die ingeschakeld moet worden.

De hydraulische schuif werkt als een verdeelstation voor de hydraulische druk.



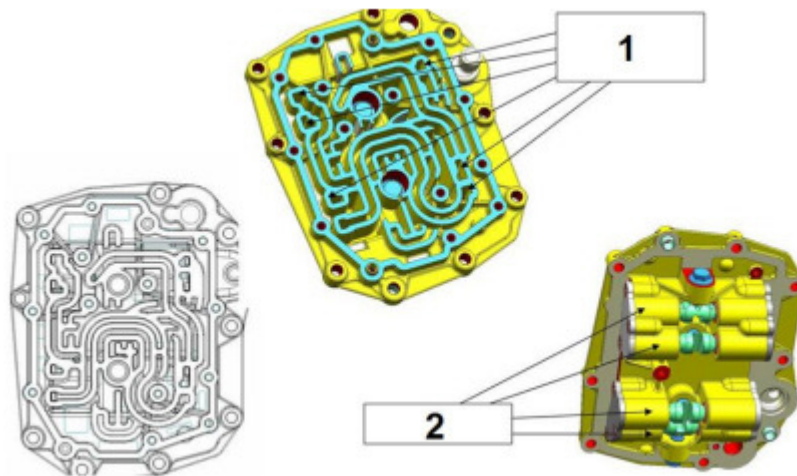
1. Standsensor voor "shifter"-kiesschuif
2. Magnetisch uiteinde van de schuif
3. Hydraulische kiesschuif
4. Voorspanningsveer

De hydraulische verbinding voor de magneetkleppen in de plaat is weergegeven op de volgende afbeeldingen.



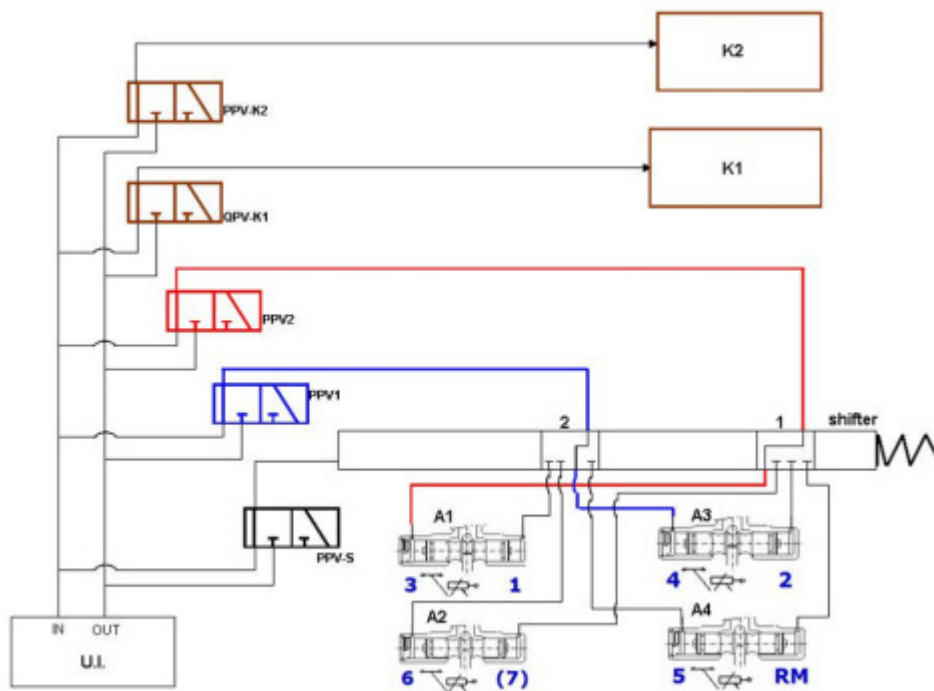
1. Hydraulisch labirynth op zittingenhuis voor kleppen
2. Verbindingen tussen zittingen voor kleppen en labirynthkanalen
3. Functiescheidingsplaat

De hydraulische verbinding voor de actuatoren voor inschakelen van de versnellingen in de plaat is weergegeven op de volgende afbeeldingen.



1. Verbinding tussen labirynthkanalen en inschakelactuatoren
2. Actuatoren voor inschakelen versnellingen

HYDRAULISCH WERKINGSSCHEMA



K1 - Koppelingactuator oneven versnellingen

K2 - Koppelingactuator even versnellingen

U.I. - Hydraulische-vermogensgroep

A1 - Inschakelactuator 1e/3e versnelling

A2 - Inschakelactuator 6e versnelling

A3 - Inschakelactuator 2e/4e versnelling

A4 - Inschakelactuator 5e versnelling/achteruit

De normaal aangegrepen koppeling K1 wordt bediend door de opbrengstgevoelige magneetklep QPV-K1;

d.w.z. dat koppeling K1 wordt geregeld d.m.v. de hoeveelheid olie.

De normaal ontkoppelde koppeling K2 wordt bediend door de drukgevoelige magneetklep PPV-K2; d.w.z. dat koppeling K2 wordt geregeld d.m.v. de druk van de olie in de actuator.

Het kiezen van de schakelvlakken (range) wordt geregeld m.b.v. de drukgevoelige magneetklep PPV-S die de kiesschuif (shifter) voor het hydraulische vermogen bedient.

Het inschakelen van de versnellingen wordt geregeld m.b.v. twee drukgevoelige magneetkleppen PPV1 en PPV2.

De magneetkleppen PPV1 en PPV2 regelen het inschakelen van zowel de even als de oneven versnellingen.

In het hydraulische werkingsschema is als voorbeeld het inschakelen van de 1e versnelling en vervolgens het inschakelen van de 2e versnelling weergegeven.

De TCU-regeleenheid bedient de PPV-S zodanig dat de kiesschuif in stand 1 wordt gezet.

Gelijktijdig bedient de TCU de magneetklep PPV2 zodat de olie onder druk in het rode kanaal wordt gevoerd.

De kiesschuif (shifter), die in stand 1 staat, maakt een verbinding tussen het rode kanaal en het linker deel van actuator A1.

Hierdoor wordt de linker kamer van de actuator met olie gevuld, waardoor deze naar rechts schuift en de 1e versnelling inschakelt.

Uiteraard wordt deze handeling uitgevoerd, nadat de TCU m.b.v. magneetklep QPV-K1 koppeling K1 heeft ontkoppeld.

Op het moment dat de 1e versnelling is ingeschakeld, stopt de TCU de bekrachtiging van magneetklep QPV-K1, zodat de olie uit de bijbehorende actuator wordt afgevoerd en koppeling K1 aangrijpt.

Als de aandrijving plaatsvindt via de 1e versnelling, wordt de 2e versnelling alvast op de volgende wijze ingeschakeld.

De TCU zet de kiesschuif (shifter) m.b.v. PPV-S in stand 2.

Gelijktijdig bedient de TCU de magneetklep PPV1 zodat de olie onder druk in het lichtblauwe kanaal wordt gevoerd.

De kiesschuif (shifter), die in stand 2 staat, maakt een verbinding tussen het lichtblauwe kanaal en het linker deel van actuator A3.

Hierdoor druk de olie onder druk de actuator A3 naar rechts, waardoor de 2e versnelling inschakelt.

De inschakeling van de 2e versnelling vindt plaats zonder dat de TCU preventief magneetklep PPV-K2 moet bekrachtigen omdat koppeling K2 normaal gesproken ontkoppeld is.

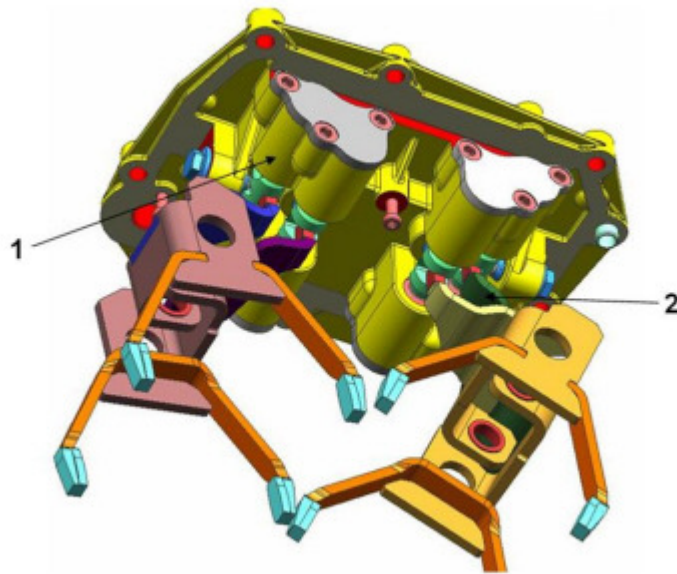
Op deze wijze vindt de overbrenging uitsluitend via de 1e versnelling plaats omdat deze is ingeschakeld en koppeling K1 is aangegrepen; echter ook de 2e versnelling is ingeschakeld, maar dat heeft geen effect omdat koppeling K2 nog ontkoppeld is.

Als de bedrijfsomstandigheden van de motor vereisen dat er naar de 2e versnelling moet worden geschakeld, dan worden de koppelingen omgewisseld, waarbij K2 geleidelijk aangrijpt en K1 ontkoppelt.

Het elektrische signaal voor de magneetkleppen PPV1, PPV2 en PPV-S wordt beëindigd op het moment dat de versnelling ingeschakeld is.

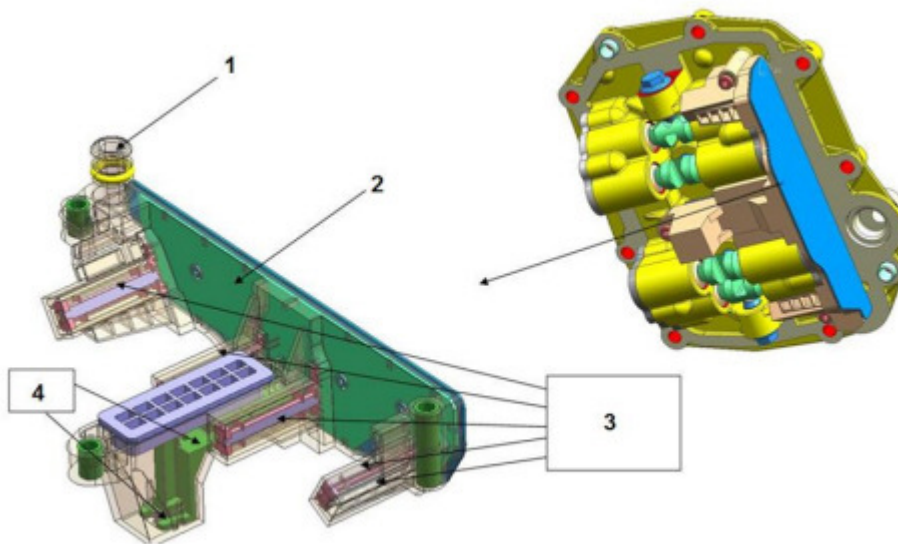
Dit gebeurt ook bij het inschakelen van alle overige versnellingen.

SCHAKELSTANGEN



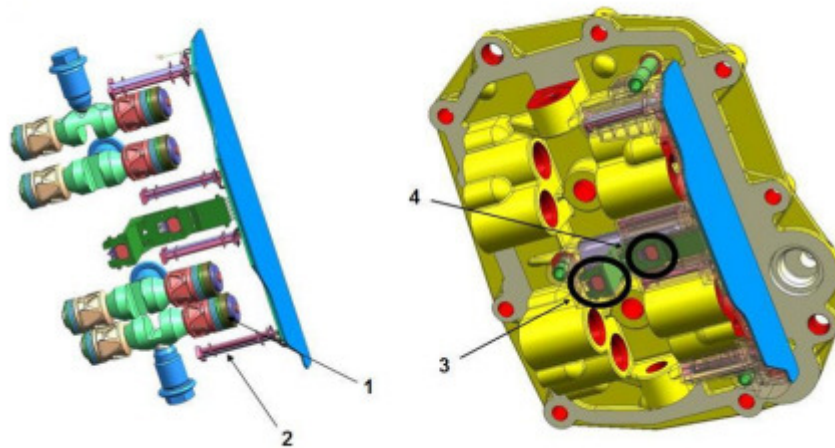
1. Unit met actuatorzuigers voor inschakelen van versnellingen
2. Schakelvingers

MODULE MET GEINTEGREERDE SENSOREN



1. Stekker
2. Houder voor elektronisch circuit
3. Magnetoresistieve sensor voor elke inschakelzuiger
4. Sensor ingaand toerental versnellingsbak

OPSTELLING VAN SENSOREN



1. Magnetische punt
2. Sensorelement voor inschakelactuator
3. Sensorelement voor toerental buitenste prise-as
4. Sensorelement voor toerental binnenste prise-as

Technische gegevens

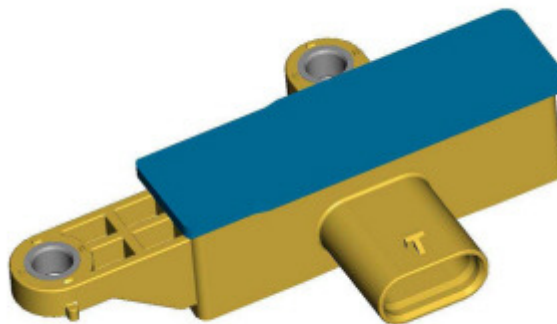
Standsensoren voor actuatoren:

- PWM-uitgangssignaal (0-5V) met 0,5 ms interval
- voeding 5 V +/- 0,5 V
- bedrijfstemperatuur: van - 30 °C tot 150 °C
- meetvlak: van 25 mm tot 30 mm

Toerentalsensor koppelingen:

- elektromagnetische Hall-sensor
- blok golf-uitgangssignaal met een amplitude: van 0 tot 5 V
- maximum meettoerental 10000 /min

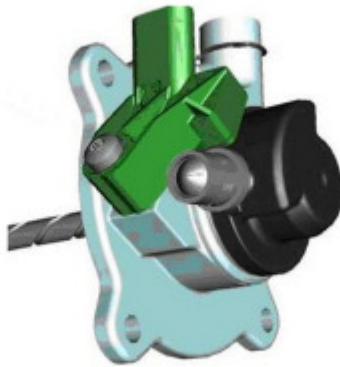
STANDSENSOR KIEZEN VERSNELLINGEN (SHIFTER)



Technische gegevens

- PWM-uitgangssignaal (0-5V) met 1 ms interval
- voeding 5 V +/- 0,5 V
- bedrijfstemperatuur: van - 30 °C tot 150 °C
- meetvlak: van 25 mm tot 30 mm

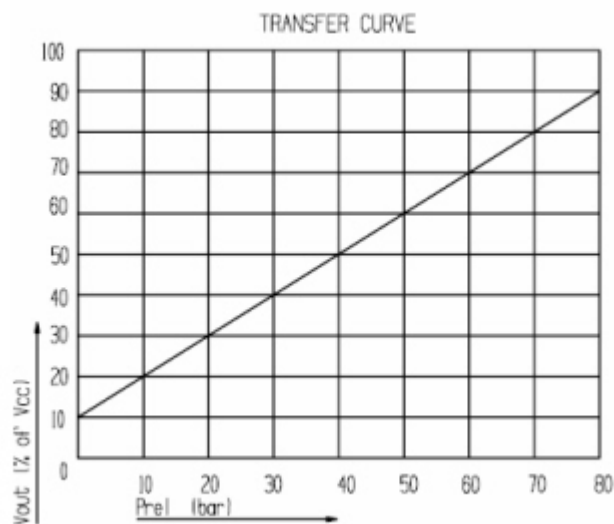
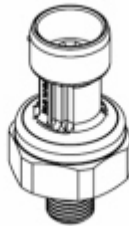
STANDSENSOR VAN KOPPELINGACTUATOR ONEVEN VERSNELLINGEN



Technische gegevens

- PWM-uitgangssignaal (0-5V) met 1 ms interval
- voeding 5 V +/- 0,5 V
- bedrijfstemperatuur: van - 30 °C tot 120 °C
- meetvlak: 13 mm

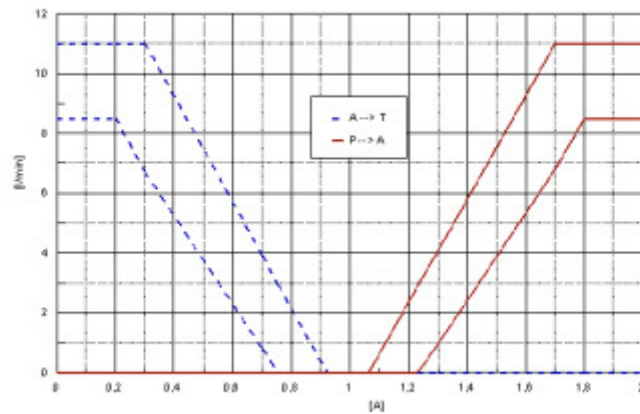
DRUKSENSOREN



Technische gegevens

- voedingsspanning 4,5 V - 5,5 V
- bedrijfstemperatuur: van - 40 °C tot 135 °C
- meetbereik: van 0 tot 80 bar

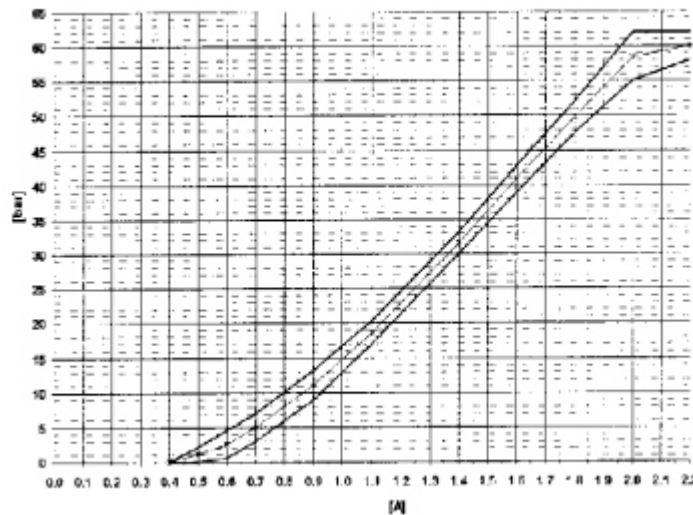
OPBRENGSTGEVOELIGE MAGNEETKLEP



Technische gegevens

- maximum opbrengst: 11 l/min (bij een verschildruk van 10 bar)
- stuurstroom: van 0 tot 2 A (direct door regeleenheid geregeld)
- weerstand van de spoel bij 20 °C: 2.4 Ohm +/- 6%

DRUKGEVOELIGE MAGNEETKLEP



Technische gegevens

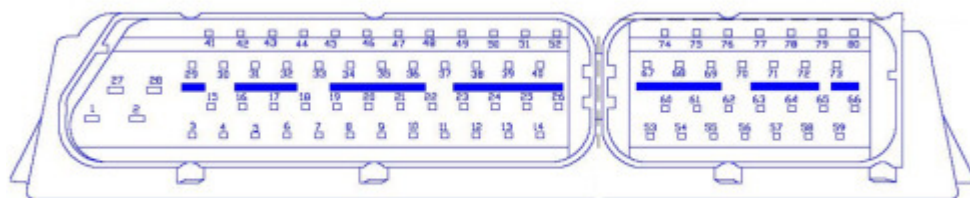
- maximum opbrengst: 12 l/min (bij een verschildruk van 10 bar)
- stuurstroom: van 0 tot 2,2 A (direct door regeleenheid geregeld)
- weerstand van de spoel bij 20 °C: 2,6 Ohm +/- 6%

ELEKTRONISCHE REGELEENHEID - TCU

De elektronische 8TDF-regeleenheid bevindt zich in het interieur onder de vloerbedekking in de beenruimte van de passagier.

De kabelbundel vanaf de voorzijde van de auto is op de regeleenheid aangesloten met een 52- en 28-polige stekker.

Stekkerpennen



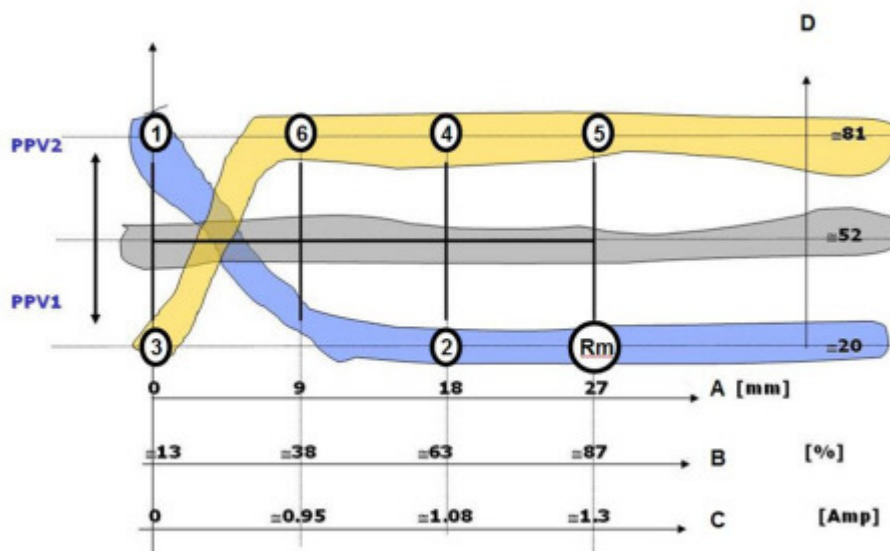
52-polige stekker

1. Massa voor vermogenscircuits
2. Massa voor vermogenscircuits
3. +12V - directe voeding vanaf accu
4. Niet aangesloten
5. Niet aangesloten
6. Niet aangesloten
7. Niet aangesloten
8. "Parking"-sensor
9. Niet aangesloten
10. Niet aangesloten
11. Niet aangesloten
12. Niet aangesloten
13. Niet aangesloten
14. Niet aangesloten
15. Niet aangesloten
16. Niet aangesloten
17. Schakelaar portier bestuurderszijde
18. Niet aangesloten
19. Feedback SDU-diagnose
20. Niet aangesloten
21. Signaal D TIP
22. Niet aangesloten
23. Niet aangesloten
24. Niet aangesloten
25. Niet aangesloten
26. Niet aangesloten
27. +12V - voeding vanaf accu
28. +12V - voeding vanaf accu
29. Niet aangesloten
30. Bediening achteruitrijlicht 1
31. Bediening achteruitrijlicht 2
32. Niet aangesloten
33. Niet aangesloten
34. +15V - voeding via contactslot
35. Niet aangesloten
36. Bediening SDU
37. Niet aangesloten
38. Niet aangesloten
39. C-CAN H (OUT)
40. C-CAN L (OUT)
41. Niet aangesloten
42. Niet aangesloten
43. Signaal rempedaal
44. Niet aangesloten

- 45. Niet aangesloten
- 46. Niet aangesloten
- 47. Niet aangesloten
- 48. Niet aangesloten
- 49. Seriële lijn K (inbouwvoorbereiding)
- 50. C-CAN H (IN)
- 51. C-CAN L (IN)
- 52. Niet aangesloten
- 28-polige stekker**
- 53. +5V voeding lijndruksensor
- 54. Niet aangesloten
- 55. Massa magneetklep PPV-S
- 56. Massa magneetklep PPV-2
- 57. Massa magneetklep QPV-K1
- 58. Massa magneetklep PPV-1
- 59. Massa magneetklep PPV-K2
- 60. Signaal temperatuursensor elektrohydraulische unit
- 61. Signaal druksensor koppeling K2
- 62. +12V voeding magneetklep PPV-S
- 63. +12V voeding magneetklep PPV-2
- 64. +12V voeding magneetklep QPV-K1
- 65. +12V voeding magneetklep PPV-1
- 66. +12V voeding magneetklep PPV-K2
- 67. Signaal standsensor koppeling K1
- 68. Signaal standsensor 5e versnelling/achteruit
- 69. Signaal standsensor 2e/4e versnelling
- 70. Signaal toerentalsensor koppeling K2
- 71. Voeding standsensoren inschakeling oneven versnellingen en koppeling K1
- 72. Voeding standsensoren inschakeling even versnellingen, druksensor koppeling K2 en kiesstandsensor.
- 73. Voeding toerentalsensoren koppeling en lijndruksensor
- 74. Signaal toerentalsensor koppeling K1
- 75. Signaal standsensor kiesschuif (shifter)
- 76. Signaal standsensor 1e/3e versnelling
- 77. Signaal standsensor 6e versnelling
- 78. Massa sensorenmodule en druksensor koppeling K2
- 79. Massa lijndruksensor en standsensor koppeling K1
- 80. Massa sensorenmodule toerental koppeling K1 en koppeling K2

SPECIFICATIES VAN HET SYSTEEM MET DUBBELE KOPPELING

**Opstellingen van versnellingen binnen schakelmasker van
versnellingsbak en bedieningen van magneetkleppen**



- A. Slag
- B. Meting sensor
- C. Stroomsterkte Shifter-magneetklep
- D. Meting inschakelsensoren

De gekleurde gedeelten tonen de meetwaarde van de inschakelsensor.

- Voor de 3e - 4e - 5e en 6e versnelling meet de sensor hoge waarden
- Voor de overige versnellingen, 1e, 2e versnelling en achteruit meet de sensor lage waarden
- De 1e versnelling wordt ingeschakeld m.b.v. PPV-2 en de 2e versnelling wordt ingeschakeld m.b.v. PPV-1, zodat een van de twee wegrij-versnellingen kan worden ingeschakeld bij een storing in een van de twee inschakelkleppen.

De gegevens voor de kiesactuator zijn:

- slag voor keuze 1e - 3e versnelling: 0 mm
- slag voor keuze 2e - 4e versnelling: 18 mm
- slag voor keuze AR - 5e versnelling: 27 mm
- slag voor keuze 6e versnelling: 9 mm
- zuigerdiameter: 10 mm
- maximum kamerinhoud: 2,12 cc
- werkkoppervlak: 0,79 cm²
- voorspanning veer: 58,9 N
- veerweerstand: 5,3 N/mm

Kiss point (aangrijppunt)

Dit is de stand waarbij de koppeling begint of stopt met het overbrengen van het koppel; het wordt berekend nadat de motor is gestart.

- De koppelingactuator voor de oneven versnellingen K1 is uitgerust met een standsensor die de afstand (delta "kiss") meet vanaf een volledig aangegrepen koppeling.

Tijdens het starten van de motor ontkoppelt de koppeling, waarna de koppeling geleidelijk in aangrijping wordt gebracht, als het motortoerental een bepaalde drempel overschrijdt, dan is het aangrijppingspunt (kiss point) bepaald en kan delta "kiss" worden berekend.

- De koppelingactuator voor de even versnellingen K2 heeft geen standsensor; de stand wordt afgeleid uit meting van de oliedruk in het toevoerkanaal.

Normaal gesproken ligt deze druk bij een nieuw systeem tussen 3 en 5 bar.

De zelfaanpassing van het aangrijppingspunt bij koppeling K1 wordt uitsluitend na het starten van de motor en bij versnellingsbak in vrij uitgevoerd.

De zelfaanpassing van het aangrijppingspunt bij koppeling K2, die in basis ontkoppeld is, kan ook plaatsvinden

bij ingeschakelde 1e versnelling, maar uitsluitend als het aangrijpingspunt van koppeling K1 reeds is vastgesteld.

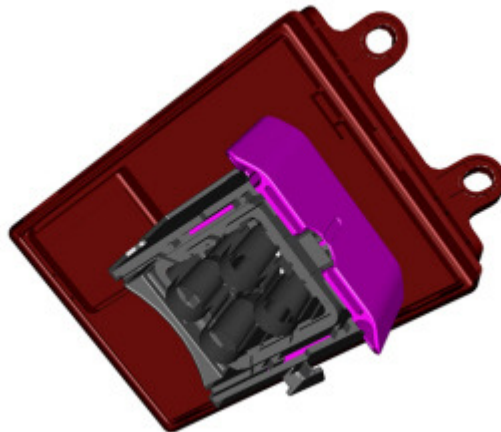
Wake up

Deze functie verhoogt de druk in het hydraulische systeem vóór het inschakelen van het instrumentenpaneel; de functie wordt geactiveerd bij opening van het portier.

Als de pomp niet inschakelt, dan is de druk in het hydraulische circuit voldoende of er is een storing (portierschakelaar, pompzekering enz.).

De geluidsproductie van de elektropomp wordt beperkt door het "SDU"-systeem dat de voedingsspanning regelt op basis van een geleidelijke stijgingsstrategie.

De SDU is op een bijbehorende beugel nabij de linker koplampunit gemonteerd.



Geforceerd schakelen door te laag toerental (underspeed)

Deze functie van het systeem (in de stand voor handmatige bediening) schakelt automatisch een of meer versnellingen terug om een te laag motortoerental en vervolgens mogelijk afslaan van de motor te voorkomen.

Het is mogelijk om de snelheid van de auto te verlagen zonder te hoeven terugschakelen, omdat het systeem dit doet totdat de 1e versnelling is bereikt als de auto stilstaat.

Limp home

Deze functie zorgt er voor dat de auto kan rijden bij een storing in het systeem.

Bij bepaalde storingen kunnen uitsluitend de 1e - 2e - 3e versnelling en de achteruit ingeschakeld worden.

In bepaalde gevallen is er ook een "Limp Home"-functie voor de motor, waardoor het toerental wordt beperkt.

Onder bepaalde "recovery"-omstandigheden worden er speciale "automaat-kenvelden" gebruikt: automatische regeling voor even versnellingen en automatische regeling voor oneven versnellingen

Retry

Dit is een regelstrategie, waarbij geprobeerd wordt de versnelling na een eerder schakelcommando in te schakelen, als deze door een mogelijk probleem niet inschakelt.

Tijdens de "retry"-actie, voert het systeem, nadat is herkend dat een versnelling niet kan worden ingeschakeld, een tweede inschakelpoging (vanuit de vrijstand) uit; als ook deze poging niet slaagt, dan worden er nog twee pogingen gedaan en als ook deze niet slagen, dan wordt de versnellingsbak in vrij gezet.

Na de derde mislukte inschakelpoging, reageert het systeem afhankelijk van de volgende omstandigheden:

- "power shift"-schakelmethode: de schakelbeweging is niet voltooid en de eerdere versnelling is nog ingeschakeld, waarbij de bijbehorende koppeling nog het koppel overbrengt en de auto niet zonder aandrijving is. Er kunnen vervolgens nog drie pogingen worden uitgevoerd, als een nieuw schakelcommando vereist is. Als het resultaat na een aantal opeenvolgende pogingen steeds hetzelfde is, dan wordt het gedeelte van de versnellingsbak waarin de defecte versnelling is gemonteerd, buiten werking gesteld (automatische regeling

even versnellingen of oneven versnellingen).

- "onderbroken"-schakelmethode: het regelprogramma van het systeem probeert een hogere versnelling in te schakelen die geschikt is voor de snelheid van de auto. Als de retry mislukt bij stilstaande auto en een poging om de 1e versnelling of de achteruit in te schakelen, dan wordt de versnellingsbak in vrij gezet.

Power latch

Dit betreft het uitschakelproces van de TCU-regeleenheid, dat begint bij het uitschakelen van het instrumentenpaneel (+15 OFF) als de volgende omstandigheden optreden:

- geen schakelbeweging bezig
- motortoerental lager dan 400/min
- toerental van de koppeling gelijk aan 0
- koppeling aangegrepen
- +15-sigitaal vanaf contactslot op 0

Als aan deze voorwaarden is voldaan, dan start een seconde na het uitschakelen van het instrumentenpaneel, de uitschakelprocedure van de TCU.

Tijdens deze procedure blijft de TCU automatisch gevoed (+30) en wordt gedurende circa 5 seconden een serie parameters volledig in het flash-geheugen opgeslagen.

"power shift" en "onderbroken" schakelmethode

Tijdens een "Power Shift"-overschakeling wordt het op de aangedreven wielen overgebrachte koppel niet onderbroken met uitzondering van de volgende gevallen:

- meervoudige schakelcommando's die betrekking hebben op dezelfde koppeling
- tijdens recovery als deze schakelmethode vanwege veiligheidsredenen vereist is.

Bij de "onderbroken" schakelmethode wordt de onderstaande volgorde aangehouden:

- ontkoppelen van beide koppelingen
- uitschakelen van de ingeschakelde versnelling
- inschakelen van de nieuwe versnelling
- laten aangrijpen van alleen die koppeling die bij de ingeschakelde versnelling hoort.

Kruipen (creeping)

Deze functie zorgt dat de auto in stand "D" of "R" al gaat rijden als uitsluitend de rem wordt losgelaten.

Deze functie werkt door bij losgelaten rempedaal en ingeschakelde versnelling, koppeling K1 net voldoende te laten aangrijpen dat de auto met lage snelheid gaat rijden (vooruit of achteruit).

Deze functie is vooral handig bij parkeermanoeuvres of in langzaam rijdende files.

Torque tracking en speed tracking

Als een even versnelling is ingeschakeld is het voor het aangrijpen van koppeling K2 nodig dat de hydraulische unit de olie in de koppelingactuators onder druk houdt.

De drukveer van koppeling K2 kan vanwege constructieredenen niet worden ingedrukt met krachten boven een bepaalde waarde.

De "torque tracking"-strategie dient voor dit doel, waarbij voor de aangrijping van koppeling K2 een koppelmarge wordt aangehouden ten opzichte van het geleverde motorkoppel.

Als de auto in een oneven versnelling rijdt en er geen even versnelling is ingeschakeld, dan is koppeling K2 normaal gesproken ontkoppeld, waardoor het gedeelte van de versnellingsbak dat op deze koppeling is aangesloten, zou kunnen stoppen met draaien; om dit gedeelte draaiend te houden, wordt de "speed tracking"-strategie toegepast die koppeling K2 iets laat aangrijpen.

REGELSTRATEGIEËN

Onder druk brengen van het hydraulische circuit

Als de hydraulische druk onder de minimum bedrijfsdruk zakt, dan wordt de druk op de volgende wijzen hersteld:

- door opening van het bestuurdersportier
- bij sleutel op "MAR" als de motor uit is en de auto stilstaat.

De elektropomp van het bedieningssysteem wordt bovendien gevoed om de druk in de hydraulische unit te herstellen als deze lager is dan de minimum druk van circa 44 bar.

De TCU-regeleenheid maakt het starten van de motor uitsluitend mogelijk als de versnellingspook in stand "P" of "N" staat.

Motor starten

Als de contactsleutel wordt gedraaid, dan wordt de motor gestart m.b.v. het startrelais dat rechtstreeks wordt bediend door de inspuitregeleenheid, nadat toestemming is geleverd door de TCU-regeleenheid.

Werking bij stilstaande motor

De beschikbare versnellingen bij stilstaande motor zijn 1e versnelling, achteruit en "N" (vrijstand).

Wegrijden

Bij draaiende motor en stilstaande auto zijn voor het wegrijden de 1e versnelling en de achteruit beschikbaar.

De auto kan alleen gaan rijden als de bestuurder het rempedaal loslaat en het gaspedaal intrapt; op dat moment laat het systeem de koppeling geleidelijk aangrijpen om de auto in beweging te brengen.

De bestuurder kan het koppel dat door de koppeling wordt overgebracht, regelen m.b.v. de stand van het gaspedaal.

Als het gaspedaal wordt losgelaten, dan ontkoppelt de koppeling geleidelijk als een minimum motortoerental wordt bereikt.

Als het systeem meet dat het toerental van de motor en de koppeling gelijk zijn, dan grijpt de koppeling volledig aan.

Voor elk van de beschikbare versnellingen bij wegrijden is een apart aangrijp-kenveld voor de koppeling opgenomen.

Tijdens het wegrijden kan een schakelcommando voor een hogere versnelling worden gegeven ook als het koppelingtoerental niet gelijk is aan het motortoerental.

Als de auto iets in beweging is, dan kan voor het wegrijden ook de 2e versnelling worden gebruikt.

Automatisch aangrijpen van de koppeling

Als de auto met ingeschakelde versnelling, losgelaten gaspedaal en draaiende motor sneller gaat rijden, als gevolg van een afdaling en een drempelsnelheid wordt bereikt, dan grijpt automatisch de koppeling aan, zodat op de motor kan worden geremd.

De regeling van het door de koppeling overgebrachte koppel, komt weer direct onder beheer van de bestuurder als het gaspedaal wordt ingetrapt.

Het automatisch aangrijpen van de koppeling wordt onderbroken als de auto in een richting tegengesteld aan de ingeschakelde versnelling beweegt.

Stoppen

Bij ingeschakelde versnelling en losgelaten gaspedaal ontkoppelt het systeem de koppeling automatisch om afslaan van de motor nabij stationair toerental te voorkomen.

Het ontkoppelen van de koppeling geschiedt bij een motortoerental dat afhankelijk is van de vertraging en de commando's van de bestuurder (eventueel ingetrapt rempedaal).

Als wordt afgeremd in een hogere versnelling dan de 2e, wordt automatisch teruggeschakeld.

Als de auto stilstaat, wordt automatisch de 1e versnelling ingeschakeld.

Handmatig schakelen (halfautomatische werking)

Als de auto in beweging is en de koppeling volledig aangegrepen is, dan worden schakelcommando's die met de pook worden gegeven, alleen door het systeem geaccepteerd als ze niet tot een te hoog of te laag motortoerental leiden.

Via de pook kunnen uitsluitend commando's voor het op- en terugschakelen van slechts een versnelling worden gegeven.

Uitsluitend onder bepaalde bedrijfsomstandigheden kan er meer dan één versnelling worden op- of teruggeschakeld op verzoek van de bestuurder door een snel opeenvolgend dubbel commando.

Als een door de bestuurder gegeven "up"-schakelcommando, zonder dat het gaspedaal is losgelaten, is geaccepteerd, dan voert het systeem een reeks automatische taken uit, die op het gedrag van de bestuurder lijken:

Een schakelbeweging in uitvoering kan op elk willekeurig moment worden onderbroken door een nieuw schakelcommando van de bestuurder, mits het motortoerental daardoor niet te hoog of te laag wordt.

Automatisch schakelen ("auto"-functie)

De versnellingsbak kan, op vergelijkbare wijze als bij conventionele automaten, automatisch werken.

De keuze voor de in te schakelen versnelling is gebaseerd op een dubbel kenvel, waarin het door de bestuurder gewenste vermogen en de voertuigsnellheid met elkaar in verband worden gebracht.

Het dubbele kenvel is gekoppeld aan de keuzemogelijkheid van de "DNA"-hendel voor de standen "NORMAL" of "DYNAMIC".

Als onder bepaalde omstandigheden het gaspedaal in de "DYNAMIC"-stand wordt losgelaten, dan schakelt het systeem niet op, zodat er op de motor kan worden afgeremd.

In de "NORMAL"-stand zal het systeem bij het loslaten van het gaspedaal kiezen voor een hogere versnelling (indien mogelijk) om het verbruik te beperken.

De uitvoering van de schakelcommando's geschiedt op dezelfde wijze als bij de halfautomatische werking m.b.v. de pook, maar de gebruikte regelparameters voor de actuatoren op de versnellingsbak en de motor zijn per stand verschillend.

Bij een storing in de versnellingspook schakelt het systeem over op AUTOMATISCHE WERKING.

Snel in vrijstand zetten

Dit commando heeft voorrang boven alle andere schakelcommando's en kan alleen met de pook worden gegeven.

Bij stilstaande motor moet het rempedaal ingetrapt worden gehouden.

Bij rijdende auto wordt dit verzoek om de vrijstand altijd geaccepteerd.

Informatie aan de bestuurder (display en zoemer)

Het systeem informeert de bestuurder via:

- display: HANDMATIGE werking en ingeschakelde versnelling, werking in stand "D" en werkelijke versnelling, storing van het systeem

- zoemer: onjuist gebruik van de auto (wegrijden met oververhitte koppeling), auto niet veilig (motor uit zonder ingeschakelde versnelling), storing in het systeem

ZELFAFSTELLINGEN

Procedure voor ontluchten van de koppeling

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner op basis van volgende richtlijnen:

- na reparatie van de elektrohydraulische unit bij vervanging van hydraulische componenten (kleppen, pomp, druksensor, toevoerleiding enz.).

- bij het vullen na het aftappen voor reparatie van de elektrohydraulische unit.

De procedure voor zelfafstelling heeft als doel om de eventueel aanwezige lucht in het hydraulische circuit te verwijderen na het vervangen van de hiervoor genoemde componenten door in parameter geleide cyclussen de koppelingen K1 en K2 aan te laten grijpen en te laten ontkoppelen bij ingeschakelde oliepomp.

Olieaccumulator drukloos maken

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner op basis van volgende richtlijn:

- voor reparatie van de elektrohydraulische unit bij vervanging van hydraulische componenten (kleppen, druksensor, toevoerleiding, demontage van elektrohydraulische unit van versnellingsbak enz.).

Deze procedure heeft als doel om het hydraulisch circuit leeg te maken, zodat de hiervoor genoemde componenten vervangen kunnen worden, en de olie naar het reservoir te voeren door in parameter geleide cyclussen de koppelingen K1 en K2 aan te laten grijpen en te laten ontkoppelen bij uitgeschakelde oliepomp.

Machtiging zelfregeling koppeling

Bij vervanging van een component wordt de zelfafstelling uitgevoerd na het commando "Wissen gegevensgroep".

De procedure heeft tot doel om het "aangrijppunt" (kiss point) van de koppelingen snel te berekenen, d.w.z. de stand waarbij de koppelingen beginnen met het overbrengen van het motorkoppel.

Zelfregeling einde lijn / service

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner op basis van volgende richtlijnen:

- end of line (na de productie)
- na vervanging van de versnellingsbak
- na vervanging/uit- en inbouw van de elektrohydraulische unit
- na vervanging van een willekeurige "inschakel"- of "kies"-standsensoren
- na vervanging van de TCU.

Bij vervanging van een component moet eerst het wiscommando "WISSEN GEGEVENS GROEP" worden uitgevoerd.

De procedure heeft tot doel om de standen in het schakelpatroon op te slaan.

Nieuwe actuatoren

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner op basis van volgende richtlijnen:

- na vervanging van de elektrohydraulische unit
- na vervanging van de magneetklep voor de koppeling en/of het kiezen en/of inschakelen van de versnellingen.

De procedure heeft tot doel om de afwijkingen van de magneetkleppen ten opzichte van nieuwe magneetkleppen te compenseren.

Wissen gegevensgroep

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner op basis van volgende richtlijnen:

- vervanging van de elektrohydraulische unit
- vervanging van de versnellingsbak
- vervanging van de koppelingenset
- vervanging van de sensorenmodule
- vervanging van de elektropomp
- vervanging van de olie-accumulator
- vervanging van de spanningsregelaar (SDU)

- vervanging van standsensor koppeling K1
- vervanging van oliedruksensor voor koppeling K2
- reset van statistische gegevens
- reset van OFFSET-waarde.

Bij gelijktijdige vervanging van de TCU-regeleenheid en een van de bovenstaande componenten moet de procedure "WISSEN GEGEVENSGROEP" worden uitgevoerd na de procedure "HERSCHRIJVEN GEGEVENSHISTORIE".

Deze procedure dient voor het resetten of op de default-waarden zetten van de gegevensgroep die gekoppeld is aan de vervangen component.

Deze informatie maakt het bovendien mogelijk om het aantal manoeuvres en foutsituaties van het systeem te identificeren op het moment dat een fout herkend wordt.

Procedure voor inschakelen van versnellingen

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner voor de diagnose van eventuele problemen met de magneetkleppen.

Deze procedure dient voor het inschakelen van alle versnellingen volgens onderstaande fases:

- centrering in vrijstand
- handhaving van beide koppeling in ontkoppelde stand
- bediening van de "shifter"-kiesschuif

Zelfaanpassing van de langsversnellingssensor

De procedure moet worden uitgevoerd m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner op basis van volgende richtlijnen:

- End of line (na de productie)
- vervanging van de TCU-regeleenheid
- vervanging van de langsversnellingssensor (gierhoek).

Bij vervanging van een component wordt de beschreven procedure uitgevoerd na het commando "WISSEN GEGEVENSGROEP".

Deze procedure maakt aanpassing van de waarde voor de langsversnelling mogelijk; dit signaal wordt geleverd door de gierhoeksensor.

Het niet uitvoeren van deze procedure heeft een negatieve invloed op de werking van het systeem; daarom moet deze procedure altijd worden uitgevoerd.

Herschrijven "gegevenshistorie"

De procedure moet m.b.v. het diagnose-apparaat Examiner uitsluitend worden uitgevoerd na vervanging van de TCU-regeleenheid.

De procedure biedt de mogelijkheid om de historie van het systeem (versnellingsbak en hydraulisch systeem) te bewaren en over te zetten van de ene TCU-regeleenheid in de andere.

Deze bewerking kan worden uitgevoerd mits de functies die voor de uitvoering van de procedure vereist zijn, niet beschadigd zijn.

Als de te vervangen TCU-regeleenheid geen mogelijkheid biedt om de gegevens te lezen, dan kan de procedure niet worden uitgevoerd en in dit geval wordt de werking van het systeem niet nadelig beïnvloedt.

Bij gelijktijdige vervanging van de TCU-regeleenheid en een willekeurige component, waarop de procedure "WISSEN GEGEVENSGROEP" van toepassing is, moet eerst het overzetten van de "GEGEVENSHISTORIE" worden uitgevoerd en vervolgens "WISSEN GEGEVENSGROEP" van de te vervangen component worden uitgevoerd.

INTERACTIE MET ANDERE SYSTEMEN

Interactie met het motormanagementsysteem

Onder het rijden geven de twee systemen elkaar geen opdrachten, omdat het systeem geen handelingen uitvoert; daarom vindt alleen uitwisseling van informatie en signalen plaats via het netwerk.

Tijdens het weggrijpen of tijdens het overschakelen wordt de TCU-regeleenheid de "master" ten opzichte van de inspuitregeleenheid, waarbij de veiligheidscondities die het motormanagement altijd moet bewaken, uitgesloten en de regeling van de motor toevertrouwd aan de TCU-regeleenheid.

Deze regelmethode stopt als bovenstaande taken zijn voltooid.

Door de introductie van het Start&Stop-regelprogramma wordt aanvullende informatie uitgewisseld tussen de TCU-regeleenheid en de inspuitregeleenheid.

Laten we als voorbeeld eens kijken wat er gebeurt als de auto een rood verkeerslicht nadert:

- als de auto stilstaat, wordt de motor uitgezet (de bestuurder heeft het rempedaal ingetrapt)
- de bestuurder laat het rempedaal los
- de inspuitregeleenheid vraagt aan de TCU-regeleenheid om de versnellingsbak in vrij te zetten
- als de versnellingsbak in vrij staat, dan geeft de TCU-regeleenheid aan de inspuitregeleenheid door dat de versnellingsbak in een veilige stand staat
- de inspuitregeleenheid kan de motor starten
- de inspuitregeleenheid start de motor en vraagt gelijktijdig aan de TCU-regeleenheid om de eerder uitgeschakelde versnelling opnieuw in te schakelen.

Interactie met de cruise-control

De Cruise-control wordt niet beïnvloed door de aanwezigheid van het bedieningssysteem voor de dubbele koppeling.

Beveiligingen en functies bij storingen

Strategieën die de foutieve stuursignalen bewerken, waardoor mogelijk gevaarlijke of kritieke situaties voor de versnellingsbak/auto worden voorkomen.

Key-lock

Na het uitzetten van de motor kunnen er twee situaties optreden:

- de bestuurder heeft de pook in "P" gezet
- de bestuurder heeft de pook in een andere stand dan "P" gezet.

In het eerste geval kan de bestuurder de contactsleutel zonder problemen uit het slot nemen; in het tweede geval kan de sleutel niet uit het slot worden verwijderd om de bestuurder er op te attenderen dat de auto niet aan de veiligheidsvoorwaarden voldoet.

Hiervoor kunnen de volgende handelingen worden uitgevoerd:

- de bestuurder draait de contactsleutel nogmaals en zet de pook in "P"
- de bestuurder is zich bewust dat de auto voor het parkeren niet aan de veiligheidsvoorwaarden voldoet, maar kan handmatig de contactsleutel uitnemen nadat de mechanische ontgrendeling is bediend. Deze handeling mag uitsluitend in noodgevallen worden uitgevoerd.

BEDIENING VERSNELLINGSBAK

De schakelcommando's kunnen op de volgende wijze worden gegeven:

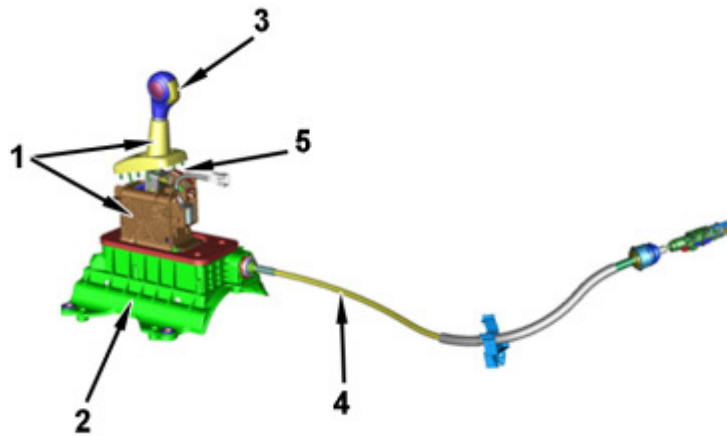
- sequentieel (handmatig) of automatisch m.b.v. de pook
- sequentieel (handmatig) m.b.v. de bedieningsorganen op het stuurwiel (indien aanwezig).

Versnellingspook

De versnellingspook op de tunnelconsole in het interieur heeft de volgende standen:

- P: parkeren
- R: achteruit
- N: vrij (neutral)

- D: drive (vooruit rijden met automatisch schakelen)
- TIP: handmatig schakelen (pook vanuit stand D volledig naar links)
- "+": sequentieel opschakelen
- "-": sequentieel terugschakelen



1. Versnellingspookunit
2. Steun
3. Ontgrendelknop voor pookbediening
4. Bedieningskabel voor "Parking"-stand
5. Handmatige ontgrendeling voor versnellingspook

Versnellingspook handmatig ontgrendelen

In noodgevallen (storingen, lege accu enz.) kan de versnellingspook uit stand P worden gezet na bediening van het hendeltje aan de linkerzijde onder de hoes van de pook, zoals op de afbeelding is aangegeven.



Contactsleutel in geval van nood verwijderen

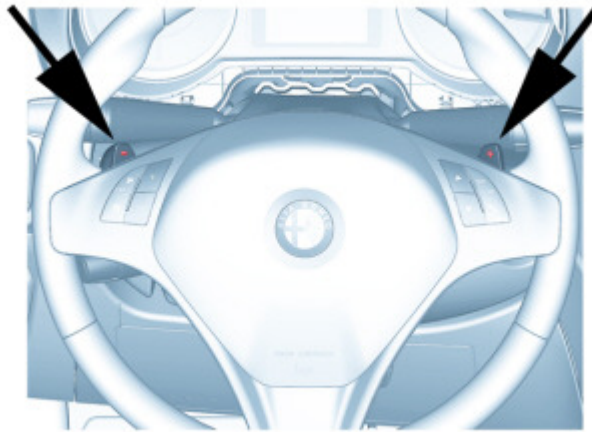
Als de accu leeg is, wordt de ingestoken contactsleutel in het slot geblokkeerd.

Ga voor het verwijderen van de sleutel als volgt te werk: trek de handrem aan, steek een schroevendraaier in het daarvoor bestemde gat, dat op de afbeelding is aangegeven, en druk licht op de schroevendraaier totdat de contactsleutel kan worden uitgetrokken.



Sequentiële handbediening op stuurwiel

De versnellingsbak kan ook sequentieel worden bediend m.b.v. de afgebeelde bedieningsorganen op het stuurwiel.



Na bediening van de hendel "+" op het stuurwiel wordt een versnelling opgeschakeld.

Na bediening van de hendel "-" op het stuurwiel wordt een versnelling teruggeschakeld.

Werking van het systeem bij stilstaande auto en uitgeschakelde motor

Openen portier

Bij stilstaande auto wordt, als het portier wordt geopend, het instrumentenpaneel geactiveerd en wordt informatie weergegeven over de auto: de ingeschakelde versnelling wordt echter niet weergegeven.

De elektropomp schakelt in om het circuit onder druk te brengen, waardoor het systeem kan werken als de motor wordt gestart.

Maatregelen vóór key-on

Bij Key-off (stilstaande auto en uitgeschakelde verbruikers, die worden gevoed via het contactslot):

- als de pook in P staat, dan kan deze niet worden verplaatst, ook niet bij ingetrapt of losgelaten rempedaal en ook niet als de druktoets op de pookknop wordt bediend (geen weergave op display)
- als de pook in R/N/D/TIP staat, dan kan deze worden verplaatst - mits de toets op de pookknop is ingedrukt - om de pook in stand P te zetten, waarna de pook mechanisch geblokkeerd wordt.

Het systeem stopt de communicatie via het CAN bij Key-off (de auto staat stil).

De versnellingspook schakelt de "parking"-vergrendeling in en regelt de weergave van stand P uitsluitend als de pook wordt verplaatst binnen 5 seconden vanaf de omschakeling van key-on naar key-off.

Na deze 5 seconden kan altijd de "parking"-vergrendeling worden ingeschakeld, maar wordt niet de weergave op het display geregeld.

De versnellingsbak handhaaft de inschakeling van de versnelling die voor Key-off was ingeschakeld; bij de

volgende Key-on wordt de versnelling weergegeven die hoort bij de stand van de pook.

Key-on (+ 15)

De icoon op het schakelmasker behorende bij de stand van de pook wordt fel verlicht.

Bij een storing in de pook, gaan alle iconen felverlicht knipperen.

Bij stilstaande auto en sleutel op MAR (elektrische verbruikers met voeding via contactslot aan), moet het instrumentenpaneel de versnelling weergeven die hoort bij de stand van de versnellingspook.

De regelprogramma's van de DNA-hendel worden bij deze toepassing geregeld door de Body Computer m.b.v. een specifiek signaal.

Alle standen kunnen m.b.v. de DNA-hendel worden ingeschakeld, zowel voor de Automatisch werking als de Handbediening.

Shiftlock

Bij stilstaande auto kan de versnellingspook uitsluitend uit stand P (die overeenkomt met de vrijstand) worden gezet, als het rempedaal is ingetrapt en de toets op de pookknop is ingedrukt.

Pookbediening

Alle overgangen kunnen uitsluitend worden uitgevoerd bij stilstaande auto en stationair draaiende motor.

In stand P worden de aangedreven wielen mechanisch geblokkeerd.

- De verplaatsing van P naar R is toegestaan bij ingetrapt rempedaal en ingedrukte toets op de pookknop
- De verplaatsing van R naar N is vrij
- de verplaatsing van N naar D is vrij
- de verplaatsing van D naar TIP is vrij
- de verplaatsing van TIP naar D is vrij
- de verplaatsing van D naar N is vrij
- De verplaatsing van N naar R is toegestaan bij ingedrukte toets op de pookknop
- De verplaatsing van R naar P is toegestaan bij ingedrukte toets op de pookknop.

Als de stand van de pook en de ingeschakelde versnelling niet overeenkomen, dan wordt op het paneel van de versnellingspook de icoon van de gewenste versnelling (eindstand pook) permanent felverlicht; de icoon gaat knipperen als de versnellingsbak er niet in slaagt de gewenste versnelling in te schakelen.

De middelste TIP-stand (ruststand tussen "+" en "-") komt overeen met de 1e versnelling.

Bij de "retry"-functie (stand van pook in D of TIP maar vrijstand (N) ingeschakeld), kan m.b.v. de hendel "+" op het stuurwiel de 1e versnelling worden ingeschakeld (met of zonder ingetrapt rempedaal).

Werking van het systeem bij draaiende motor en/of rijdende auto

STARTEN: (+ 50)

Het starten is alleen toegestaan als de versnellingspook in stand N of P staat (met of zonder ingetrapt rempedaal) en versnellingsbak in vrij.



Het is mogelijk dat de ingeschakelde versnelling en de stand van de pook niet overeenkomen.

Als de hendel in D, R of TIP staat, is het starten van de motor niet mogelijk en er verschijnt geen waarschuwingmelding op het display.

Tijdens het starten staat het systeem in N of P (bij deze laatste stand staat de versnellingsbak in vrij, maar zijn de wielen van de auto mechanisch geblokkeerd).

Het instrumentenpaneel geeft ongeacht het ingeschakelde rijstijlprogramma (Dynamic/Normal/All Weather), als gevolg van het startverzoek de ingeschakelde versnelling aan.

WEGRIJDEN VANUIT STILSTAND

Als na het starten de motor aanslaat en de auto stilstaat, dan staat de versnellingsbak in vrij en de versnellingspook in N of P.

Om de hendel uit stand P te kunnen zetten, moet het rempedaal worden ingetrapt en de toets op de pookknop worden ingedrukt: het systeem bekrachtigt de spoel van het shiftlock-systeem, waardoor de pook wordt ontgrendeld.

De bestuurder kan kiezen om weg te rijden in de 1e versnelling (pook in D of in TIP) of in de achteruit (pook in R).

Op het instrumentenpaneel wordt de ingeschakelde versnelling weergegeven.

Een inschakelverzoek voor de 2e versnelling (m.b.v. TIP+) wordt niet door het systeem geaccepteerd (met of zonder ingetrapt rempedaal): er wordt geen melding naar het display gestuurd.

DRAAIENDE MOTOR

De auto zal in beweging komen, naar voren of naar achteren, zodra de versnelling is ingeschakeld; het gaspedaal hoeft niet te worden ingetrapt.

Deze aandrijfstrategie (kruipen) wordt standaard door het systeem toegepast als wordt voldaan aan de volgende

voorwaarden:

- 1e versnelling of achteruit ingeschakeld
- handrem losgezet
- recovery, waarbij "kruipen" is uitgeschakeld, niet actief (voorbeeld: koppeling niet oververhit)
- rempedaal losgelaten
- gaspedaal losgelaten.

De "kruip"-functie wordt automatisch uitgeschakeld/beperkt (bij ingeschakelde 1e versnelling of achteruit) onder de volgende omstandigheden:

- aangetrokken handrem
- een helling van meer dan 5%: het "kruipkoppel" wordt geleidelijk geannuleerd
- temperatuur van de koppeling boven een bepaalde drempel (in eerste instantie als "buiten bereik" beschouwd)
- het "kruipkoppel" is constant (boven een bepaalde drempel) gedurende circa 4 seconden: bijvoorbeeld als de auto tegen de stoeprand stoot, dan wordt het kruipen geleidelijk geannuleerd totdat het koppel van de koppeling nul is. Vervolgens wordt de kruip-functie opnieuw ingesteld als het gaspedaal of het rempedaal wordt bediend. Bij draaiende motor kunnen (behalve de vrijstand) uitsluitend de 1e versnelling of de achteruit worden ingeschakeld.

Bij het inschakelen van de achteruit klinkt er geen geluidssignaal.

De TIP-stand komt overeen met de 1e versnelling als de pook afkomstig is uit stand D, N of R.

Een verzoek om TIP - wordt niet geaccepteerd, omdat dit verzoek niet waarschijnlijk is.

Als de START&STOP-functie niet actief is en de auto met draaiende motor stilstaat met de versnellingsbak in vrij, dan laat het systeem na een bepaalde periode koppeling K1 aangrijpen.

AUTOMATISCH STARTEN

De TCU-regeleenheid meldt aan de inspuitregeleenheid de stand van de koppelingen en een signaal over de ingeschakelde versnelling.

Het automatisch starten na het automatisch uitzetten wordt uitgevoerd door de inspuitregeleenheid op basis van het START&STOP-regelprogramma.

De motor wordt uitgezet volgens de START&STOP-strategie, na het intrappen van het rempedaal als de pook (en niet de ingeschakelde versnelling) zich een andere stand dan TIP+, TIP- of R bevindt.

De motor vraagt toestemming voor het automatisch starten aan de versnellingsbak als:

- het rempedaal wordt losgelaten en de versnellingspook niet in N of P staat
- de versnellingspook in de stand TIP+, TIP- of R wordt gezet;
- de versnellingspook van stand TIP naar stand D wordt gezet.

Als de pook in N of P is gezet, het rempedaal is ingetrapt en de motor automatisch is uitgezet, dan wordt bij het vervolgens loslaten van het rempedaal de motor niet automatisch gestart.

Na een verzoek voor het automatisch starten door de inspuitregeleenheid kiest de TCU-regeleenheid de vrijstand (N), zodat automatisch starten mogelijk wordt.

Op het display wordt de verplaatsing weergegeven:

- D - N - D: als de motor is uitgeschakeld met de pook in stand D (automatische werking).
- 1e - N - 1e: als de motor is uitgeschakeld met de pook in stand TIP (handmatige werking).

Na het starten van de motor kan de TCU-regeleenheid de "kruip"-functie weer activeren.

Regeling versnellingspook - start&stop-systeem

De TCU-regeleenheid informeert via het CAN de inspuitregeleenheid over de stand van de pook net als bij een schakelcommando.

Bij het automatisch uitzetten van de motor zal de versnellingspook van het systeem normaal gesproken in stand TIP of D staan met de versnellingsbak in de 1e versnelling of in stand N met de versnellingsbak in vrijstand.

VERPLAATSING VAN POOK VAN D IN N (met ingetrapt rempedaal anders wordt de motor direct gestart)

- de TCU-regeleenheid moet de gewijzigde stand (vrij) van de pook doorgeven
- de TCU-regeleenheid moet de versnellingsbak in vrij zetten
- de TCU-regeleenheid moet de koppeling ontkoppeld houden
- de inspuitregeleenheid voert het herstarten van de motor niet uit.



Met versnellingsbak in vrij vereist de START&STOP-strategie niet langer dat het rempedaal ingetrapt moet worden gehouden om de motor uitgeschakeld te auto, zodat de bestuurder het rempedaal kan loslaten zonder dat de motor opnieuw start.

VERPLAATSING VAN DE POOK VAN N IN D

- de TCU-regeleenheid moet de gewijzigde stand (Drive) van de pook doorgeven
- de inspuitregeleenheid verwerkt de informatie en regelt het starten van de motor ongeacht de stand van het rempedaal
- de TCU-regeleenheid wacht tot de motor is aangeslagen en houdt koppeling K1 ontkoppeld (versnellingsbak staat in N)
- de TCU-regeleenheid schakelt de 1e versnelling in en hervat de normale regeling van koppeling K1 volgens de "kruip"-strategie (losgelaten gaspedaal) of "wegrij"-strategie (ingetrapt gaspedaal).

VERPLAATSING VAN POOK NAAR TIP+ OF TIP- (met ingetrapt rempedaal anders wordt de motor direct gestart)

- de TCU-regeleenheid moet de gewijzigde stand van de pook doorgeven
- de inspuitregeleenheid voert het herstarten van de motor uit.
- de TCU-regeleenheid schakelt de versnelling uit en wacht tot de motor is aangeslagen, waarbij koppeling K1 ontkoppeld wordt gehouden (versnellingsbak staat in N)
- de TCU-regeleenheid schakelt de 1e versnelling in en hervat de normale regeling van koppeling volgens de "kruip"-strategie (losgelaten gaspedaal) of "wegrij"-strategie (ingetrapt gaspedaal).

VERPLAATSING VAN DE HENDEL VANUIT D OF N IN R (ook zonder ingetrapt rempedaal indien vanuit N)

- de TCU-regeleenheid moet de gewijzigde stand van de pook doorgeven
- de inspuitregeleenheid voert het herstarten van de motor uit.
- de TCU-regeleenheid schakelt de versnelling uit en wacht tot de motor is aangeslagen, waarbij koppeling K1 ontkoppeld wordt gehouden (versnellingsbak staat in N)
- de TCU-regeleenheid schakelt de achteruit in en hervat de normale regeling van koppeling volgens de "kruip"-strategie (losgelaten gaspedaal) of "wegrij"-strategie (ingetrapt gaspedaal).

VERPLAATSING VAN POOK VAN D IN TIP (met ingetrapt rempedaal anders wordt de motor direct gestart)

- de TCU-regeleenheid geeft de gewijzigde stand van de pook door
- de inspuitregeleenheid start de motor weer (indien toegestaan door een specifieke kalibratieparameter)
- als het startcommando van de motor wordt gegeven, dan schakelt de TCU-regeleenheid de versnelling uit en wacht tot de motor is aangeslagen, waarbij de koppeling ontkoppeld gehouden worden; de TCU-regeleenheid schakelt de 1e versnelling in en hervat de normale regeling van koppeling volgens de "kruip"-strategie (losgelaten gaspedaal) of "wegrij"-strategie (ingetrapt gaspedaal).
- als het startcommando niet wordt gegeven, dan houdt de versnellingsbak de 1e versnelling ingeschakeld en de koppeling ontkoppeld.

VERPLAATSING VAN POOK VAN TIP IN D (met ingetrapt rempedaal anders wordt de motor direct gestart)

- de TCU-regeleenheid geeft de gewijzigde stand van de pook door
- in dit geval kan de motor niet opnieuw worden gestart.
- de versnellingsbak houdt de 1e versnelling ingeschakeld en de koppeling ontkoppeld.

VERPLAATSING VAN DE POOK VANAF D OF N IN P

- de TCU-regeleenheid geeft de gewijzigde stand van de pook door
- de inspuitregeleenheid start de motor
- de versnellingsbak in vrij of achteruit zetten of de 1e versnelling inschakelen afhankelijk van de eindstand van de pook; vervolgens hervat de TCU-regeleenheid de normale regeling van koppeling K1 volgens de "kruip"-strategie (losgelaten gaspedaal) of "wegrij"-strategie (ingetrapt gaspedaal).

 Als de pook in stand R staat, dan wordt de motor niet door het START&STOP-systeem uitgezet.

 Bij een storing in de pook wordt de regelstrategie van het START&STOP-systeem buiten werking gesteld.

WERKING VAN DE BEDIENINGSORGANEN OP HET STUUR

Als de hendel in TIP of D staat, kan de motor opnieuw worden gestart door bediening van de schakelhendels op het stuur.

Voor de regelstrategie wordt verwezen naar de beschrijvingen voor de pook in stand TIP+ en TIP-.

WEERGAVE OP DISPLAY

Bij het automatisch uitzetten van de motor blijft de informatie over de werkelijk ingeschakelde versnelling weergegeven op het instrumentenpaneel m.b.v. de gebruikelijke signalen "pookstand" en "ingeschakelde versnelling".

Bij het automatisch herstarten van de motor wordt de passage van de vrijstand weergegeven op het display.

 Uitsluitend volgend op het verzoek om de vrijstand door de motor, zal de pookstand en de versnelling op het display tijdelijk worden gekoppeld aan het schakelverzoek in plaats van de werkelijk ingeschakelde

versnelling (huidige versnelling).

Het in-/uitschakelen van het DNA-programma wordt normaal gesproken onafhankelijk geregeld van de in- of uitschakeling van de START&STOP-functie.

Overschakelen bij een rijdende auto

POOK IN TIP (handmatige bediening)

Er kan worden verzocht om op te schakelen door de pook in de stand "+" te plaatsen of door bediening van het "+"-hendeltje achter het stuur.

Het schakelcommando wordt uitsluitend geaccepteerd als het motortoerental de uitvoering toelaat.

Als het commando door het systeem is geaccepteerd, dan zal het display de ingeschakelde versnelling tonen.



Het systeem geeft op het display de werkelijk ingeschakelde versnelling weer en niet de versnelling waar de bestuurder om verzoekt.

Als het commando door het systeem is geweigerd, dan blijft op het display de oorspronkelijk ingeschakelde versnelling weergegeven en klinkt er een geluidssignaal.

Op dezelfde wijze kan er worden teruggeschakeld door de pook in stand "-" te zetten of door bediening van het "-" hendeltje achter het stuurwiel.

In dit geval accepteert het systeem het verzoek alleen als het motortoerental, na het terugschakelen, niet hoger wordt dan het maximaal toegestane toerental.

Als het commando wordt geweigerd, dan reageert het systeem op dezelfde wijze als bij weigering van een opschakelcommando.

Het systeem kan bovendien uit zichzelf terugschakelen als de bestuurder met een te laag toerental in een te hoge versnelling blijft rijden.

POOK IN D (automatische werking)

Op het display verschijnt de letter D in plaats van de ingeschakelde versnelling.

Als de pook in stand N staat, moet de bestuurder om te kunnen weggrijden (vooruit of achteruit) - ondanks dat voor automatische werking is gekozen - een weggrijversnelling (1e versnelling behorend bij de stand van de pook in D) of de achteruit (waarvoor de knop op de pook moet worden ingedrukt) inschakelen (het systeem handhaaft de automatische werking).



Als de pook in D staat, accepteert het systeem ook schakelcommando's vanaf de hendels achter het stuur.

SCHAKELADVIES BIJ AUTOMATISCH RIJDEN

Als de bestuurder een schakelcommando geeft, dan begint het systeem volledig handmatig te werken, waarbij de ingeschakelde versnelling gedurende circa 5 seconden op het display wordt weergegeven.

Als deze periode is verstreken, dan keert het systeem terug naar de automatische werking en verschijnt er op het display de letter D.

Ook als het commando niet wordt geaccepteerd, toont het systeem in elk geval de informatie van de handbediening.

Bovendien is er een "Kick-Down"-functie beschikbaar: als het gaspedaal snel maximaal wordt ingetrapt, dan herkent het systeem een verzoek om maximum koppel en schakelt één, twee of drie versnellingen terug als de omstandigheden dit toelaten.

DNA-programma (Dynamic/Normal/All Weather)

De regelstrategieën kunnen zowel bij Automatische Werking als bij Handbediening m.b.v. het "DNA-hendeltje" worden gekozen, waarbij de volgende instellingen worden aangehouden:

BIJ AUTOMATISCHE WERKING:

- Dynamic, instelling voor de schakelmomenten m.b.v. het "Sport"-kenveld
- Normal, instelling voor de schakelmomenten m.b.v. het "Economy"-kenveld
- All Weather, instelling voor de schakelmomenten m.b.v. het "Economy"-kenveld

BIJ HANDBEDIENING:

- geen invloed op de kenvelen voor de schakelmomenten

Verzoek voor N - R - 1e versnelling bij rijdende auto

De achteruit kan uitsluitend worden ingeschakeld als de voertuigsnelheid nagenoeg 0 is.

- Verplaatsing van D/TIP naar N: wordt geaccepteerd ongeacht de voertuigsnelheid
- Verplaatsing van D/TIP naar R (via N; geldt ook voor de overgang van N naar R):

bij een snelheid lager dan 5 km/h, wordt het commando geaccepteerd en schakelt de achteruit in;

bij een snelheid boven 5 km/h wordt het commando geweigerd (het systeem accepteert het commando tot stand

N en handhaaft de vrijstand gedurende een tijd die voldoende is om de snelheid te verlagen en schakelt vervolgens de achteruit in; in het andere geval blijft de vrijstand gehandhaafd). Zie "Nadere uitleg" als na een weigering de pook wordt teruggezet in D.

- Verplaatsing van R naar N: wordt geaccepteerd ongeacht de voertuigsnelheid

- Verplaatsing van R naar D of TIP (via N; geldt ook voor de overgang van N naar D/TIP):

bij een snelheid lager dan 5 km/h wordt de 1e versnelling ingeschakeld

bij een snelheid boven 5 km/h wordt het commando geaccepteerd of geweigerd (Zie "Nadere uitleg").

Verplaatsing van R naar N naar D/TIP bij een snelheid boven 5 km/h:

a) als de verplaatsing van R naar D/TIP "snel" plaatsvindt zonder een herkend stand N te passeren, dan wordt de regeling toegepast die is vastgesteld voor de directe verplaatsing van D/TIP naar R of de vrijstand N wordt ingeschakeld;

b) als de verplaatsing van R naar D/TIP "langzaam" plaatsvindt, zodanig dat kan worden herkend dat de pook in N staat, dan wordt de manoeuvre verwerkt als twee aparte commando's:



1) de verplaatsing van R naar N wordt altijd geaccepteerd

2) de verplaatsing van N naar D/TIP wordt altijd geaccepteerd

In dit geval wordt - hoewel stand R het uitgangspunt was - de overgang naar D/TIP met inschakeling van de 1e versnelling (of een geschiktere versnelling) geaccepteerd ongeacht de voertuigsnelheid. De herkenningstijd voor de pook in stand N is op dit moment ingesteld op 200 ms.

Als een commando niet wordt geaccepteerd, dan verschijnt de melding "HANDELING NIET TOEGESTAAN" en klinkt er een geluidssignaal.

Inschakelverzoek voor "Parking"-stand bij rijdende auto

Als de pook in stand P wordt gezet bij een rijdende auto, dan schakelt de mechanische blokkering niet in; het systeem schakelt de vrijstand in en de pook wordt in stand P vergrendeld.

Om de pook uit stand P te kunnen zetten, moet de TCU-regeleenheid via het CAN het signaal "ontgrendelverzoek voor pook" sturen.

Launch Control-strategie

Als m.b.v. de DNA-hendel de Dynamic-stand is ingeschakeld, dan kan bij stilstaande auto de "sprint-start"-strategie worden geactiveerd.

1. VOORBEREIDINGEN VOOR ACTIVERING VAN DE STRATEGIE

- Trap het rempedaal in en laat het niet los

- Trap het gaspedaal in en laat het niet los (ook niet gedeeltelijk)

- Bedien de "-" hendel op het stuur als de pook in stand D staat of als de pook in stand TIP staat, verplaats pook naar TIP-

2. STRATEGIE ACTIVEREN

- Laat het rempedaal los, maar houd het gaspedaal ingetrapt



Als de voorbereidende fasen zijn uitgevoerd, kan de strategie worden gestopt door het gaspedaal los te laten.

Beveiligingen van het systeem

Stilstaande auto, draaiende motor, ingeschakelde versnelling (in principe de 1e of achteruit)

Trap het rempedaal en/of het gaspedaal in en open het bestuurdersportier: de gekozen versnelling blijft ingeschakeld.

Op het instrumentenpaneel blijven de werking, het programma en de huidige versnelling aangegeven.



Bij opening van een portier, key on, draaiende motor en pook niet in P, wordt altijd de waarschuwingszoemer ingeschakeld.

Stilstaande auto, draaiende motor, ingeschakelde versnelling (in principe de 1e of achteruit)

Trap het rempedaal en/of het gaspedaal niet in en open het bestuurdersportier: er klinkt een geluidssignaal gedurende 5 seconden als de pook in een andere stand dan P staat (ook als het rempedaal is ingetrapt).



Bij opening van een portier, key on, draaiende motor en pook niet in P, wordt altijd de waarschuwingszoemer ingeschakeld.

ALS DE KRUIP-FUNCTIE NIET GEACTIVEERD IS (AANGETROKKEN HANDREM OF RECOVERY VAN KRUIP-FUNCTIE):

- Het systeem schakelt na 1,5 seconde de vrijstand N in.

- Op het instrumentenpaneel blijven de bedieningswijze, het programma en de N aangegeven.

Omdat de pook zich in stand D/TIP of R bevindt en het systeem overschakelt naar vrij (N), ontstaat een verschil tussen de pookstand en de ingeschakelde versnelling; daarom wordt een geluidssignaal als waarschuwing gegeven.

De waarschuwingszoemer blijft klinken totdat de afwijking is hersteld.

Om de 1e versnelling in te schakelen (bij pook in D/TIP) kunnen ook de hendels achter het stuurwiel worden gebruikt, bij ingetrapt rempedaal.



De zoemer klinkt altijd als N automatisch wordt ingeschakeld.

Stilstaande auto, draaiende motor, ingeschakelde versnelling (in principe de 1e of achteruit)

Er wordt geen handeling verricht gedurende ten minste 3 minuten (d.w.z. het rem- en gaspedaal wordt niet bediend en de pook niet verplaatst):

ALS DE KRUIP-FUNCTIE NIET GEACTIVEERD IS (AANGETROKKEN HANDREM OF RECOVERY VAN KRUIP-FUNCTIE):

- het systeem schakelt de versnellingsbak automatisch in vrij (N).

- Op het instrumentenpaneel blijven de bedieningswijze, het programma en de N aangegeven.

Omdat de pook zich in stand TIP of R bevindt en het systeem overschakelt naar vrij (N), ontstaat een verschil tussen de pookstand en de ingeschakelde versnelling; daarom wordt een geluidssignaal als waarschuwing gegeven.

De waarschuwingszoemer blijft klinken totdat de afwijking is hersteld.

Stilstaande auto, draaiende motor, ingeschakelde versnelling (in principe de 1e of achteruit)

Houd het rempedaal ingetrapt en voer geen handeling uit gedurende meer dan 10 minuten:

- het systeem schakelt de versnellingsbak automatisch in vrij (N).

- op het instrumentenpaneel blijven de bedieningswijze, het programma en de N aangegeven.

Omdat de pook zich in stand TIP of R bevindt en het systeem overschakelt naar vrij (N), ontstaat een verschil tussen de pookstand en de ingeschakelde versnelling; daarom wordt een geluidssignaal als waarschuwing gegeven.

De waarschuwingszoemer blijft klinken totdat de afwijking is hersteld.

Stilstaande auto, draaiende motor, versnellingsbak in vrij (pook niet in P): Key-off-procedure

Zet de motor uit: op het display knippert de stand "P" en er klinkt een geluidssignaal (gedurende circa 5 seconden) als waarschuwing dat de auto wordt verlaten, terwijl de pook niet in P staat.

Na circa 5 seconden voeren de systemen de "power-off" uit.

Als binnen 5 seconden de pook niet in stand P wordt gezet, dan blijft de contactsleutel geblokkeerd na de power-off.

Omdat de Parking-functie volledig mechanisch is, kan deze ook inschakelen na deze 5 seconden.

Nadat de pook in stand P is gezet, is de pook geblokkeerd.

Stilstaande auto, draaiende motor, pook in P: Key-off-procedure

Zet de motor uit: er wordt geen informatie over de versnellingsbak getoond en er klinkt geen geluidssignaal.