

VOLVO

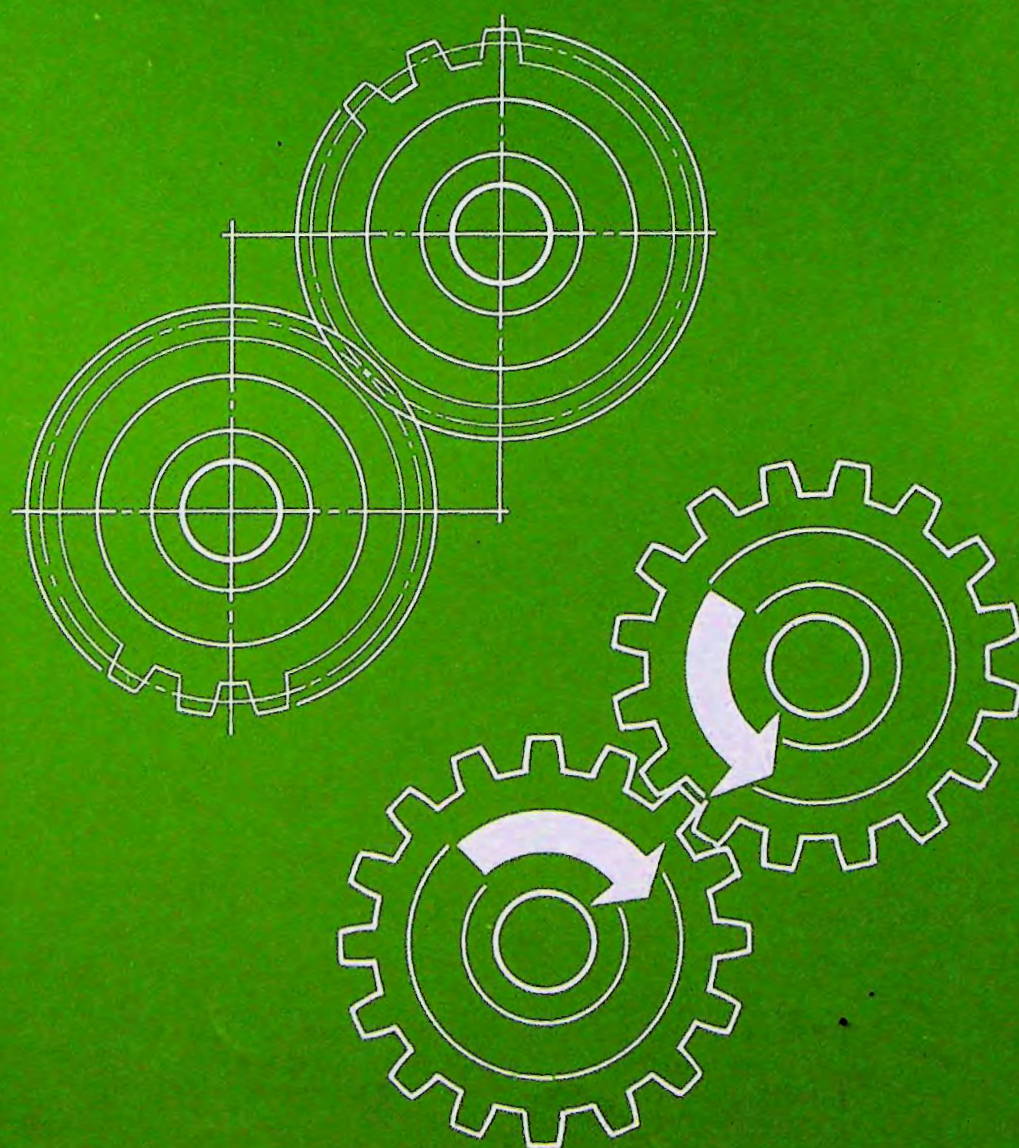
Servicehandboek

Constructie

Werking

Hoofdgroep 4

Transmissie
740/760
1982-19...



Volvo-auto's worden verkocht in uitvoeringen die aan de verschillende landen zijn aangepast. Deze aanpassing berust o.a. op wettelijke voorschriften, belastinggrenzen en wensen van het betreffende land.

In dit Servicehandboek kunnen dus afbeeldingen en tekst voorkomen die niet gelden voor auto's in uw land.

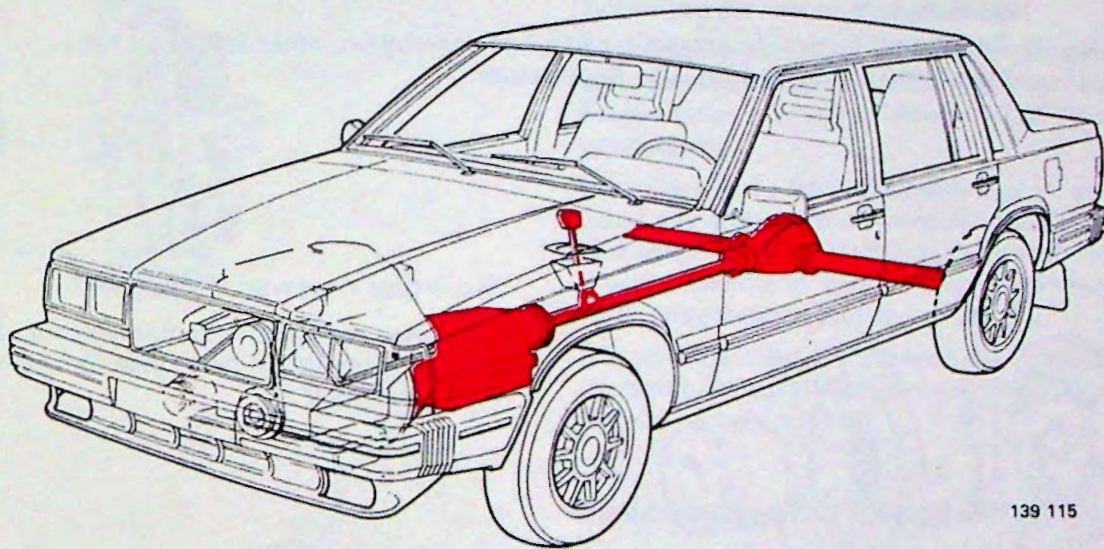
Inhoud

	Pagina
Groep 40 Algemeen	3
Groep 41 Koppeling	4
Koppelingsbediening	5
Groep 43 Versnellingsbak. Algemeen	6
Handgeschakelde versnellingsbak, M 46 met overdrive	7
M 47	17
Automatische versnellingsbak. Algemeen	21
BW 55/AW 71	25
Koppelomvormer	26
Planeetversnellingsbak	29
Kleppenhuis	37
Keuzehendelmanisme	58
ZF 4 HP 22	44
Koppelomvormer	45
Planeetversnellingsbak	46
Kleppenhuis	52
Keuzehendelmanisme	58
Groep 45 Aandrijfas	60
Groep 46 Achteras	61

Bestelnummer: TP 30758/1

Groep 40

Algemeen



139 115

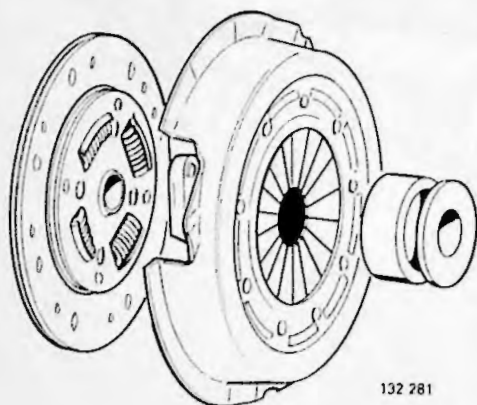
De transmissie omvat het aandrijfsysteem van de auto, van het vliegwiel van de motor tot de aandrijf-as, en bestaat uit de Koppeling, Versnellingsbak (handbediend of automatisch), Aandrijf-as en Achteras met eindaandrijving en steekassen.

Groep 41

Koppeling

De koppeling is een conventionele koppeling met één droge plaat, waarbij de plaat tegen het vliegwiel gedrukt wordt met een drukgroep van het type diafragmaveer. De plaat is voorzien van dempingsveren waardoor deze de torsietrillingen van de motor (afhankelijk van variaties in het koppel) kan opnemen.

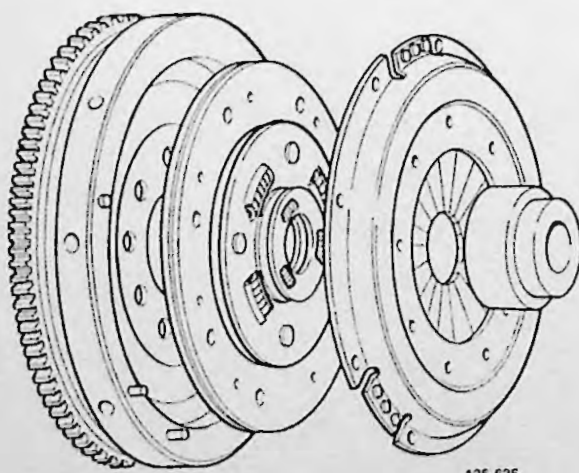
De uitvoering van de koppeling kan iets verschillen, afhankelijk van het type motor waarmee de auto is uitgerust.



6-cilinder motoren:

De drukgroep heeft een diameter van 9½".

De koppelingsplaat heeft vier dempingsveren en een diameter van 9".



4-cilinder motoren:

De drukgroep heeft een diameter van 9".

De koppelingsplaat heeft vier dempingsveren en een diameter van 8½" of 9", afhankelijk van het type motor.

Bij de motor B 23 ET en B 230 ET is het vliegwiel verzonken aangebracht en is de drukgroep met een flens op het vliegwiel vastgezet. Verder heeft de drukgroep een zwaarder uitgevoerde diafragmaveer.

Dieselmotoren:

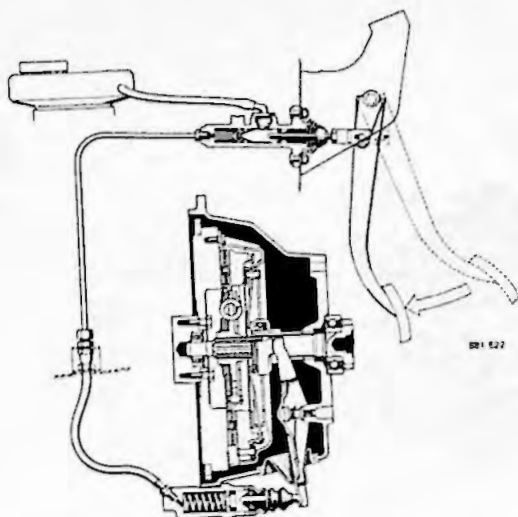
De drukgroep is op dezelfde manier als bij de B 23 ET en B 230 ET op het vliegwiel vastgezet.

De diameter van de drukgroep en van de koppelingsplaat is 9".

(Bij motoren in de oude uitvoering is de diameter van de koppelingsplaat 8½".) Als gevolg van de speciale werking van de dieselmotor heeft de koppelingsplaat behalve vier gewone dempingsveren bovendien drie kleine veren die de koppelingsplaat eerst dempen.

Koppelingsbediening

De koppelingsbediening bestaat in twee verschillende uitvoeringen: hydraulisch of mechanisch.



Hydraulische koppelingsbediening

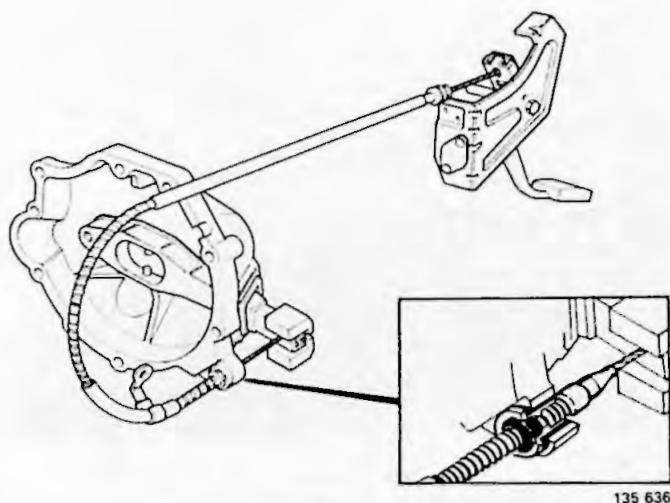
De koppelingsbediening bestaat uit:

- Pedaalset
- Hoofdcilinder
- Koppelingsleidingen
- Bedieningscilinder
- Koppelingshefboom met druklager

De koppelingsbediening en het remsysteem hebben een gemeenschappelijk vloeistofreservoir en de koppelingscilinder is met een slang op het vloeistofreservoir aangesloten.

De zuiger in de bedieningscilinder is veerbelast waardoor elke speling in de koppeling geëlimineerd is. Er is dus geen vrije slag of speling in de koppeling. De koppelingsbediening is zelf-instellend en behoeft dus niet meer afgesteld te worden.

In een oude uitvoering waren de koppelingscilinder en de bedieningscilinder van gietijzer gemaakt, maar zij zijn nu van aluminium.



Mechanische koppelingsbediening

De koppelingsbediening bestaat uit de pedaalset, koppelingskabel en koppelingshefboom met druklager. De pedaalbeweging wordt met de koppelingskabel op de koppelingshefboom overgebracht.

Om trillingen e.d. in de bediening tegen te gaan is de kabel met speciale dempingsrubbers aan het pedaal en de koppelingshefboom vastgezet.

Bij de mechanische koppelingsbediening moet de koppelingshefboom een speling van 1–3 mm hebben. Als de speling te klein is, kan er tussen de koppelingsplaat en de drukgroep slip optreden.

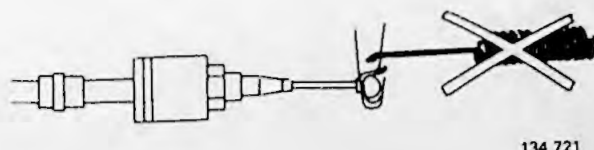
Meedraaiend druklager

De volgende auto's zijn met een **meedraaiend druklager** en een **hydraulische koppelingsbediening** uitgerust:

- Alle auto's met stuur rechts
- Auto's met de B 28 motor
- Auto's met benzinemotoren met turbo-lading

Met ingang van het modeljaar 1985 hebben de volgende auto's een **meedraaiend druklager** gecombineerd met een **mechanische koppelingsbediening**:

- Auto's met stuur links en dieselmotoren
- Auto's met stuur links, 4-cilinder motoren en de versnellingsbak M 47.



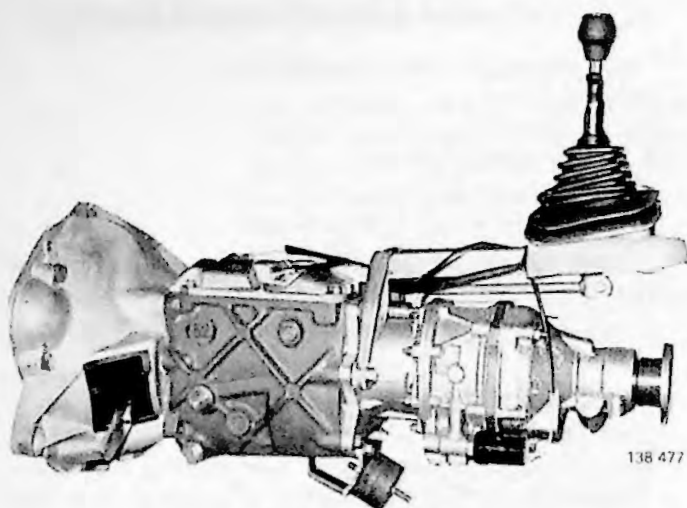
Bij deze auto's is de trekveer bij de koppelingsvork vervallen en vervangen door een veer die in de pedaalset aangebracht is.

Bij het controleren van de speling van de koppeling moet bij deze auto's de koppelingsvork naar achteren in plaats van naar voren gedrukt worden. De speling van de koppeling moet 1–3 mm zijn.

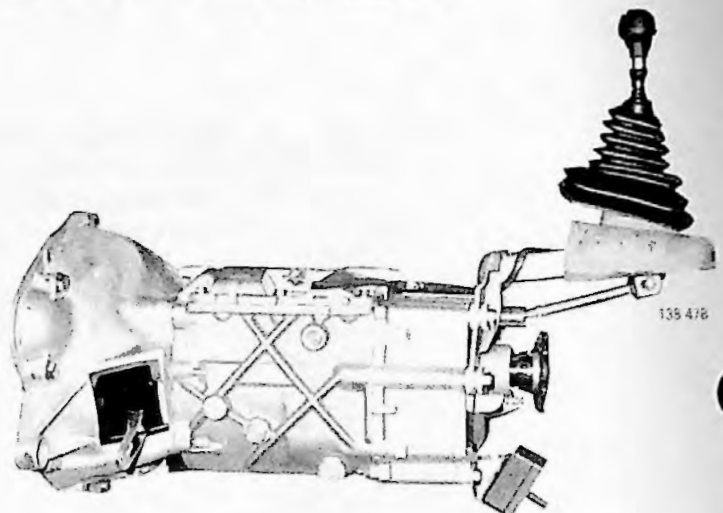
Groep 43

Versnellingsbak. Algemeen

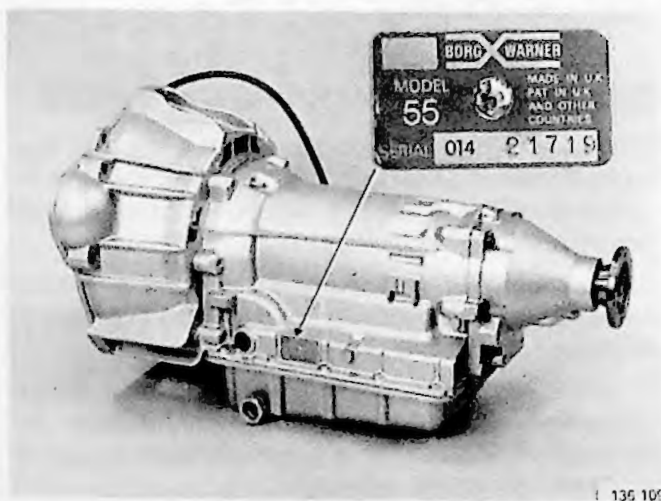
De auto's zijn met verschillende types versnellingsbak leverbaar; zie hieronder.



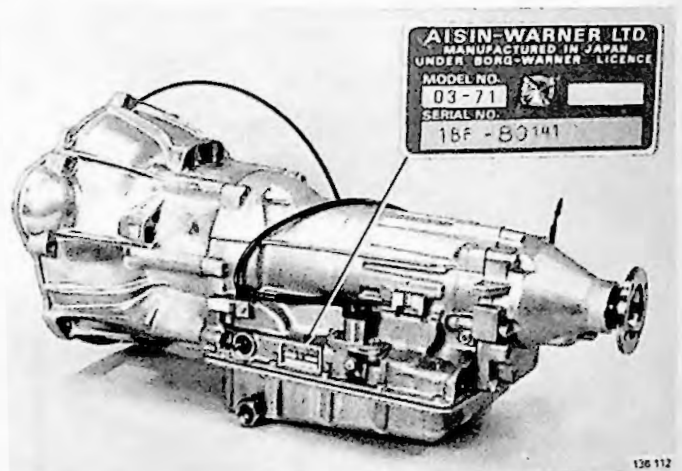
M46: 4 versnellingen met opgebouwde, elektrisch bediende overdrive



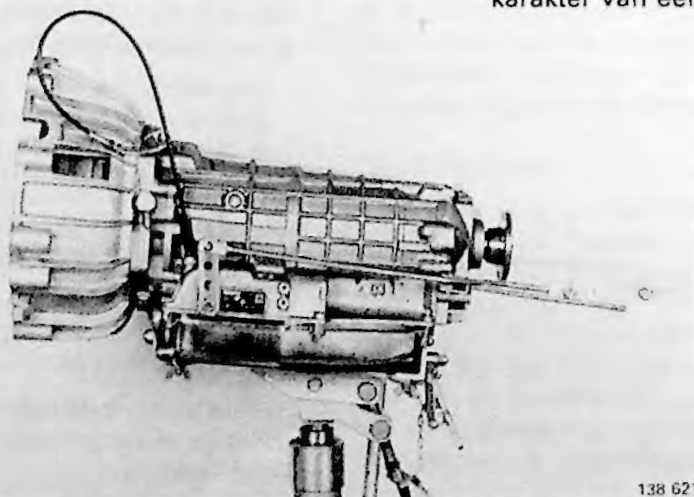
M47: 5 versnellingen (ingebouwde overdrive)



BW55: automatische versnellingsbak met 3 versnellingen

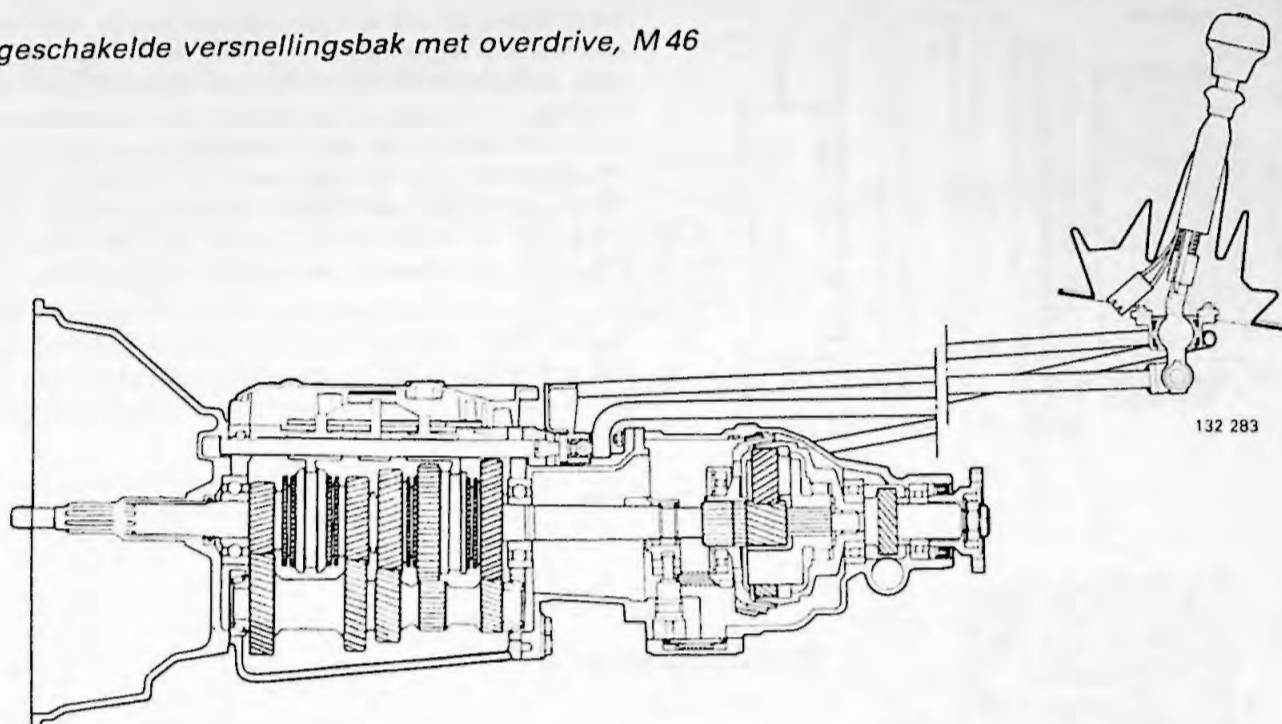


AW 70/71: automatische versnellingsbak met 4 versnellingen. De vierde versnelling heeft het karakter van een overdrive



ZF 4 HP 22: automatische versnellingsbak met 4 versnellingen en mechanische vergrendeling ("lock-up") van de koppelomvormer. De vierde versnelling heeft het karakter van een overdrive

Handgeschakelde versnellingsbak met overdrive, M46

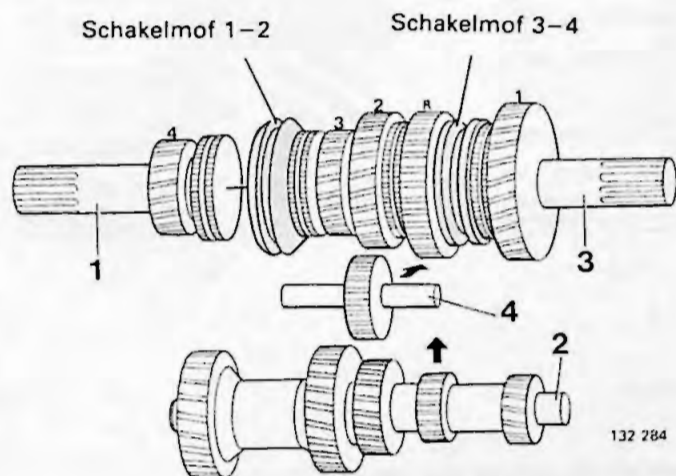


De versnellingsbak heeft 4 versnellingen, is geheel gesynchroniseerd en heeft een in- en uitschakelbare overdrive die tussen de versnellingsbak en de aandrijf-as aangebracht is.

Het versnellingsbakhuis is uit een aluminiumlegering gegoten en bevat voornamelijk 4 assen met tandwielen.

De overdrivefunctie kan alleen in de 4e versnelling verkregen worden.

De tandwielen van de hoofdas en van de as van het achteruitrijtandwiel zijn met bronzen lagerbussen of met naaldlagers op de as gelagerd en draaien vrij ten opzichte hiervan. De tandwielen van de prise-as en de hulpas zijn vast en draaien met hetzelfde toerental als de assen rond. Alle tandwielen, met uitzondering van het achteruitrijtandwiel, zijn steeds met elkaar in aangrijping. In de neutrale stand draaien alle tandwielen van de hoofdas vrij rond en brengt de hoofdas geen drijvende kracht over. Bij het overbrengen van kracht moet een van de tandwielen, of de prise-as (afhankelijk van de te kiezen versnelling) met de hoofdas gekoppeld worden.



1. *Prise-as*
(met een kogellager in het versnellingsbakhuis gelagerd)

2. *Hulpas*
(met twee conische rollagers in het versnellingsbakhuis gelagerd)

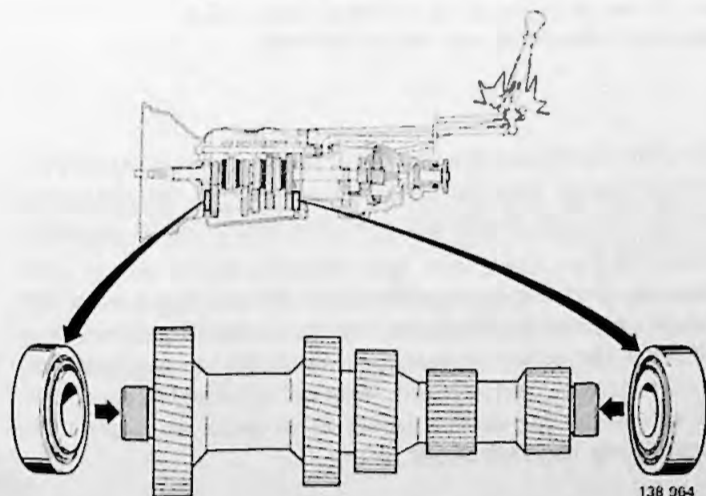
3. *Hoofdas*
(met een kogellager in het versnellingsbakhuis en met een naaldlager in de prise-as gelagerd)

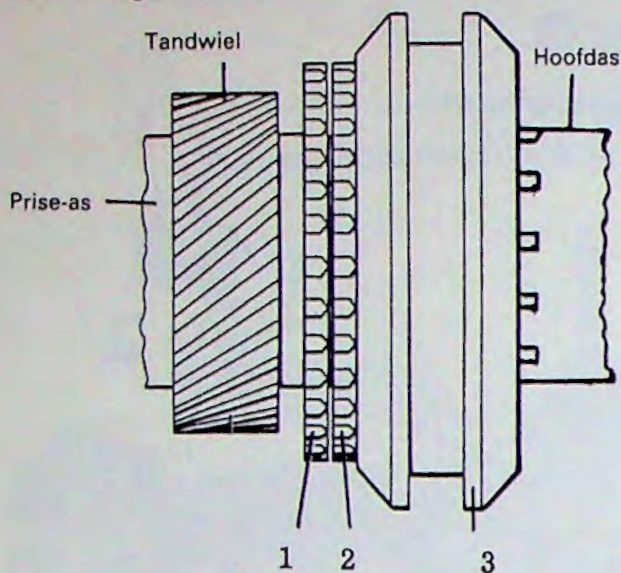
4. *As van het achteruitrijtandwiel*
(vast in het versnellingsbakhuis gemonteerd)

Het aan elkaar koppelen geschiedt met schakelmoffen: een voor de 1e en 2e en een voor de 3e en 4e versnelling.

Met ingang van het modeljaar 1985 hebben de beide lagertappen van de hulpas dezelfde diameter en zijn met dezelfde lagerdimensie gelagerd.

Bij oude M46 versnellingsbakken heeft de achterste lagertap en dus ook het lager een 2 mm kleinere binnen-diameter dan de voorste lagertap en het betreffende lager.





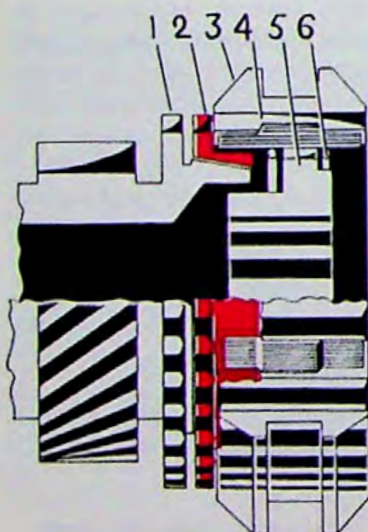
De prise-as en ook alle tandwielen van de hoofdas zijn elk met een eigen tandkrans (1 in de afbeelding) voorzien. De schakelmoffen 3 zijn via vertandingen met de hoofdas verbonden en worden bij het aaneenkoppelen (het inschakelen van de versnelling) verschoven, zodat de tandkrans van het tandwiel en de hoofdas mechanisch aan elkaar gekoppeld worden. Om het aaneenkoppelen te vergemakkelijken heeft elke versnelling, maar niet de achteruit, een synchronismesh-ring.

In combinatie met bepaalde motorvarianten is de versnellingsbak uitgerust met een dempingsinrichting op het tandwiel van de 1e versnelling. Deze gaat het "geratel" tegen dat anders bij stationair lopen uit de versnellingsbak hoorbaar is.

De dempingsinrichting is van hetzelfde type als bij de M47 en wordt op pagina 20 beschreven.

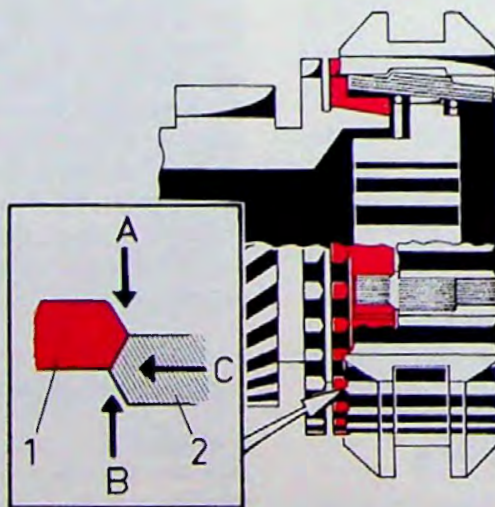
Synchronisatie

Neutrale stand



- 1 Tandkrans
- 2 Synchronismesh-conus
- 3 Schakelmof
- 4 Meeneemflens
- 5 Synchronismesh-naaf
- 6 Veer

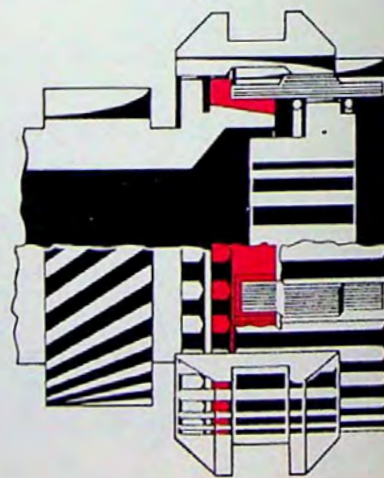
Synchronisatie



- 1 Synchronismesh-conus
- 2 Schakelmof

A en B zijn krachten die als gevolg van verschil in snelheid tussen de conus van het tandwiel en de synchronismesh-conus ontstaan. C is de kracht afkomstig van de schakelvork.

Versnelling ingeschakeld



132 286

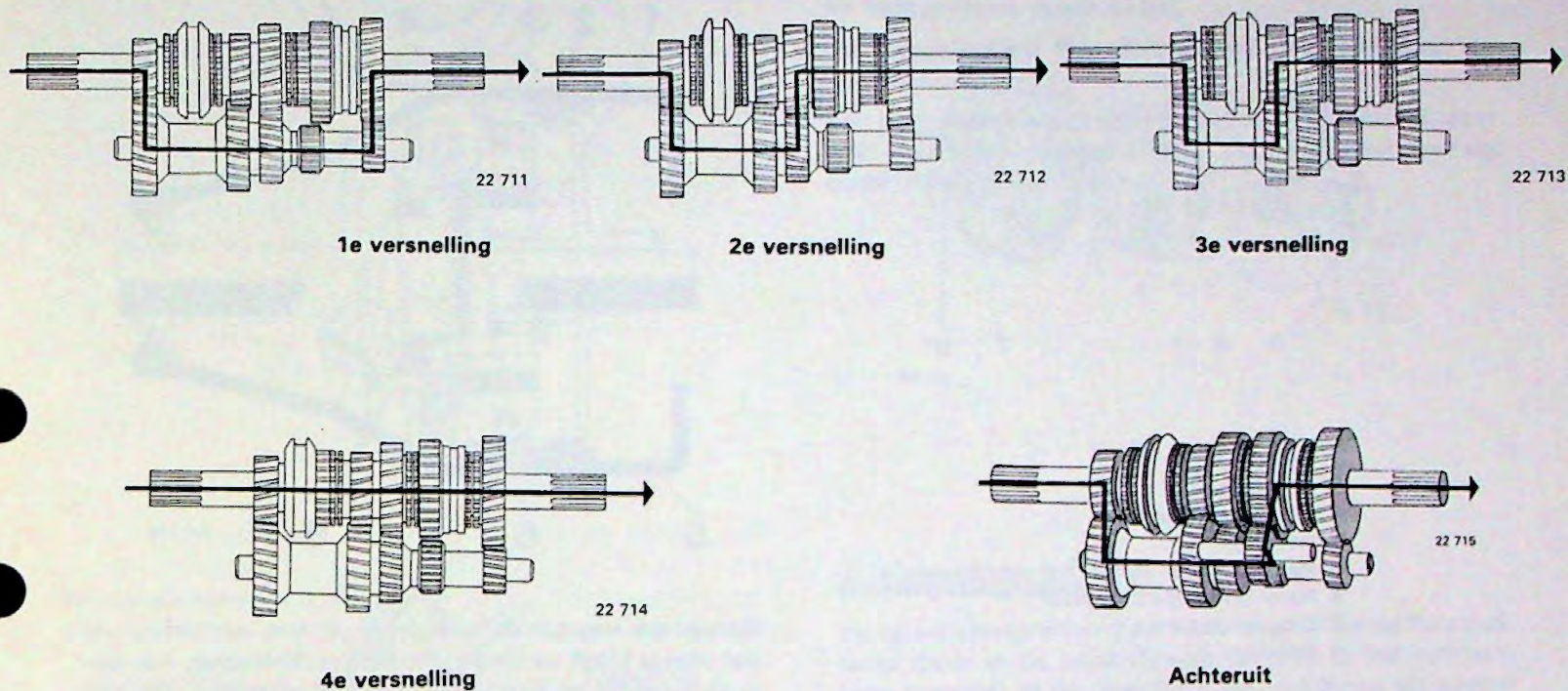
Bij inschakeling van een versnelling wordt de schakelmof (van een schakelvork) tegen de tandkrans (1) van het tandwiel gedrukt. De meeneemflenzen (4) drukken de synchronismesh-conus dan tegen de conus van het tandwiel. Als de synchronisatie en het tandwiel dan verschillende rotatiesnelheden hebben, zal de synchronismesh-conus zich ten opzichte van de schakelmof draaien. Door de meeneemflenzen wordt echter verhindert, dat de synchronismesh-conus zich meer dan een halve tandbreedte draait.

De tanden van de synchronismesh-conus komen dan met

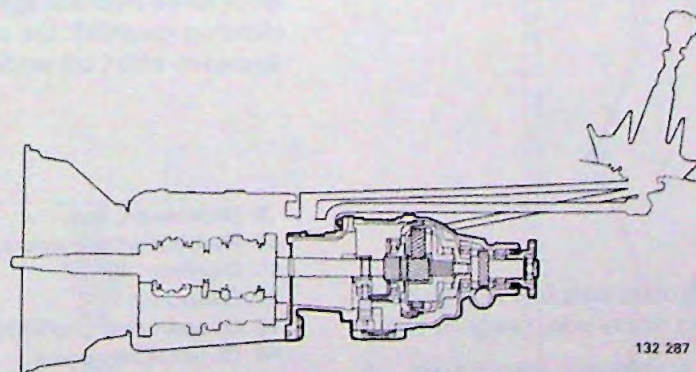
de halve tandbreedte tegen de tanden van de schakelmof te liggen. Daardoor wordt verhindert, dat de schakelmof met de tandkrans van het tandwiel in aangrijping komt.

Door de wrijving tussen de synchronismesh-conus en de conus van het tandwiel zal het tandwiel dezelfde snelheid als de synchronisatie krijgen. Als deze dezelfde snelheid gekregen hebben, is de schakelmof in staat om de synchronismesh-conus terug te draaien en wordt de versnelling ingeschakeld.

De krachtenloop door de versnellingsbak



Overdrive

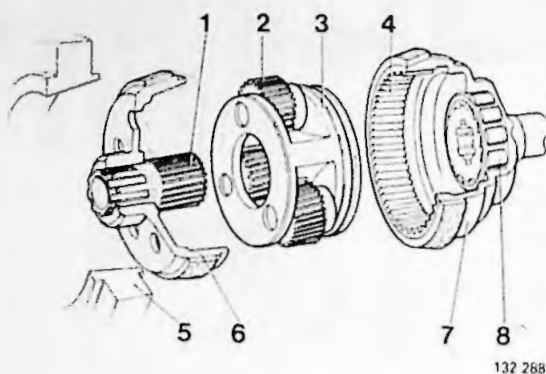


De overdrive is op het achterdeksel van de versnellingsbak gemonteerd en wordt, langs elektro-hydraulische weg, in- en uitgeschakeld met een bedieningsorgaan dat in de knop van de versnellingshendel angebracht is. Als de overdrive ingeschakeld is, (de overdrive-stand) krijgt de aandrijfas een hoger toerental dan de

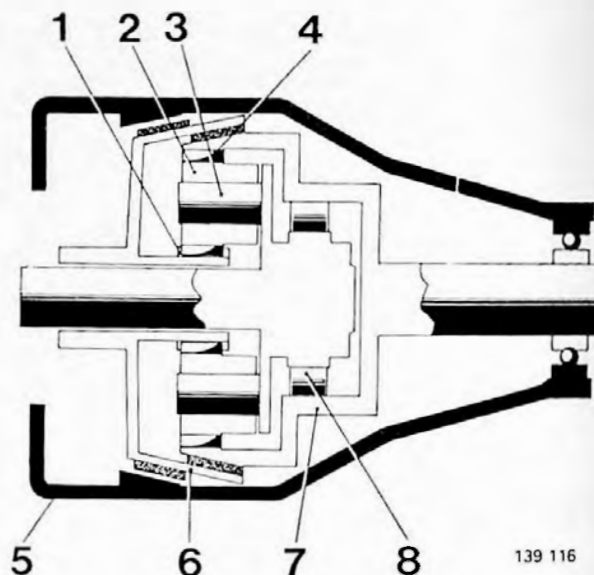
uitgaande as van de versnellingsbak: de overbrengingsverhouding is dan circa 0,8:1. Als de overdrive uitgeschakeld is, (stand prise directe) hebben de uitgaande as van de versnellingsbak en de aandrijfas hetzelfde toerental.

Constructie

Uit onderstaande afbeeldingen blijkt in principe de constructie van de overdrive.



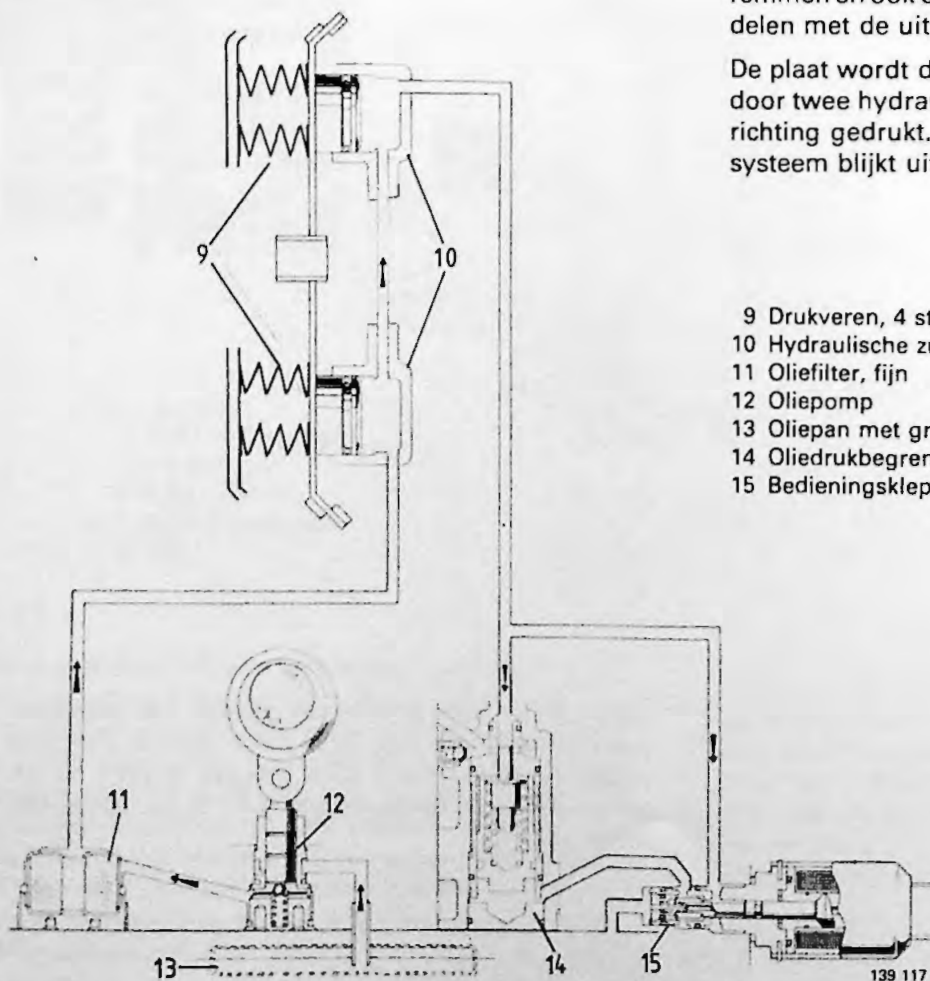
- 1 Zonnewiel
- 2 Planeetwiel
- 3 Planeetwieldrager
- 4 Ringwiel
- 5 Remtrommel, vast in het overdrivehuis
- 6 Rem- en koppelingsplaat
- 7 Uitgaande as
- 8 Vrijwiel



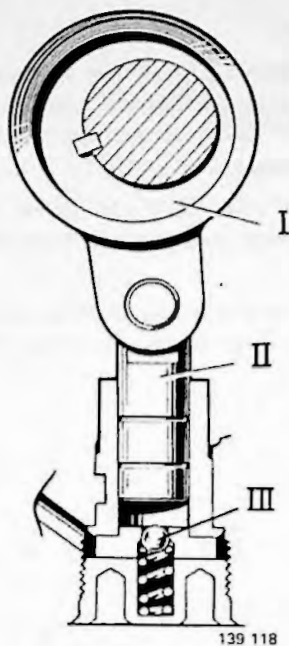
Als geheel bestaat de overdrive uit een overdrivehuis dat plaats biedt aan een planeetoverbrenging, een conuskoppeling en een vrijwiel. In het onderste deel van het overdrivehuis bevindt zich ook een hydraulisch systeem voor de bediening van de conuskoppeling en voor de smering van de beweegbare delen van de overdrive.

De rem- en koppelingsplaat 6 is op de prise-as verschuifbaar om tegen het overdrivehuis te kunnen afremmen en ook om de planeetoverbrenging te vergrendelen met de uitgaande as.

De plaat wordt door vier veren 9 in de ene richting en door twee hydraulische zuigers 10 in de tegengestelde richting gedrukt. De constructie van het hydraulische systeem blijkt uit onderstaande afbeelding.



- 9 Drukveren, 4 st
- 10 Hydraulische zuigers, 2 st
- 11 Oliefilter, fijn
- 12 Oliepomp
- 13 Oliepan met groffilter
- 14 Oliegedrukbegrenzer
- 15 Bedieningsklep

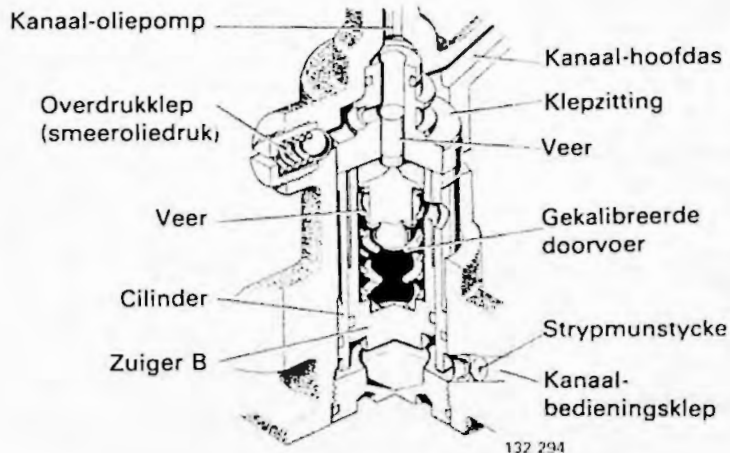


Oliepomp 12

Een excenter (I) op de prise-as drijft de pompzuiger (II) aan. De pompzuiger zuigt via het groffilter (13) olie uit de oliepan en perst deze via het fijnfilter (11) verder naar de hydraulische zuigers (10).

De terugslagklep (III) sluit tijdens het aanzuigen de pomputloop af.

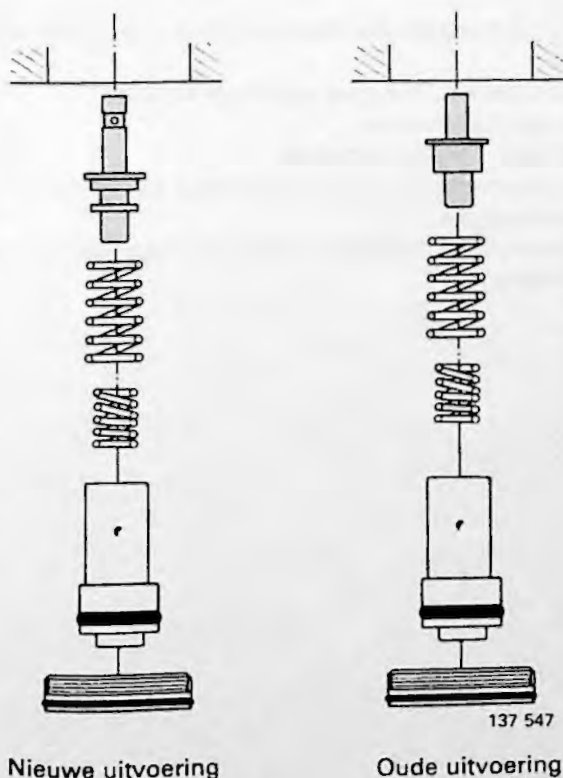
Van de hydraulische zuigers gaat de olie voor een deel naar de bedieningsklep (15) en voor een deel naar de oliedrukbegrenzer (14).



Oliedrukbegrenzer 14

De oliedrukbegrenzer heeft drie verschillende functies. Deze moet in de prise-directe de druk in het systeem laag houden; in de overdrive de druk hoog en soepel schakelen mogelijk maken.

De kleine zuiger A is de eigenlijke oliedrukbegrenzer. De grote zuiger B reageert op de oliedruk en werkt op zijn beurt via de veren op de kleine zuiger. De twee veren zorgen voor een geleidelijke drukverhoging en daardoor voor een soepeler inschakelen van de overdrive. De buitenste veer bepaalt eveneens de druk in geval van de prise-directe.

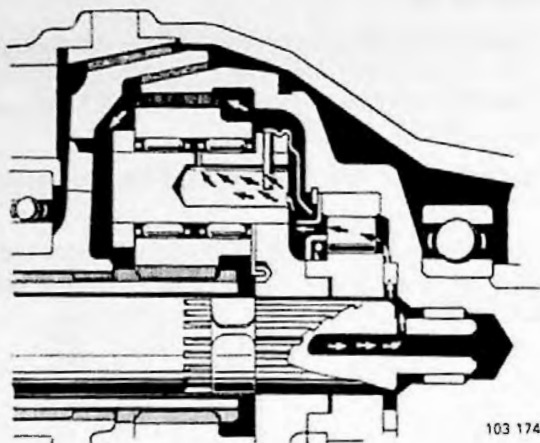


De zuiger A van de oliedrukbegrenzer komt voor in twee uitvoeringen: een oude en een nieuwe uitvoering.

Bij de nieuwe uitvoering is de zuiger langer; zie de afbeelding.

In verband met de nieuwe uitvoering van de zuiger werd de oliedruk in de overdrive iets verhoogd.

De nieuwe uitvoering van de zuiger brengt een gelijkmatigere oliedruk mee en een kleinere kans op slippen, speciaal als de versnellingsbak warm is.

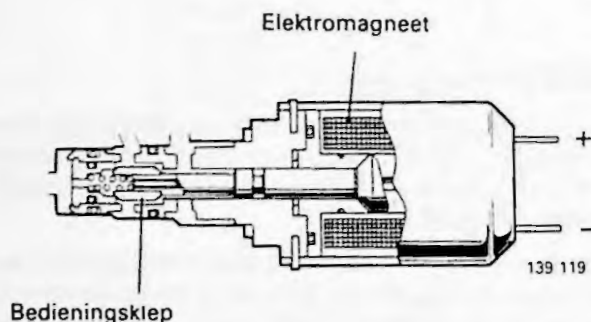


Smeersysteem

De olie die de kleine zuiger van de oliedrukbegrenzer passeert, wordt door het kanaal naar de hoofdas geleid. Via een boring in de hoofdas wordt de olie naar het vrijwiel en de aslagerbus geleid.

Daarna wordt de olie door een plaat opgevangen en gaat via de planeetoverbrenging naar het versnellingsbakhuis terug.

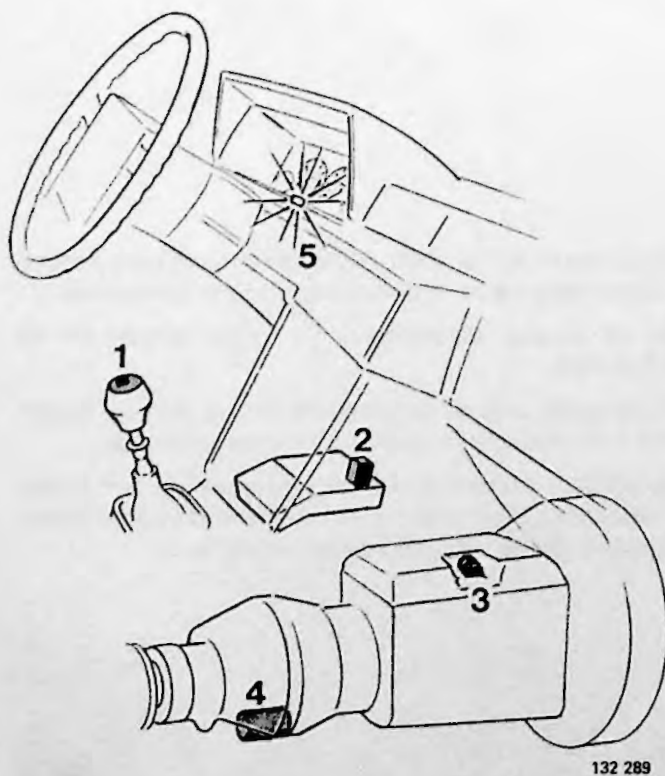
Om een constante smeeroliedruk te bereiken bevat het kanaal van de oliepomp een speciale overdrukklep.



Bedieningsklep 15

De bedieningsklep is met een elektromagneet samengebouwd en wordt bediend, doordat de stroom naar de elektromagneet in- of uitgeschakeld wordt.

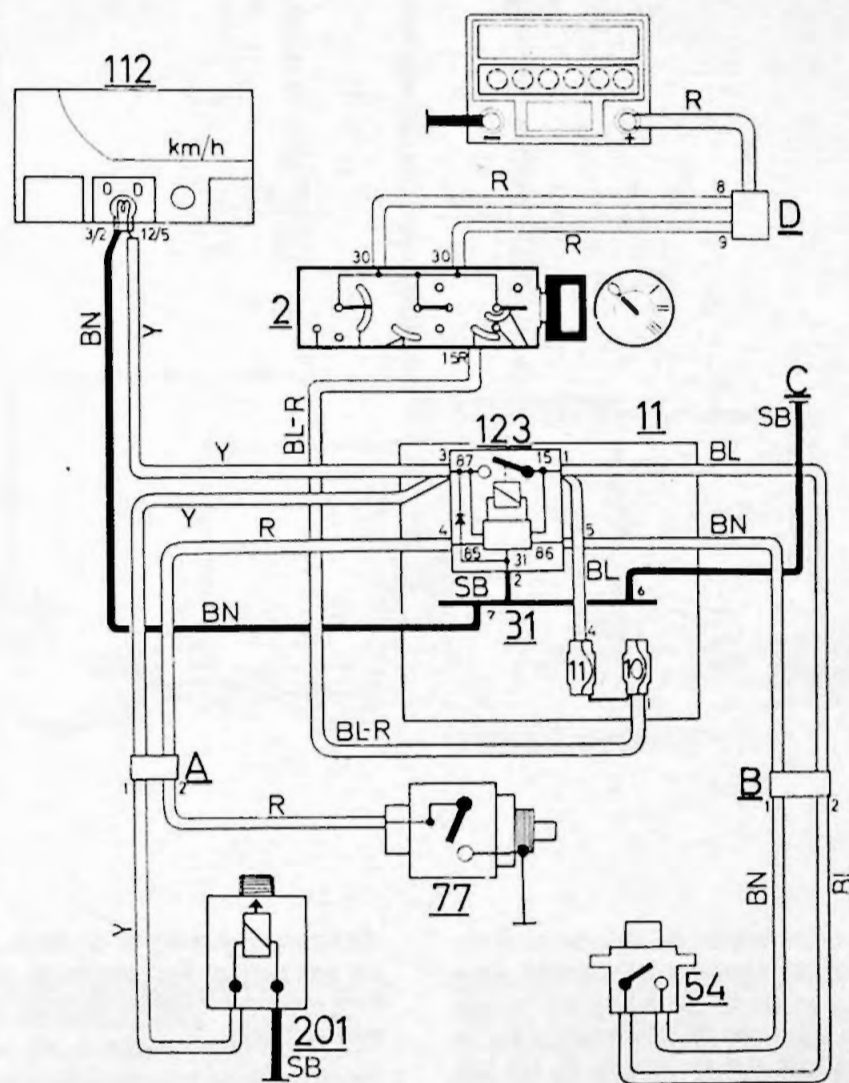
Elektrische installatie



De elektrische installatie bestaat uit de volgende componenten:

- | | |
|---|-------|
| 1 Drukschakelaar, knop versnellingshendel | (54) |
| 2 In- en uitschakelrelais | (123) |
| 3 Schakelaar, versnellingsbak | (77) |
| 4 Elektromagnetische klep (solenoid), overdrive | (201) |
| 5 Controlelampje, (OD) | (112) |
- (De cijfers tussen haakjes verwijzen naar het bedradingsschema.)

Volledig bedradingsschema voor de overdrive

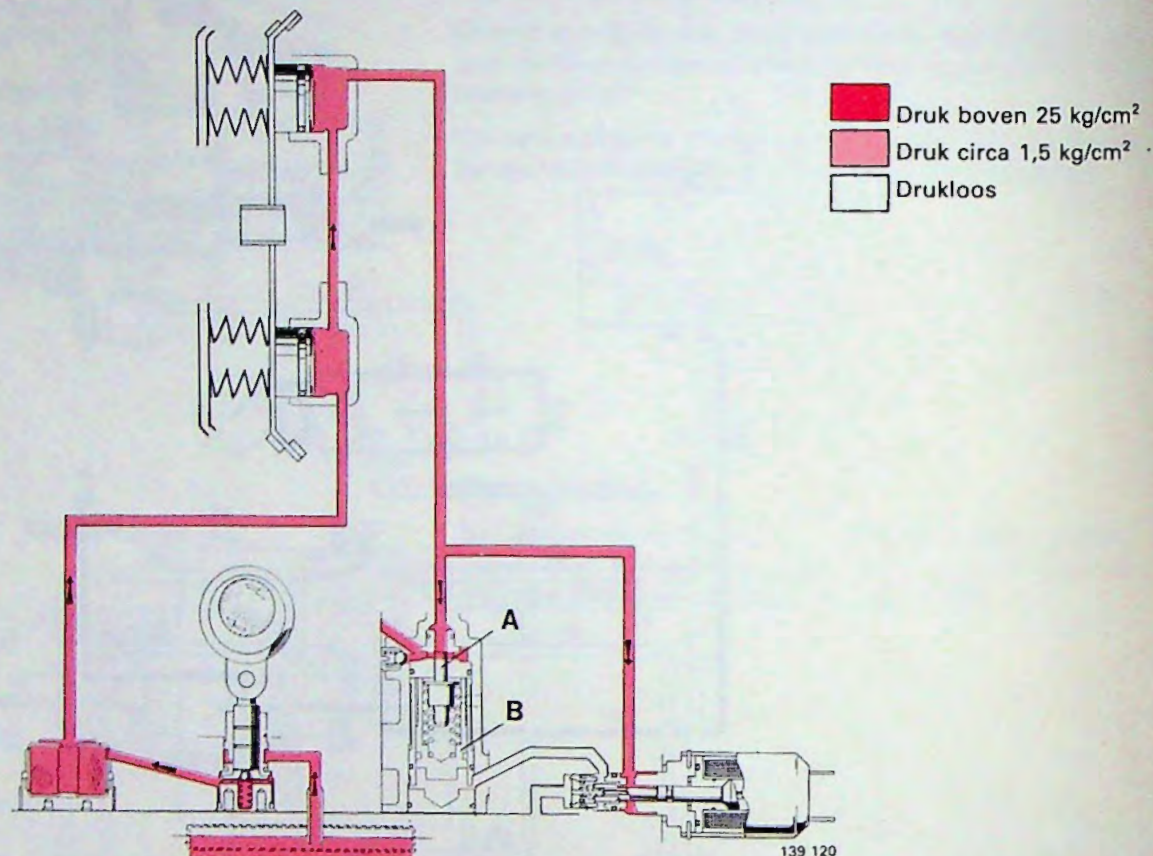


139 193

- 1 Accu
- 2 Startslot
- 11 Centrale verdeeldoos
- 29 Plus-aansluitstuk
- 54 Drukschakelaar
- 77 Schakelaar op versnellingsbak
- 112 Controlelampje, overdrive
- 123 In- en uitschakelrelais
- 201 Elektromagnetische klep, overdrive

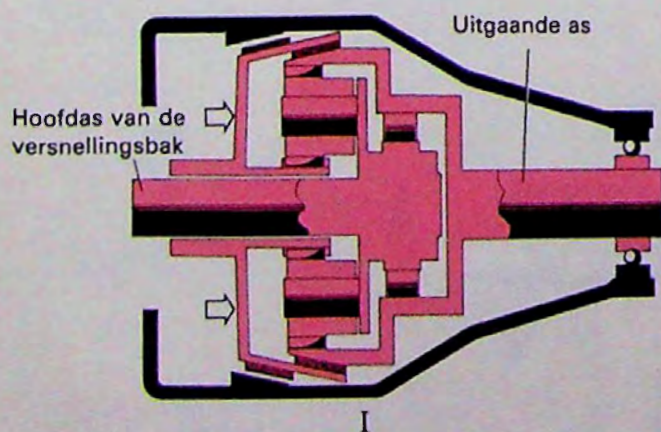
Werking

Stand prise-directe



De elektromagneet is stroomloos en de uitloop naar de oliedrukbegrenzer is door de elektromagnetische klep afgesloten. De zuiger B van de oliedrukbegrenzer bevindt zich in de onderste stand en de binnenste veer is niet belast. De lage oliedruk die nu nodig is om de

regelzuiger A weg te drukken, zodat de olie voorbij en uit het kanaal kan stromen, is niet voldoende om de hydraulische zuigers de druk van de vier veren te doen overwinnen.



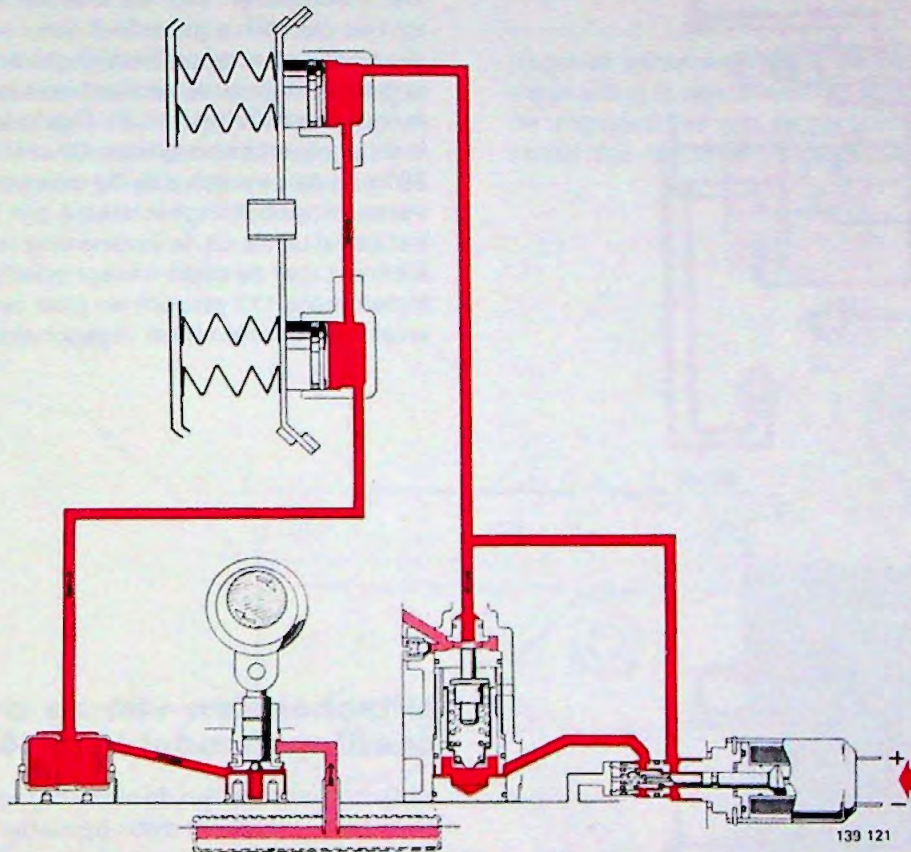
De rem- en koppelingsplaat worden door de veren tegen het conische deel van de uitgaande as gedrukt en vergrendelen de planeetoverbrenging.

De planeetoverbrenging draait nu als een vaste eenheid rond en de prise-as en de uitgaande as van de overdrive hebben hetzelfde toerental.

Bij vooruitrijden wordt nu de kracht van de hoofdas van de versnellingsbak via het vrijwiel op de uitgaande as overgebracht. De plaat brengt alleen bij afremmen op de motor en bij achteruitrijden kracht over.

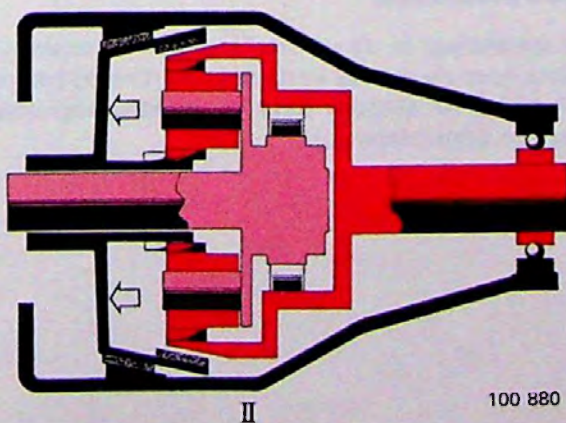
- niet ronddraaiende delen
- ronddraaiend met hoger toerental dan de prise-as
- ronddraaiend met het toerental van de prise-as

Stand overdrive



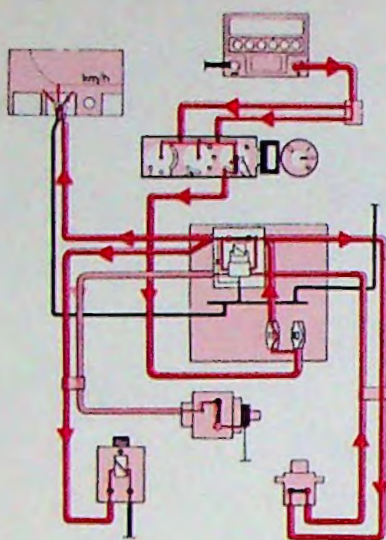
Als de stroom naar de elektromagnetische klep ingeschakeld wordt, wordt de bedieningsklep verschoven en gaat de uitloop naar de oliedrukbegrenzer open. Er stroomt nu olie naar de oliedrukbegrenzer en deze drukt de zuiger B omhoog. De binnenste veer wordt nu belast

en drukt de regelzuiger A die het uitloopkanaal vernauwt, omhoog. De oliedruk stijgt nu zo sterk, dat de hydraulische zuigers de kracht van de veren overwinnen en de rem- en koppelingsplaat tegen de remtrommel drukken.



Als de plaat tegen de remtrommel in het overdrivehuis gedrukt wordt, wordt het zonnewiel vergrendeld.

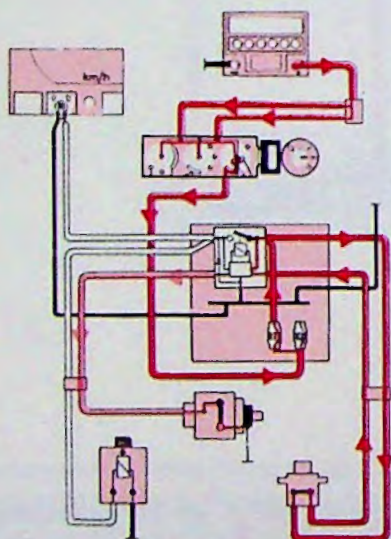
De planeetwielendrager die via splines met de prise-as verbonden is, dwingt de planeetwielen om om hun eigen assen rond te draaien. De uitgaande as draait nu met een hoger toerental rond dan de prise-as en de hoofdas van de versnellingsbak.



139 194

Inschakelen van de overdrive; versnellingshendel in de 4e versnelling

Het inschakelen van de elektromagnetische klep 201 van de overdrive geschiedt door op de schakelaar 54 in de knop van de versnellingshendel te drukken. De stroomimpuls gaat rechtstreeks naar een elektronisch in- en uitschakelrelais 123. Om te bereiken dat het relais inschakelt en stroom naar de elektromagnetische klep 201 van de overdrive leidt, moet de schakelaar 77 in de versnellingsbak ingeschakeld zijn hetgeen alleen maar het geval is, als de 4e versnelling ingeschakeld is. Tegelijkertijd met de elektromagnetische klep krijgt het controlelampje 112 stroom en gaat branden hetgeen erop wijst, dat de overdrive ingeschakeld is.

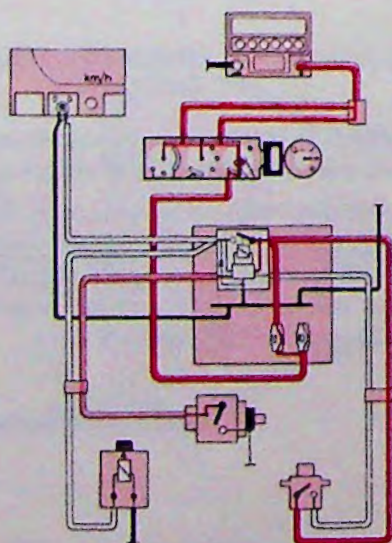


139 196

Uitschakelen van de overdrive; versnellingshendel in de 4e versnelling

Het uitschakelen van de elektromagnetische klep van de overdrive geschiedt door opnieuw op de schakelaar te drukken.

Het relais verbreekt dan de stroom naar de elektromagnetische klep en het controlelampje.



139 195

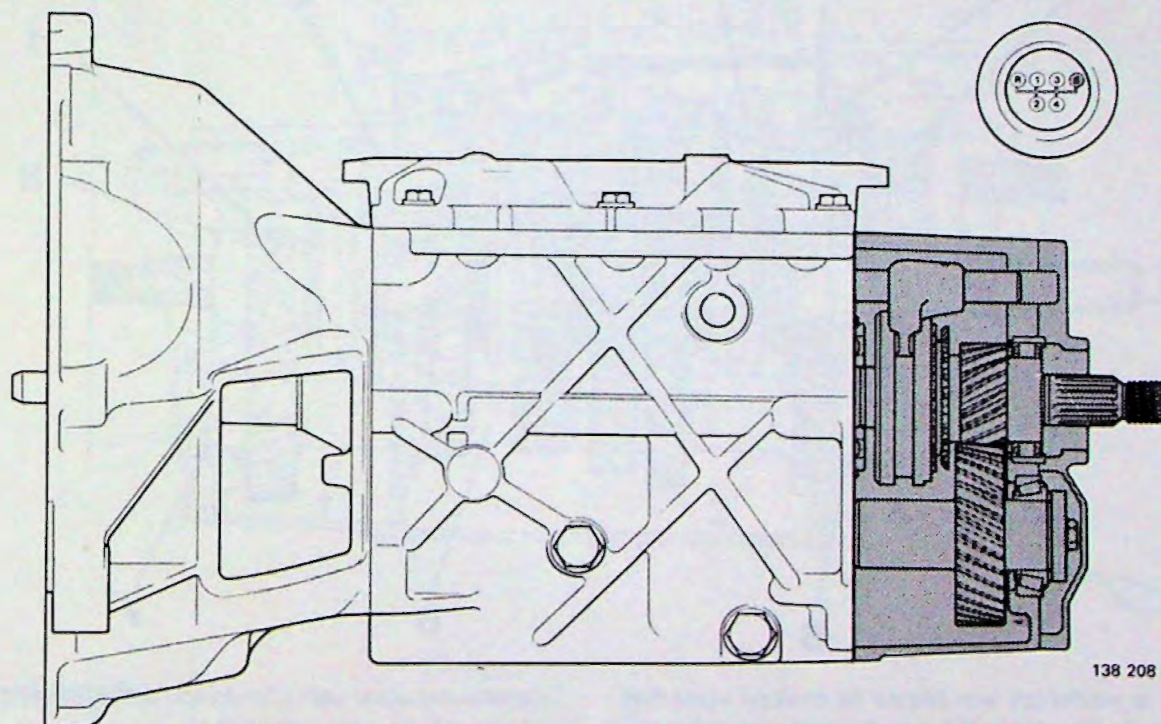
Terugschakelen uit de 4e versnelling; de overdrive wordt automatisch uitgeschakeld

Als de schakelaar in de versnellingsbak de stroom van het relais naar de massa verbreekt, verbreekt het relais op zijn beurt de stroom naar de elektromagnetische klep en het controlelampje.

Handgeschakelde versnellingsbak, M 47

De versnellingsbak M 47 heeft 5 versnellingen en is geheel gesynchroniseerd. Deze is uit de versnellingsbak M 45 met 4 versnellingen (d.w.z. de M 46 zonder het overdrive-gedeelte) ontwikkeld. Aan de buitenkant onderscheidt deze zich van de M 46 voornamelijk door de

uitbouw achteraan, waar de 5e versnelling zit. De 5e versnelling is een overdrive hetgeen betekent, dat deze de uitgaande as van de versnellingsbak een hoger toerental dan de prise-as geeft.



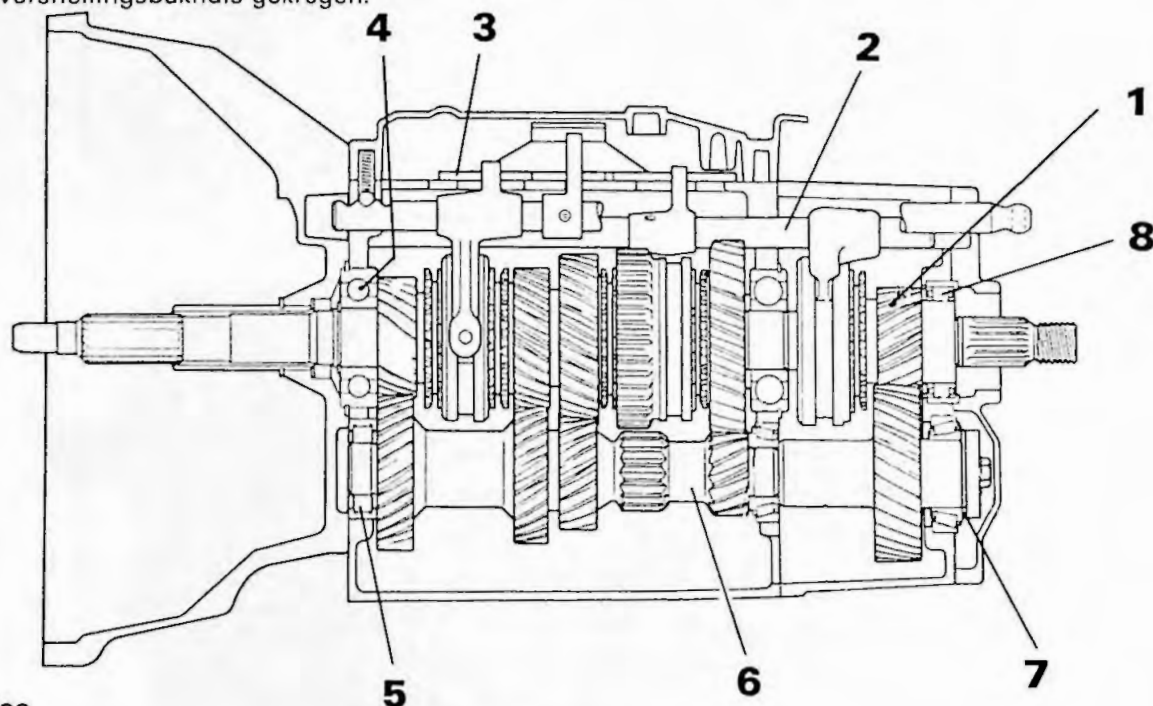
De inwendige veranderingen bij de M 47 ten opzichte van de M 46 zijn slechts het gevolg van de invoering van de 5e versnelling. Het deel van de versnellingsbak dat de vier eerste versnellingen en de achteruit bevat, is bij de beide versnellingsbakken gelijk. De beschrijving van

het versnellingsbakgedeelte met vier versnellingen bij de M 46 geldt dus ook voor de M 47, zodat hier alleen maar dingen behandeld worden waarin de M 47 verschilt van de M 46.

Versnellingsbak M47

De versnellingsbak M47 onderscheidt zich van de M46 in de volgende punten:

- 1 Er is een 5e versnelling, bestaande uit een tandwiel-paar met tandkrans, synchromesh-ring en schakelmof bijgekomen, waardoor het versnellingsbakhuis naar achteren verlengd is.
- 2 Het schakelmechanisme is voorzien van een extra schakelstangas voor de 5e versnelling.
- 3 De schakelplaat is gewijzigd.
- 4 Het kogellager voor de prise-as heeft persspanning in het versnellingsbakhuis gekregen.
- 5 Het voorste lager van de hulpas is een cilindrisch rollager in plaats van een conisch rollager, zoals bij de M46.
- 6 De hulpas is langer en bestaat uit twee delen en heeft ook een extra lagering gekregen.
- 7 De afstelplaatjes voor het afstellen van de axiale spel van de hulpas zijn verplaatst.
- 8 De hoofdas heeft een extra lagering gekregen, bestaande uit een rollager in de achterplaat van de versnellingsbak.



Hoofdas

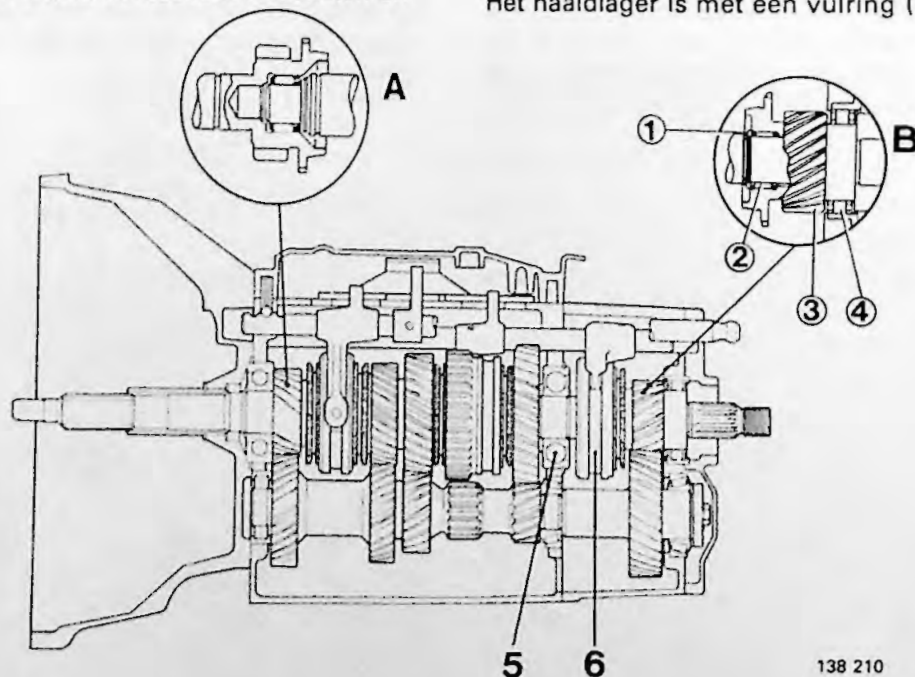
De hoofdas is verlengd om plaats te maken voor het tandwiel van de 5e versnelling met synchromesh-eenheid (6).

Het voorste uiteinde van de hoofdas wordt ondersteund door een naaldlager in de prise-as (A) en door een kogellager (5) in het versnellingsbakhuis, net als bij de M46. Bij de M47 wordt de hoofdas bovendien on-

dersteund door een cilindrisch rollager (4) in de achterplaat van de versnellingsbak.

Het wiel (3) van de 5e versnelling kan vrij om de hoofdas ronddraaien, net als bij de overige tandwielen van de hoofdas, omdat het met een naaldlager (2) op de hoofdas gelagerd is.

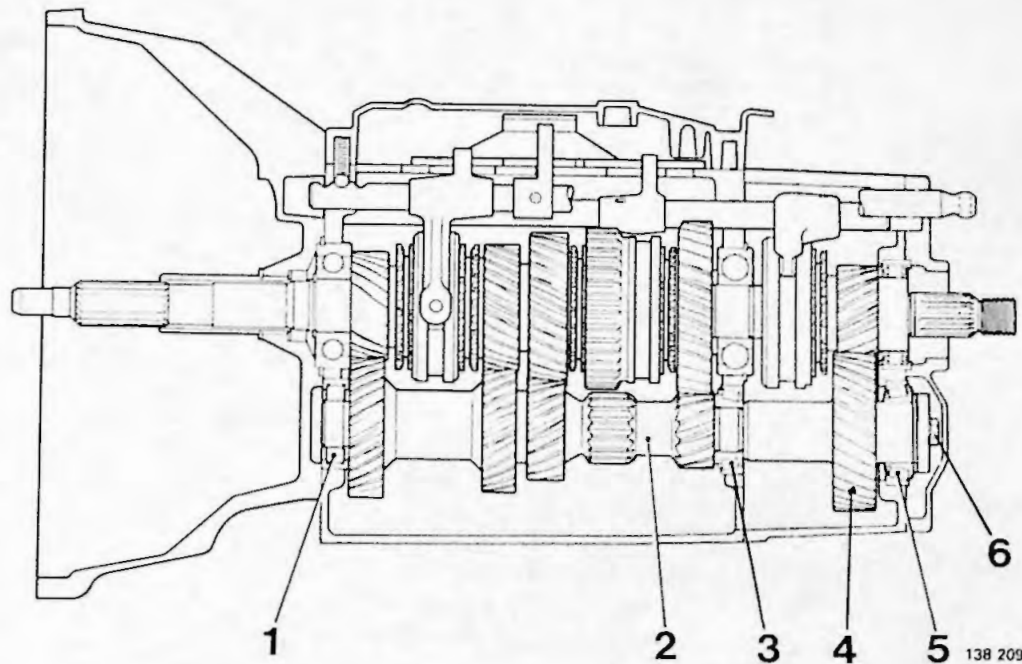
Het naaldlager is met een vulring (1) axiaal gefixeerd.



Hulpas

De hulpas (2) is verlengd om plaats te bieden aan het tandwiel (4) van de 5e versnelling; dit is met splines en een boutverbinding (6) aan de hulpas bevestigd. De hulpas bestaat dus uit twee delen.

De hulpas heeft drie lageringen: een cilindrisch rollager (1) en twee conische rollagers (2) en (5).



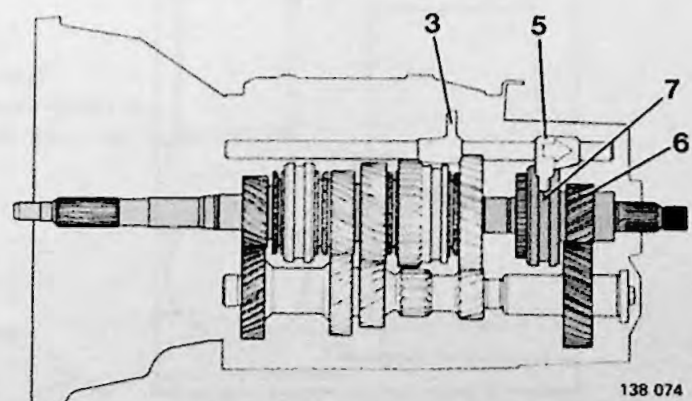
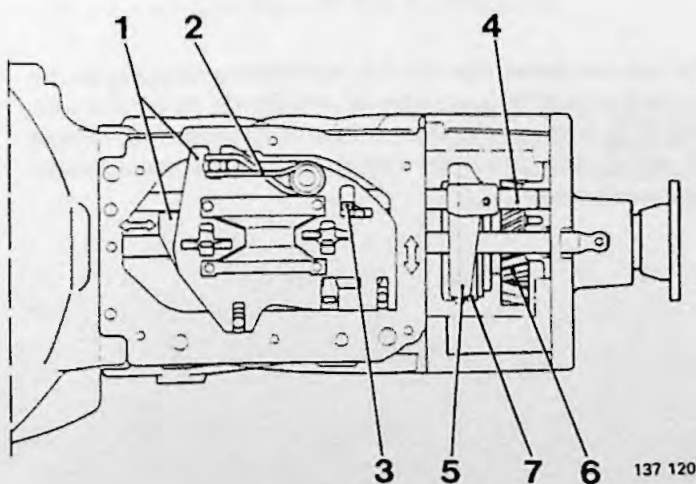
Schakelmechanisme

De schakelplaat (1) en de trekveer (2) zijn gewijzigd.

Er is een extra schakelvork (4) voor het in- en uitschakelen van de 5e versnelling bijgekomen.

De schakelstangas is voorzien van een meeneemflens (3) en een schakelvork (5).

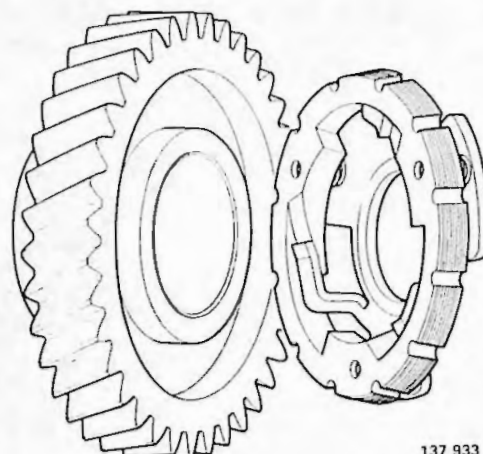
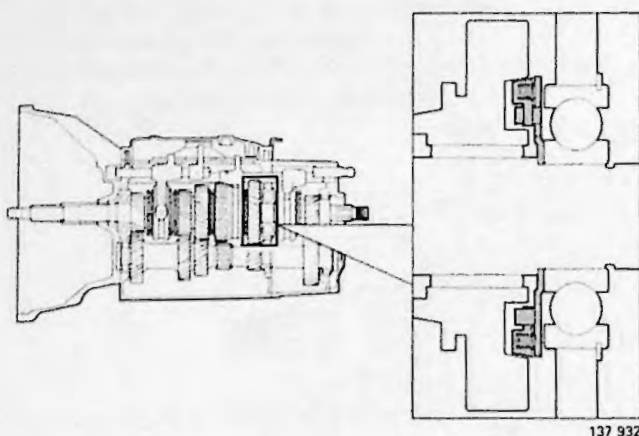
Als de versnellingshendel in de vijfde versnelling gezet wordt, verschuift de meeneemflens van de schakelplaat naar achteren, waarbij de schakelvork voor de schakelmof (7) in ingrijping komt met het tandwiel van de 5e versnelling.



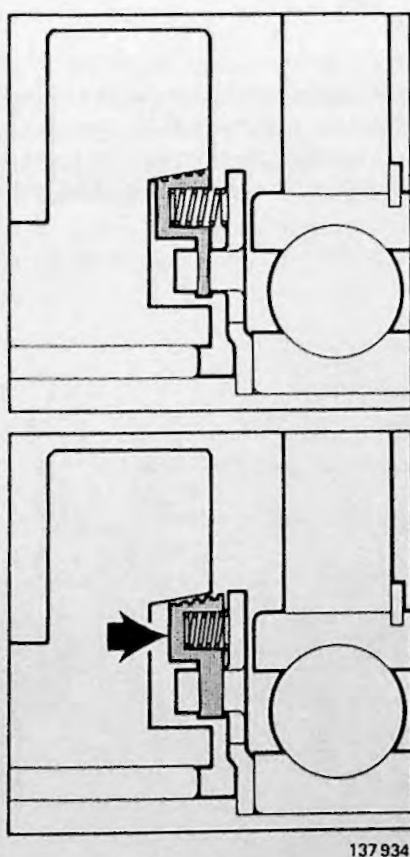
Versnellingsbak M47

De versnellingsbakken M46 en M47 die bij 4-cilinder motoren gemonteerd worden, zijn uitgerust met een speciale demper op het tandwiel van de 1e versnelling.

De demper heeft tot taak om bij stationair lopen het "geratel" dat uit de versnellingsbak hoorbaar is, te verminderen.



Werking

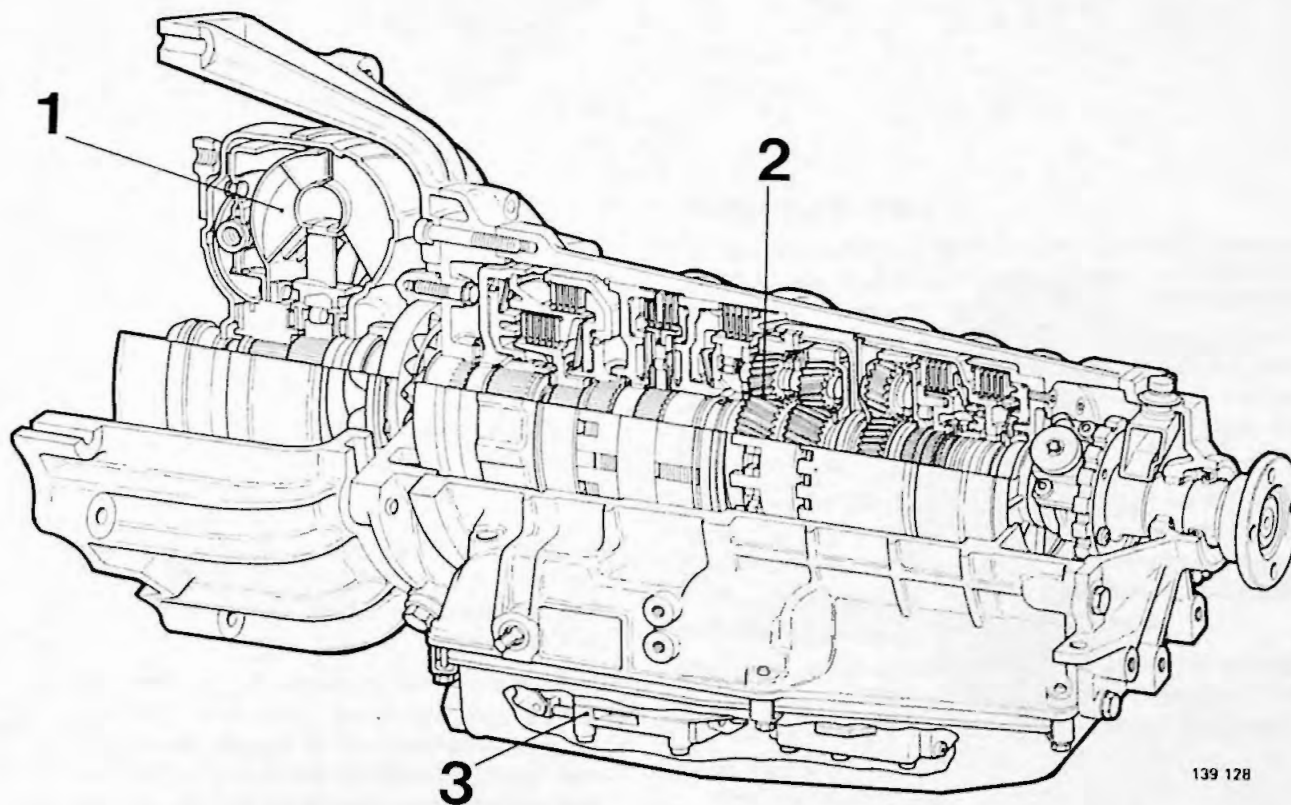


De demper bestaat uit een veerbelaste conische ring die het tandwiel van de 1e versnelling afremt, als de motor stationair loopt. Het geratel dat kan ontstaan, als trillingen van de motor zich in de versnellingsbak voortplanten, vermindert daardoor.

Als het tandwiel van de 1e versnelling langzamer (in hogere versnellingen) dan de uitgaande as ronddraait, wordt de remwerking van de demper verkleind, omdat de conus ten opzichte van het tandwiel naar buiten gedreven wordt.

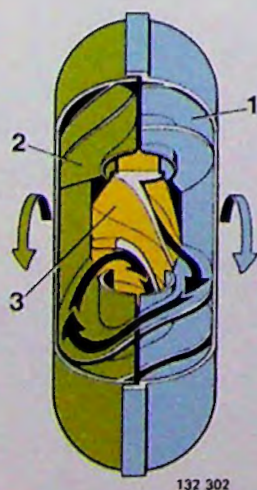
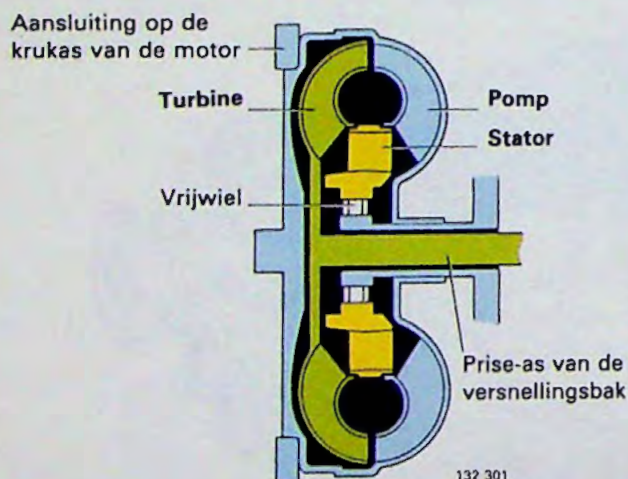
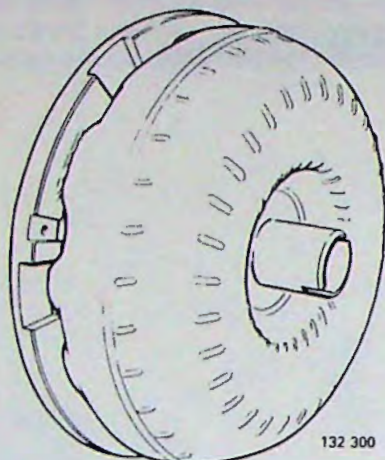
Automatische versnellingsbak

Algemeen



De drie automatische versnellingsbakken BW 55, AW 70, 71 en ZF 4HP 22 hebben in principe dezelfde constructie en bestaan uit drie hoofddelen:

- 1 Hydraulische koppelomvormer
- 2 Mechanische planeetversnellingsbak en
- 3 Een hydraulisch kleppenhuys voor het sturen van de planeetversnellingsbak



Koppelomvormer

De koppelomvormer doet zowel als koppeling als ook als hydraulische overbrenging tussen de motor en de versnellingsbak dienst. Dit brengt een soepele vermogenoverbrenging naar het aangedreven wiel mee, terwijl tegelijk een extra koppeloverbrenging verkregen wordt, boven de overbrenging die de planeetversnellingsbak geeft.

De koppelomvormer bestaat uit: pomp, stator en turbine.

De pomp (1) draait met het toerental van de motor rond. De vloeistof stroomt van de pompschoepen naar de turbineschoepen (2) en keert via de statorbladen (3) terug.

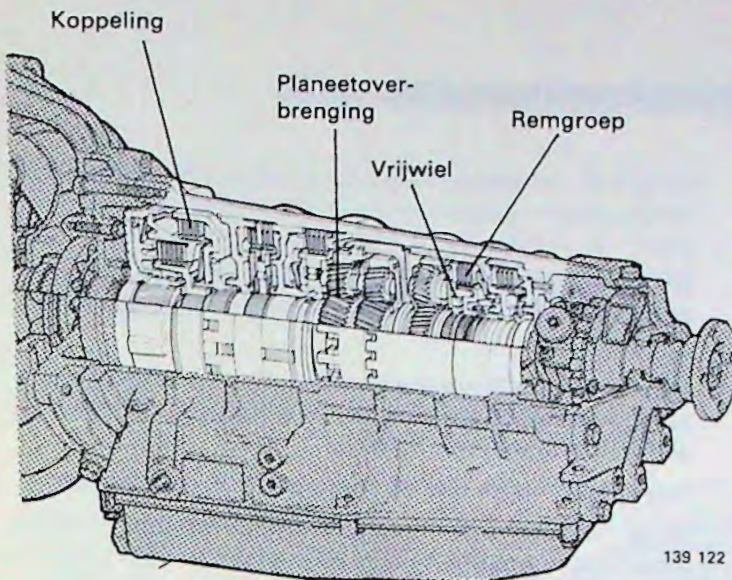
De verschillende schoepen hebben een zodanige vorm, dat de hoek van de van de turbine afkomstige vloeistofstroom verandert, als er tussen de pomp en de turbine een toerentalverschil bestaat. De hoek wordt door de statorbladen zo veranderd, dat de vloeistofstroom eraan bijdraagt om de pomp aan te drijven. Daardoor treedt er koppelvergroting op en deze varieert van circa 2:1 tot 1:1.

2:1 wordt verkregen, als de turbine stilstaat (d.w.z. als de auto stilstaat) en 1:1 wordt bereikt, als het toerental van de turbine 90% van dat van de pomp bereikt.

Als het toerental van de turbine deze waarde bereikt heeft (90% van die van de pomp), is de hoek van de vloeistofstroom, afkomstig van de turbine, zodanig, dat de stator in dezelfde richting als de turbine en de pomp gedreven wordt. Daarbij doet de koppelomvormer als een koppeling (hydraulisch vliegwiel) dienst en er vindt geen koppelomvorming plaats.

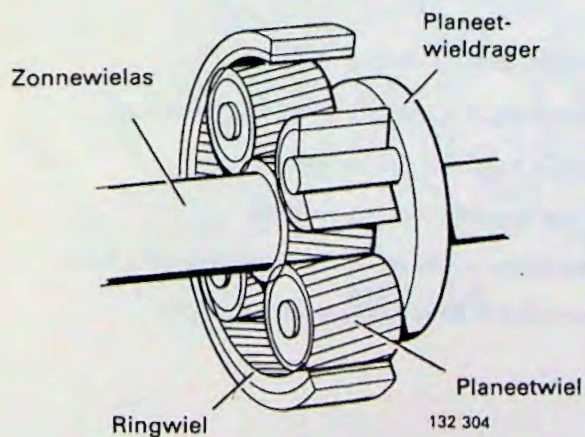
Er is achter altijd sprake van een zeker slippen (verlies) tussen de pomp en de turbine.

Alle ZF 4 HP 22 (en bepaalde AW 71) versnellingsbakken hebben een mechanische koppeling, "lock-up", die dit slippen verhindert door de pomp en de turbine te vergrendelen, als met de auto in de 4e versnelling boven een bepaalde snelheid gereden wordt. De lock-up functie wordt bij de betreffende versnellingsbak nader beschreven.



Planeetversnellingsbak

De eigenlijke versnellingsbak bestaat uit een aantal planeetoverbrengingen, koppelingen, remgroepen en vrijwielen.

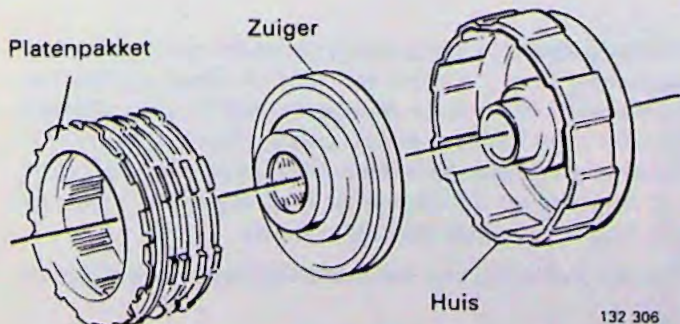


Planeetoverbrenging

Een planeetoverbrenging is volgens het onderstaande principe geconstrueerd. In het midden van de overbrenging zit de zonnewielas. Deze is omringd door planeetwielen die op een planeetwieldrager zitten. De planeetwielen op hun beurt zijn omringd door een ringwiel. De planeetwielen brengen de kracht over van het zonnewiel resp. het ringwiel (in bepaalde gevallen dienen deze als tegenhouder).

Door te verhinderen dat een van de drie eenheden ronddraait, terwijl tegelijkertijd een van de andere gedraaid wordt, worden verschillende overbrengingsmogelijkheden verkregen. De overbrenging is uitgeschakeld, als een eenheid niet langer vergrendeld is.

Het belangrijkste voordeel van de planeetoverbrenging is, dat het schakelen zonder te ontkoppelen toelaat, omdat de tandwielen van de overbrenging altijd in aangrijping zijn.

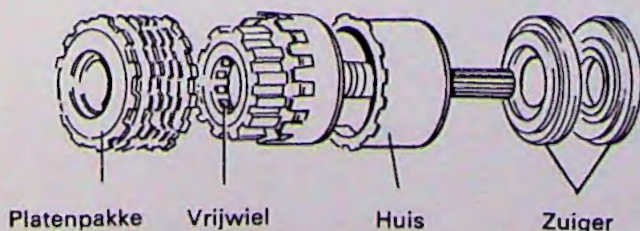


Koppeling

De koppelingen zijn van het type met verscheidene platen en worden door hydraulische zuigers bediend.

De koppelingen brengen de drijvende kracht naar de verschillende delen van de planeetversnellingsbak over.

De koppelingen worden hydraulisch in aangrijping gebracht in verschillende combinaties, afhankelijk van de versnelling die moet werken.



Remgroepen

De remgroepen behoeven niet afgesteld te worden en zijn van het type met verscheidene platen. Zij worden door hydraulische zuigers bediend.

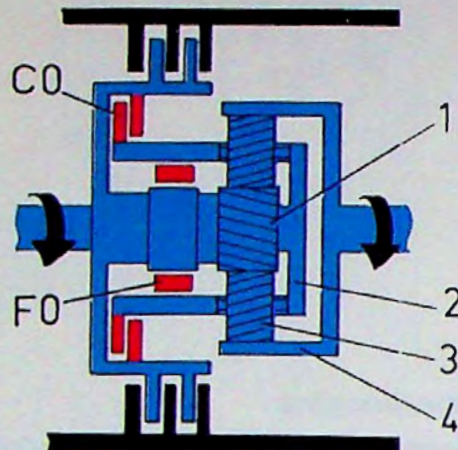
Bij het in aangrijping komen houden de remgroepen verschillende delen van de planeetoverbrenging stil.

Vrijwielen

De vrijwielen verhinderen ronddraaien in één richting (blokkeren) en lopen mee in de andere richting (vrijmaken).

Principetekening van koppeling C2 bij de BW55+AW70, 71

Werking van de planeetoverbrenging



132 320

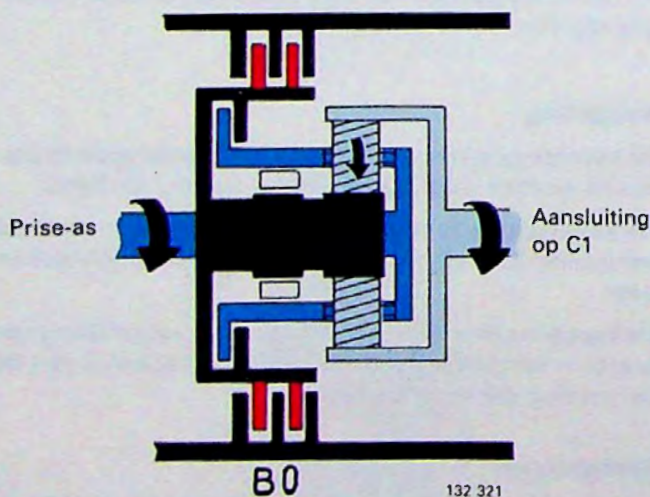
Als koppeling C in aangrijping wordt gebracht, wordt het zonnewiel 1 te zamen met planeetwieldrager 2 "vergrendeld".

De planeetoverbrenging draait nu als een vaste eenheid rond, waarbij de prise-as en de uitgaande as met hetzelfde toerental ronddraaien.

Deze stand wordt wel de stand prise-directe genoemd.

In de "aandrijfstand" brengt het vrijwiel F de grootste kracht over. Koppeling C brengt alleen maar bij afremmen op de motor kracht over.

- Niet ronddraaiende delen
- Ronddraaiend met het toerental van de prise-as
- Met hoger toerental dan de prise-as
- Met lager toerental dan de prise-as
- In aangrijping zijnde en kracht overbrengende delen
- Met de hand in aangrijping gebrachte delen



132 321

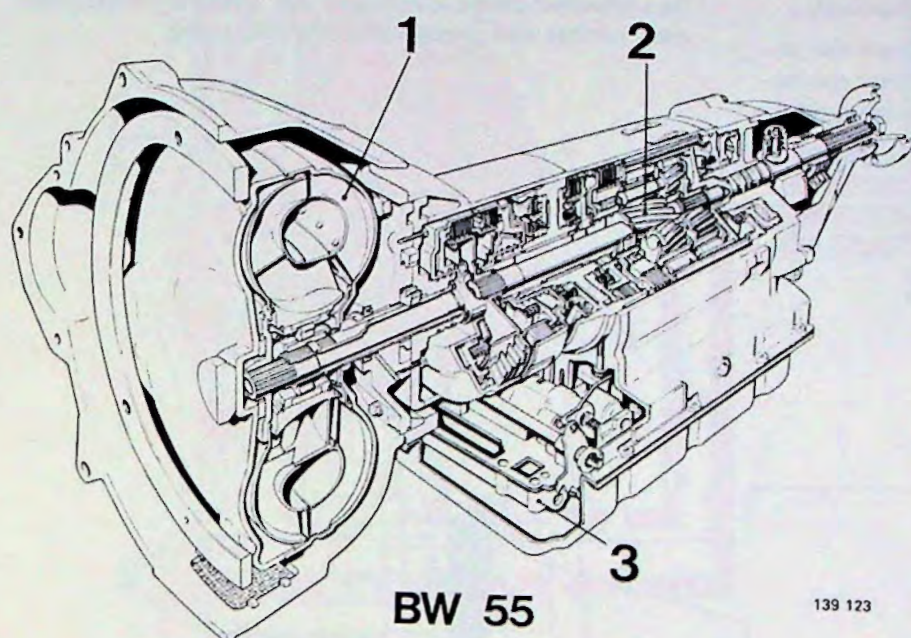
Als remgroep B in aangrijping gebracht wordt, komt het zonnewiel door "afremmen" vast te zitten en worden de planeetwielen door de planeetwieldrager gedwongen om rond het zonnewiel rond te draaien. Tegelijkertijd draaien de planeetwielen om hun eigen assen rond. Het ringwiel en de uitgaande as draaien nu rond met een hoger toerental dan de prise-as.

Een opschakeling van het toerental heeft plaats gehad.

Automatische versnellingsbak BW 55 en AW 70, 71

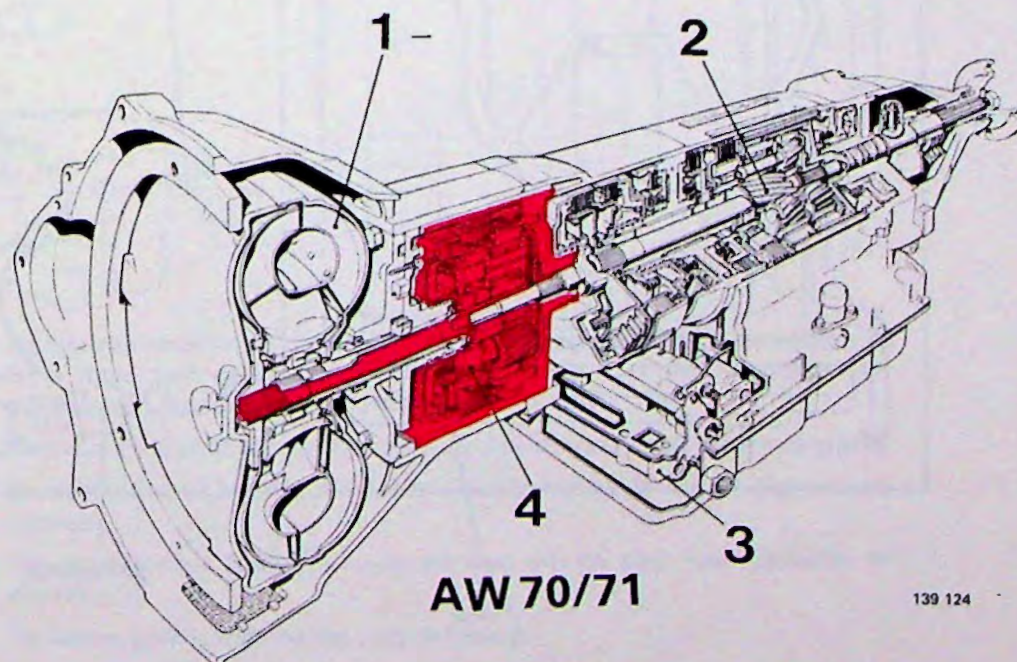
De beide automatische versnellingsbakken BW 55 en AW 70, 71 verschillen in de eerste plaats hierin, dat de BW 55 drie versnellingen heeft, terwijl de AW 70, 71 een vierde versnelling (overdrive) heeft die tussen de koppelomvormer en het gewone versnellingsbakhuis aan-

gebracht is. Er zijn ook bepaalde verschillen in het hydraulische kleppenhuys die voor het geleiden van de vierde versnelling nodig zijn. Overigen zijn de beide automatische versnellingsbakken nagenoeg identiek.



- 1 Koppelomvormer
- 2 Planeetversnellingsbak
- 3 Hydraulisch kleppenhuys
- 4 Overdrive-eenheid (alleen AW 70, 71)

139 123



139 124

Koppelomvormer

De koppelomvormer wordt beschreven onder "Automatische versnellingsbak. Algemeen" op pagina 22.

Hier wordt alleen de mechanische vergrendeling "lock-up" beschreven die bij bepaalde uitvoeringen van de AW 70, 71 (in combinatie met de motor B 230 K) voorkomt.

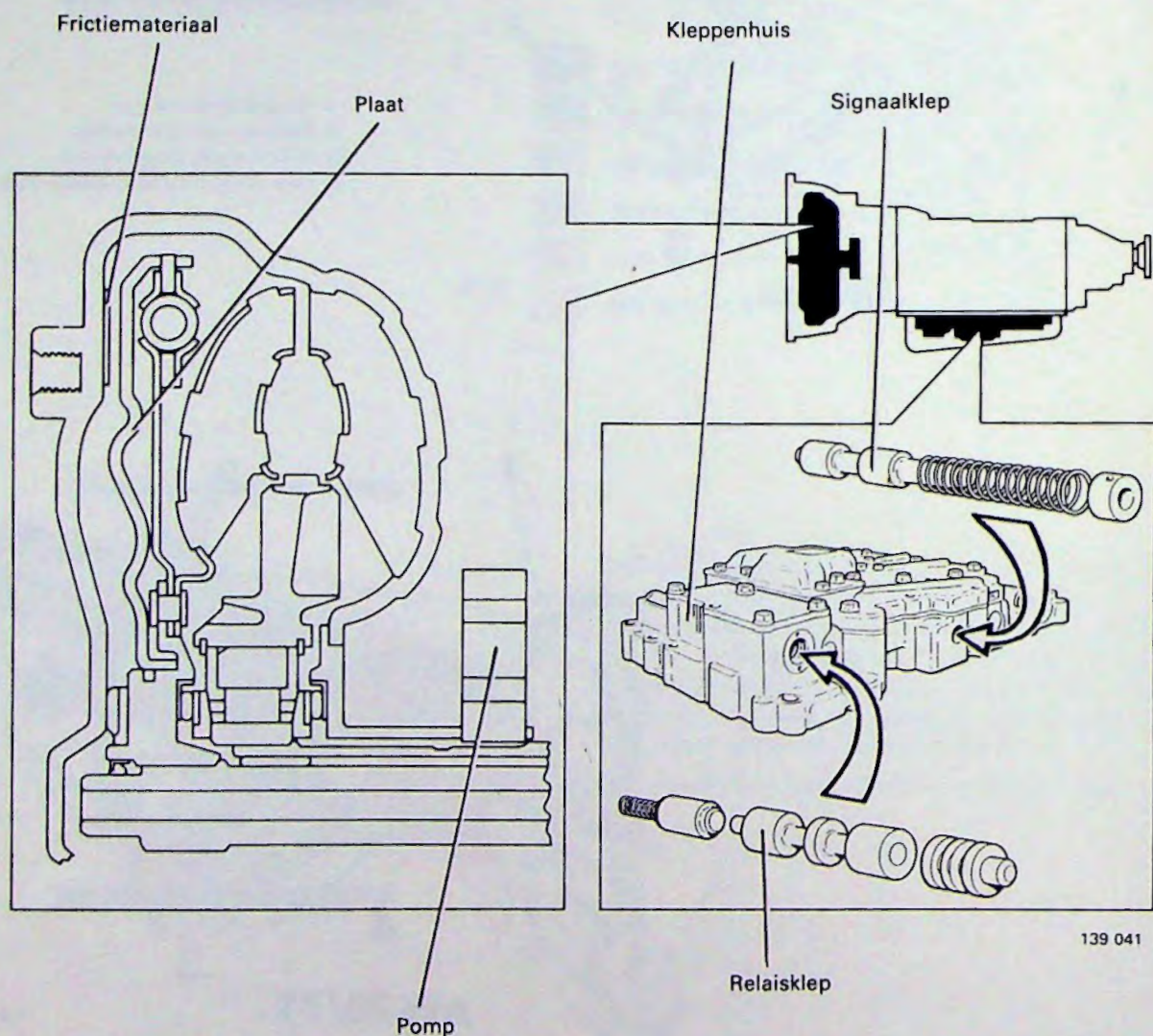
Als de lock-up de koppelomvormer vergrendelt, geschiedt de krachtoverbrenging geheel mechanisch.

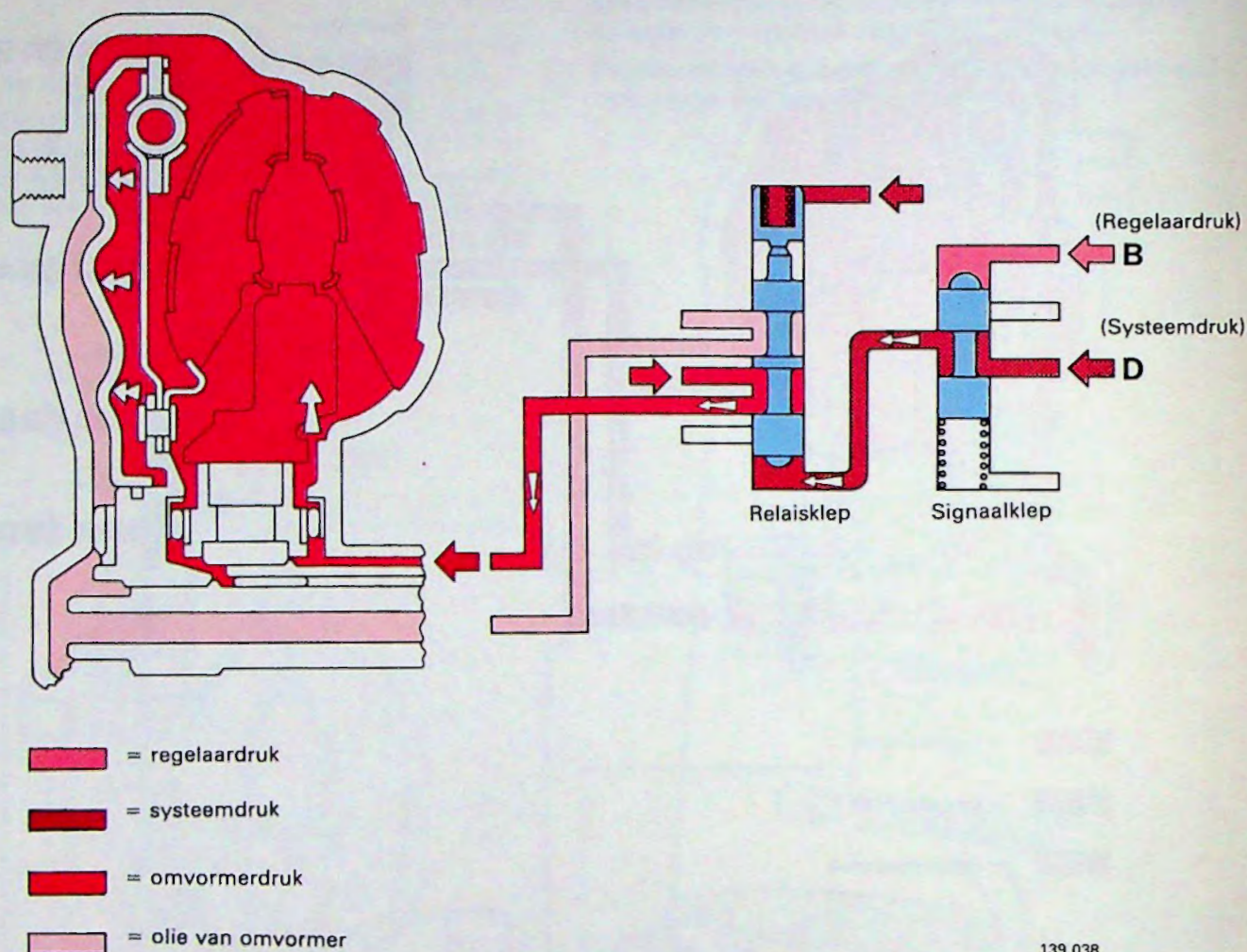
Op deze manier wordt het slippen voorkomen dat anders altijd in de koppelomvormer optreedt. Het motor-toerental wordt verlaagd en een zekere brandstofbesparing wordt bereikt.

De mechanische vergrendeling bestaat uit een plaat die bij het inschakelen tegen het huis van de koppelomvormer gedrukt wordt. Het oppervlak waartegen de plaat gedrukt wordt, is bekleed met frictiemateriaal.

Het in- en uitschakelen wordt verzorgd door twee kleppen in het kleppenhuis. (In de afbeelding is het kleppen-huis met de onderkant naar boven gekeerd.)

De versnellingsbak is ook van een grotere pomp voorzien, omdat een grotere oliestroom nodig.



Mechanische vergrendeling ingeschakeld

139 038

Alleen in de 4e versnelling: Als de regelaardruk **B** hoog genoeg is (de auto rijdt sneller dan met een bepaalde snelheid), wordt de signaalklep naar beneden gedrukt. De systeemdruk **D** passeert dan de signaalklep en komt onderin de relaisklep binnen. De relaisklep wordt naar boven gedrukt en stuurt nu in tegengestelde richting olie naar de omvormer. De oliedruk drukt de plaat tegen het frictiemateriaal en het slippen eindigt. De olie staat nu stil in de omvormer en behoeft dus niet gekoeld te worden.

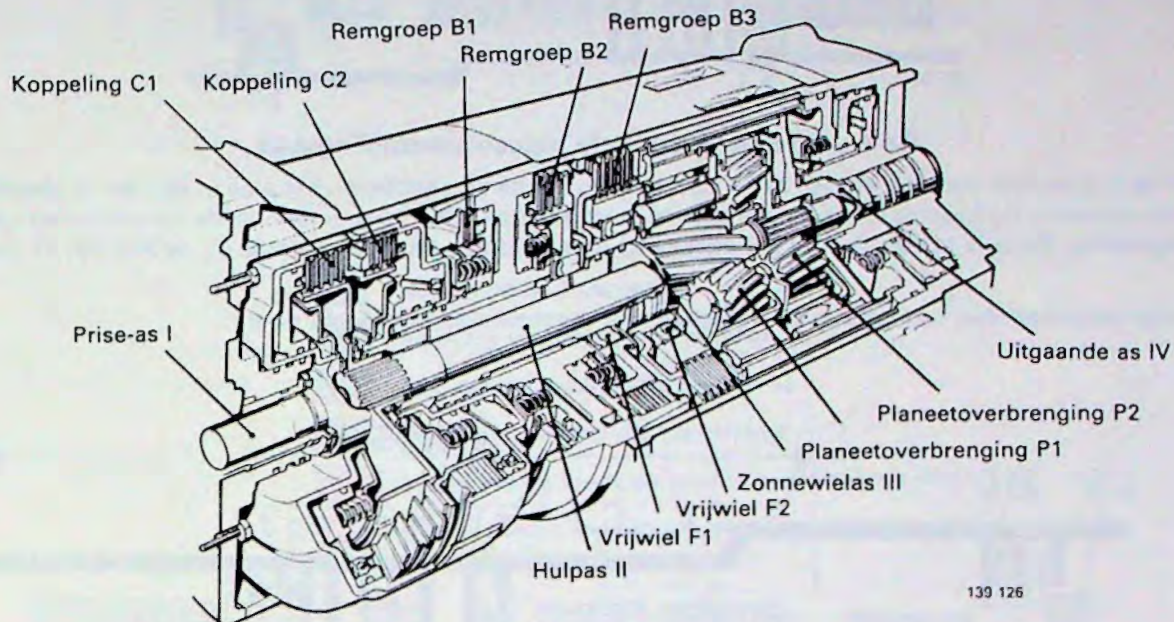
Planeetversnellingsbak

De planeetversnellingsbak voor de BW55 bestaat uit twee planeetoverbrengingseenheden, twee koppelingen, twee vrijwielen en drie remgroepen.

De planeetversnellingsbak voor de AW70, 71 bestaat uit drie planeetoverbrengingseenheden, drie koppelingen, drie vrijwielen en vier remgroepen.

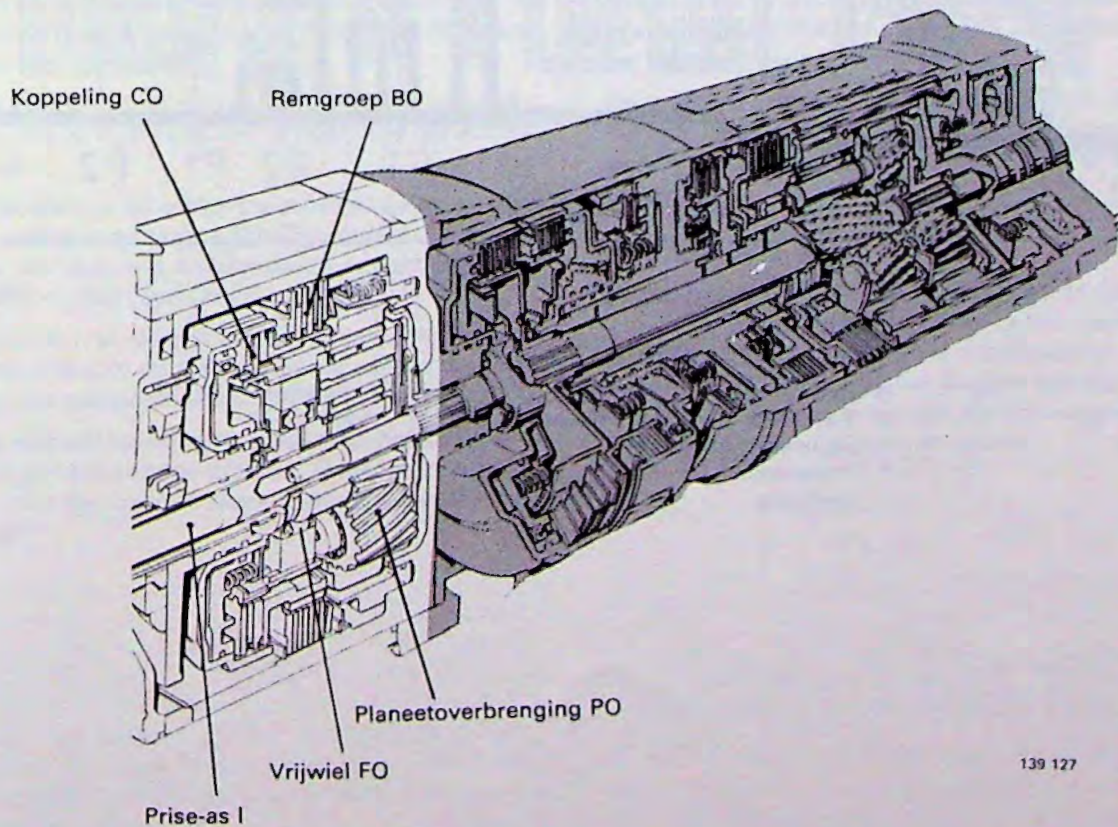
Componenten van de versnellingen 1-3

Dit geldt voor de BW55 en de AW70, 71



Componenten van de 4e versnelling (overdrive)

Dit geldt alleen voor de AW70, 71



Door samenkoppeling van de tot de planeetoverbrengingen behorende tandwielen, in verschillende combinaties, worden verkregen voor:

de BW55 drie versnellingen vooruit en één achteruit.
de AW71 vier versnellingen vooruit en één achteruit.

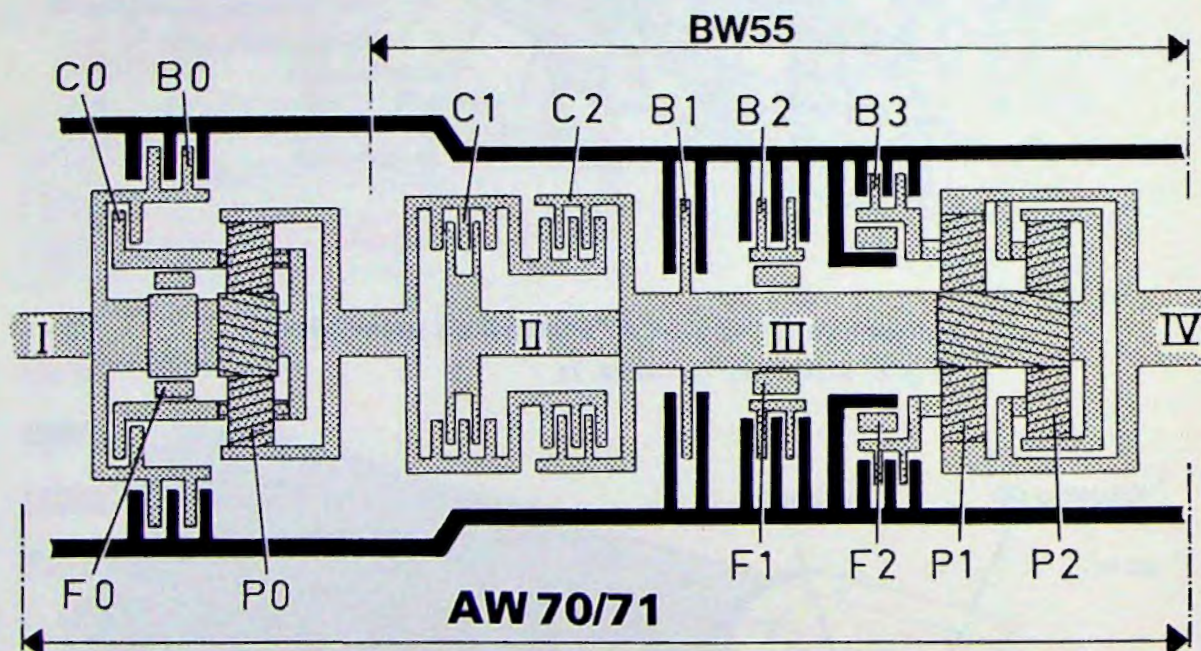
Het samenkoppelen van de planeetoverbrengingen geschiedt door het in aangrijping brengen van de hydraulisch bediende koppelingen en de remgroepen.

Hoe de verschillende overbrengingen verkregen worden blijkt uit de "Krachtenloop door de planeetversnellingsbak".

De krachtenloop door de planeetversnellingsbak

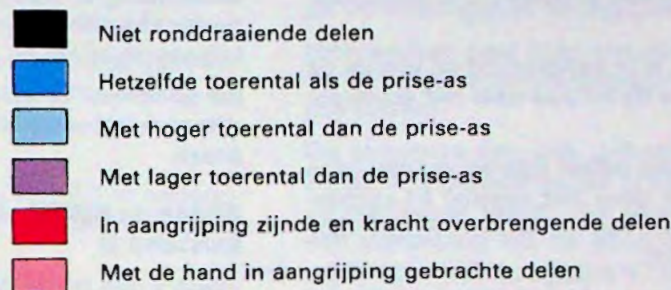
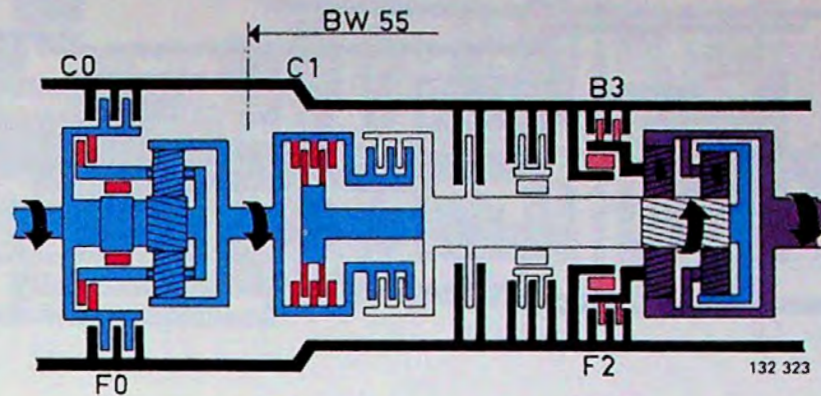
De overdrive is specifiek voor de AW70, 71 en bevindt zich in alle versnellingen behalve in de "4e" in dezelfde stand (stand prise-directe). De krachtenloop in de overdrive wordt dus alleen behandeld in de beschrijving van de "4e versnellingsstand. Deze is echter in elke schakelstand getekend om de krachtenloop bij de AW70, 71 duidelijk te maken.

De volgende componenten brengen in de verschillende versnellingen de kracht over:



132 322

B Remgroep	I Prise-as	III Zonnewielas
C Koppeling	II Hulpas	IV Uitgaande as
F Vrijwiel		
P Planeetoverbrenging		



1e versnelling; keuzehendel in stand D

De beide planeetoverbrengingen P1 en P2 brengen de drijvende kracht gemeenschappelijk over en het koppel wordt over hen verdeeld.

De voorste koppeling C1 is in aangripping en brengt van de prise-as, via de hulpas de kracht over naar het achterste ringwiel.

Het ringwiel dwingt de achterste planeetwielen om om hun eigen assen rond te draaien. De achterste planeetwieldrager die vast met de uitgaande as verbonden is, wordt daardoor rechtsom aangedreven.

Tegelijkertijd drijven de achterste planeetwielen ook de zonniewielas linksom en wel met een snelheid die door de voorste planeetoverbrenging bepaald wordt.

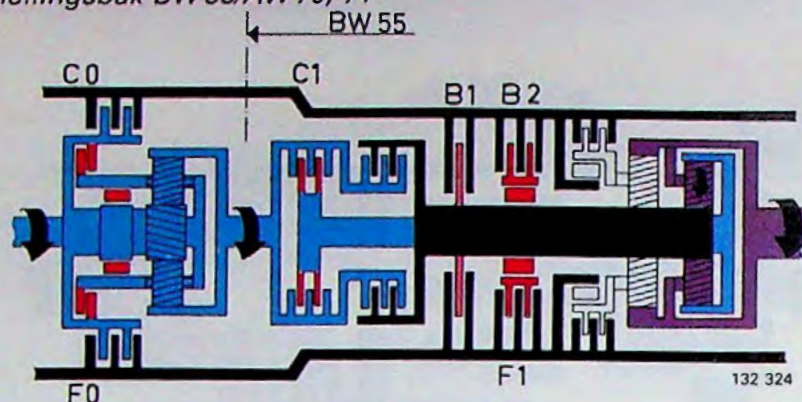
De voorste planeetwieldrager wordt door het vrijwiel F2 verhinderd om linksom te draaien. Daardoor drijft het zonniewiel (via de voorste planeetwielen) het voorste ringwiel aan.

Het voorste ringwiel (evenals de achterste planeetwieldrager) is vast met de uitgaande as verbonden en gaat rechtsom draaien.

De kracht wordt dus gemeenschappelijk door zowel de voorste als de achterste planeetoverbrenging en met een overbrengingsverhouding van 2,45:1 overgebracht.

Keuzehendel in stand 1

Het verschil met stand "D" is, dat ook de remgroep B3 in aangripping gebracht wordt en verhindert dat de voorste planeetwieldrager gaat ronddraaien. Door de invloed van B wordt ook het koppel van de uitgaande as op de prise-as overgebracht, dat wil zeggen dat in stand "1" op de motor afgeremd wordt.



2e versnelling; keuzehendel in stand D

Alleen de achterste planeetoverbrenging P2 brengt kracht over; de voorste draait onbelast rond (stationair lopen).

De voorste koppeling C1 is in aangrijping en brengt de kracht van de prise-as via de hulpas naar het achterste ringwiel over.

De achterste planeetwielen willen dan de zonniewielas linksom draaien hetgeen door het vrijwiel F1 verhinderd wordt. (De buitennaaf van het vrijwiel wordt door remgroep B2 vergrendeld).

In plaats daarvan dwingt het achterste ringwiel de planeetwielen om rond het zonniewiel rond te draaien en hierbij nemen deze met een verlaagde snelheid ook de achterste planeetwielendrager mee.

Omdat deze planeetwielendrager en de uitgaande as vast met elkaar verbonden zijn, gaat ook de uitgaande as met lagere snelheid dan de prise-as draaien. De overbrengingsverhouding is 1,45:1.

Keuzehendel in stand 2

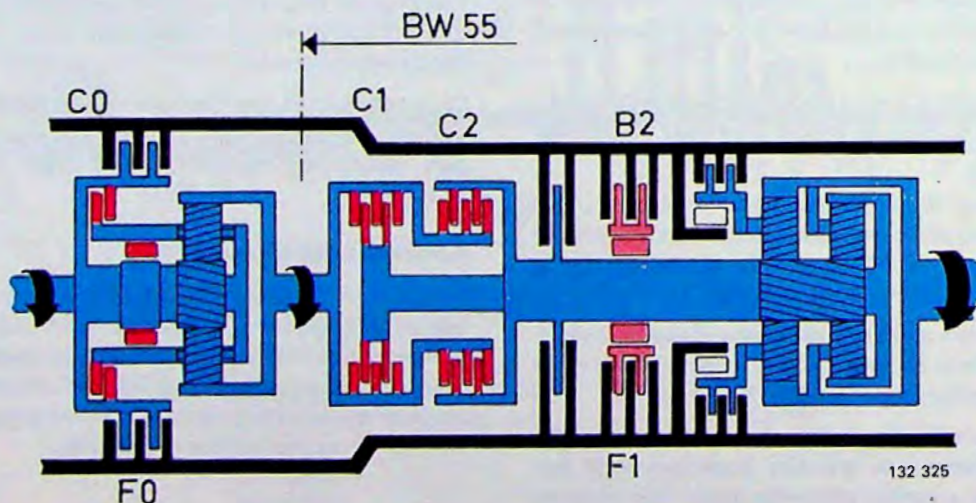
Het verschil met stand "D" is, dat ook de remgroep B1 in aangrijping is. Dan kan in de tweede versnelling op de motor afgeremd worden. Het koppel kan dan ook van de uitgaande as op de prise-as overgebracht worden.

De remgroep B2 werkt (indirect via F1) er alleen maar aan mee om te verhinderen, dat het zonniewiel linksom draait.

Alleen de BW 55: Afremmen op de motor in schakelstand D

Anders dan bij de AW 70, 71 zijn bij de BW 55 de remgroep B1 en B2 in de 2e versnelling in de schakelstand "D" in aangrijping.

Daardoor wordt bij snelheden onder 25 km/uur op de motor afgeremd. Boven 25 km/uur wordt automatisch naar de 3e versnelling opgeschakeld, als het gaspedaal losgelaten wordt.



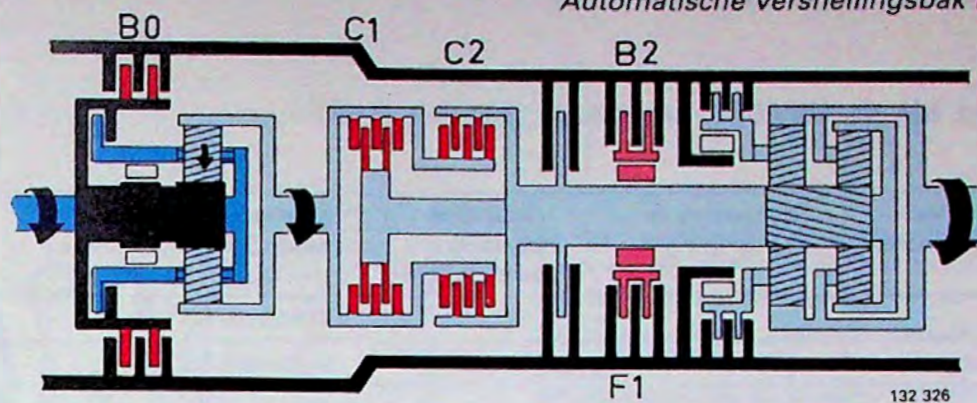
3e versnelling

De voorste en de achterste koppelingen C1 en C2 zijn in aangrijping.

De gehele planeetoverbrenging draait als een eenheid rond en er ontstaat geen verschil in overbrengingsverhouding of koppel. Overbrengingsverhouding 1:1.

N.B! In de schakelstand van de 3e versnelling is ook de remgroep B2 in aangrijping om het schakelen van de 3e naar de 2e versnelling te vergemakkelijken. (Als de rem-

groep B2 die in de 2e versnelling gebruikt wordt, al in aangrijping is, betekent dit immers dat het schakelen van de 3e naar de 2e versnelling sneller gaat.) De remgroep B2 remt niet, zoals al vermeld is, de zonniewielas af, maar alleen maar de buitennaaf van het vrijwiel F1, zodat het zonniewiel in de 2e versnelling vrij kan rond-draaien (in de tweede versnelling wordt het zonniewiel echter vergrendeld, omdat dit andersom zou willen draaien).



132 326

Alleen de AW 70, 71

4e versnelling

(3e versnelling + overdrive)

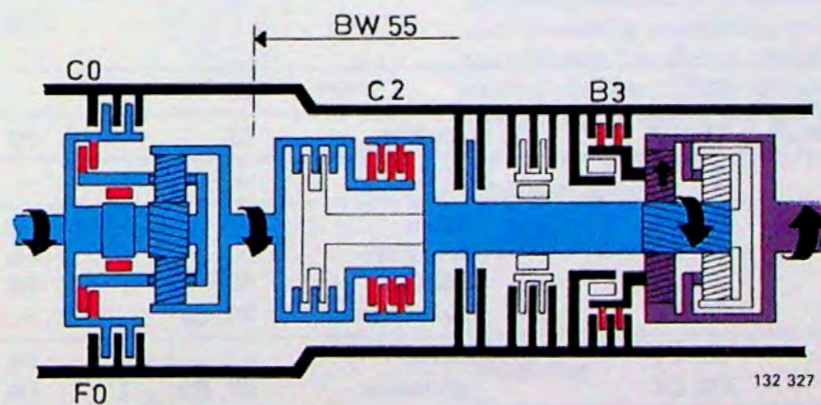
De overdrive wordt automatisch als een vierde versnelling ingeschakeld in de stand van de 3e versnelling en verlaagt de overbrengingsverhouding van 1:1 tot 0,69:1.

Bij het inschakelen wordt de remgroep B0 in aangrijping gebracht en vergrendelt het zonnewiel in de overdrive.

Het ringwiel in de overdrive krijgt dan een hoger toeren-tal dan dat van de motor hetgeen naar koppeling C1 in de versnellingsbak doorgegeven wordt.

Hiervandaan gaat de kracht dan verder naar de uitgaande as volgens de overbrenging van de 3e versnelling (zie boven).

De overdrive kan ook geheel uitgeschakeld worden, zodat de versnellingsbak alleen binnen de drie eerste versnellingen werkt. Het uitschakelen geschiedt met een schakelaar op de knop van de keuzehendel. De werking wordt op pagina 42 onder het "Kleppen-huis" beschreven.



132 327

Achteruit

In de achteruit wordt de kracht alleen door de voorste planeetoverbrenging P1 overgebracht.

De koppeling C2 is in aangrijping en verbindt de prise-as met de zonnewielas.

De remgroep B3 is in aangrijping en vergrendelt de voorste planeetwieldrager.

Daardoor zal de zonnewielas de voorste planeetwielen linksom doen draaien. Deze doen op hun beurt het voorste ringwiel dat met de uitgaande as vast verbonden is linksom draaien.

Neutrale en parkeerstand

De beide koppelingen C1 en C2 zijn ontkoppeld waardoor geen kracht naar de planeetoverbrenging overgebracht wordt. Bij de AW 71 is de koppeling C0 echter in aangrijping, dat wil zeggen "voorbereid" voor de startstand (stand prise-directe).

Alle remgroepen zijn vrijgemaakt behalve in de parkeerstand, waarin de remgroep B3 in aangrijping is zolang als de motor loopt.

Krachtenloop bij de BW 55

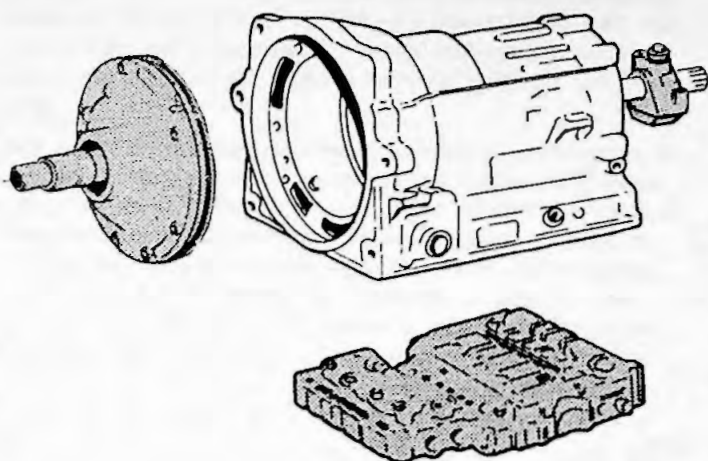
Stand van de keuzehendel	Ver- snelling	Koppeling in aangrijping	Gebruikte planeet- overbrenging	Remgroep in aangrijping	Vrij- wiel	Afremmen op motor
"P"	—	—	—	achterste B3 ¹⁾	—	—
"R"	achteruit	achterste C2	vorste	achterste B3	—	ja
"N"	—	—	—	—	—	—
"D"	1e	vorste C1	beide	—	F2	neen
	2e	vorste C1	achterste	B1, B2	F1	ja
	3e	beide C1, C2	"direct"	B2 ³⁾	—	ja
"2"	1e	vorste C1	beide	—	F2	neen
	2e	vorste C1	achterste	B1, B2	F1	ja
"1"	1e	vorste C1	beide	B3	F2	ja

AW71

"P"	—	C0 ¹⁾	—	B3 ¹⁾	—	—
"R"	achteruit	C0, C2	vorste	B3	F0	ja
"N"	—	C0	—	—	—	—
"D"	1e	C0, C1	beide	—	F0, F2	neen
	2e	C0, C1	achterste	B2	F0, F1	neen ²⁾
	3e	C0, C1, C2	"direct"	B2 ³⁾	F0	ja
	4e	C1, C2	ov. + "direct"	B0, B2 ³⁾	—	ja
"2"	1e	C0, C1	beide	—	F0, F2	neen
	2e	C0, C1	achterste	B1, B2	F0, F1	ja
"1"	1e	C0, C1	beide	B3	F0, F2	ja

¹⁾ Als de motor loopt²⁾ Bij snelheden boven 25 km/uur wordt de 3e versnelling ingeschakeld, als het gaspedaal losgelaten wordt³⁾ In aangrijping om het schakelen te vergemakkelijken

Hydraulisch systeem

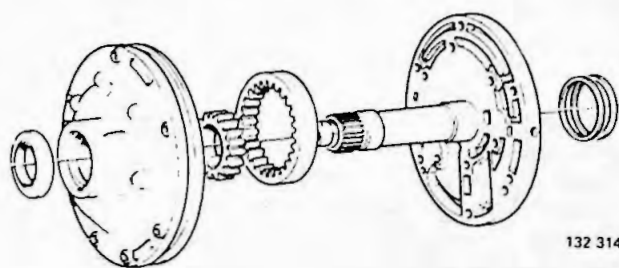


On het mechanische krachtoverbrengingssysteem te doen werken moet het gestuurd worden. Dit geschiedt met behulp van een hydraulisch systeem.

Het hydraulische systeem bestaat uit de volgende hoofdbestanddelen: **pomp voor hydraulische olie, centrifugaalregelaar en kleppenhuis** (kleppen-systeem).

Het kleppenhuis wordt gecompleteerd met drie accumulatorzuigers die aan sneller en soepeler schakelen meewerken.

132 313



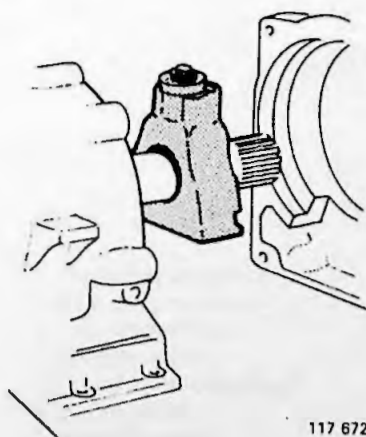
132 314

Pomp voor hydraulische olie

De pomp is een conventionele tandwielpompe en werkt, zodra de motor loopt. (Deze wordt via de pomppnaaf van de koppelmovormer aangedreven.)

De pomp bestaat voornamelijk uit de volgende delen: een tweedelig pomphuis, pomptandwielen en pomp-aandrijving. De pomp "zuigt" via een zeef olie uit de oliepan en levert onder een geregelde druk olie naar de verschillende componenten in de versnellingsbak.

De van de oliepompe afkomstige druk wordt systeem-druk genoemd.



117 672

Regelaar

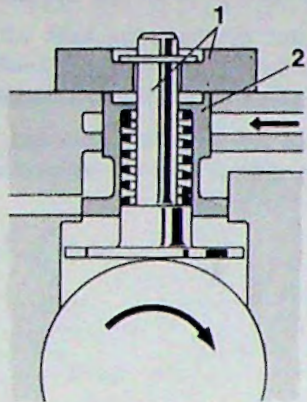
De regelaar is op de uitgaande as aangebracht en draait met het toerental van de as rond. Deze werkt als een combinatie van een centrifugaalklep en een veerlep en zet de systeemdruk* om in een waarde die varieert met het toerental van de uitgaande as, dat wil zeggen met de snelheid van de auto.

*Wordt via de keuzehendelklep naar de regelaar geleid (zie "Kleppenhuys" op pagina 39).

Deze variabele druk wordt naar het kleppenhuys overgebracht en gebruikt voor het tot stand komen van op- en terugschakelingen.

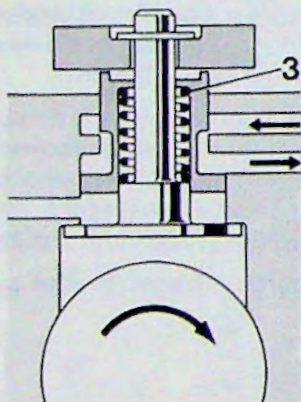
De regelaardruk moet evenredig met de snelheid van de auto stijgen.

Dit gebeurt via een tweetraps-patroon:



132 315

A. Door het ronddraaien van de regelaar (met behulp van de centrifugaalkracht) proberen het regelaargewicht (1) en de klep (2) naar buiten te gaan en daardoor de klep te openen. Dit wordt echter door de regelaardruk tegengewerkt hetgeen de klep beïnvloedt en deze in de evenwichtsstand houdt. De regelaardruk stijgt evenredig met de centrifugaalkracht als het toerental van de uitgaande as stijgt.



132 316

B. Als de snelheid van de auto toeneemt, blijft het regelaargewicht zich naar buiten verplaatsen, totdat het door het regelaarhuis wordt gestopt. Als dit gebeurt, wordt in plaats daarvan de regelaardruk geregeld door de centrifugaalkracht van de regelaarklep en door een veer (3) achter de klep.

Hierdoor is de regelaardruk minder gevoelig voor variaties in het toerental van de uitgaande as.

Op deze manier geeft de regelaar twee afzonderlijke regelfasen.

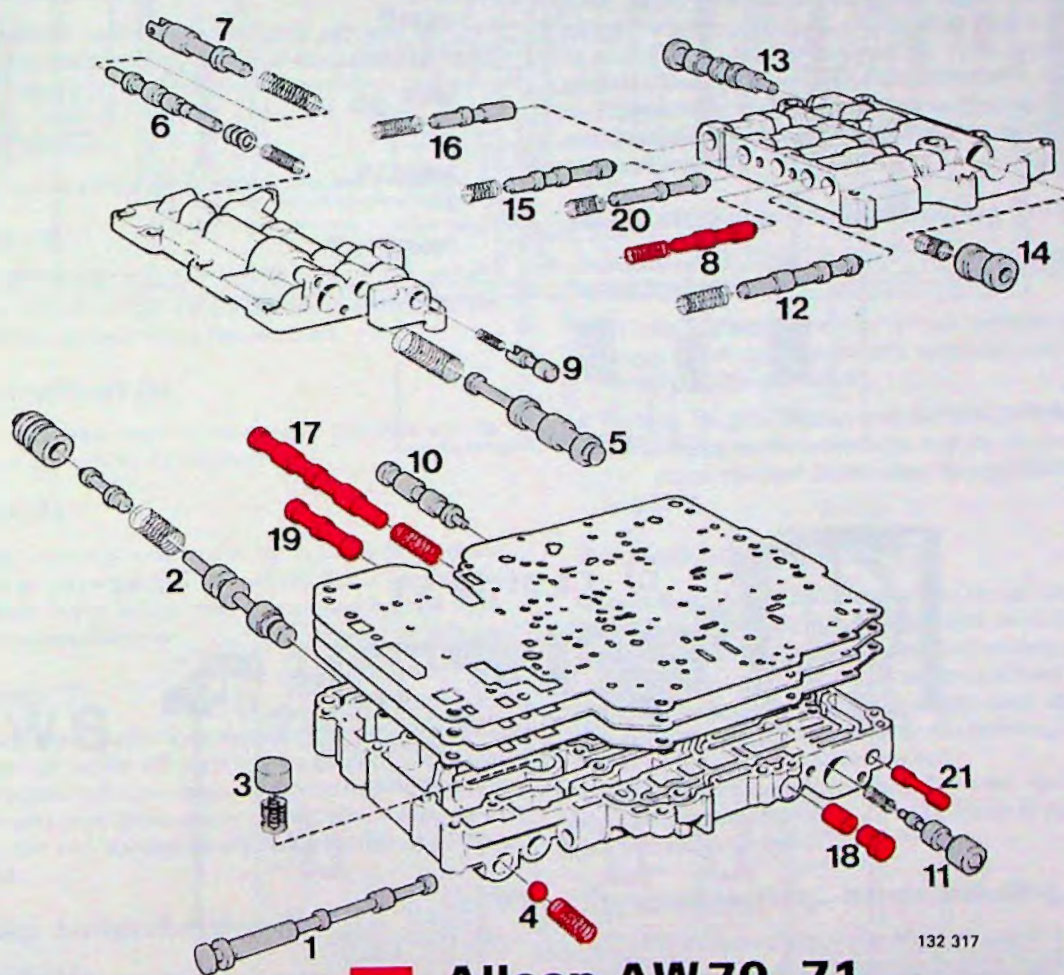
Kleppenhuys

Het kleppenhuys stuurt de planeetoverbrenging, zodat deze werkt met een versnelling die is aangepast aan: de stand van het gaspedaal, de snelheid van de auto, de aard van de weg en de met de hand gekozen versnelling.

Het kleppenhuys staat constant onder de systeemdruk en deze wordt zo omgezet en geregeld, dat de koppelin-

gen en remgroepen in de "juiste" volgorde in aangrijping worden gebracht. Hiertoe is het kleppenhuys opgebouwd uit een aantal hydraulische kleppen die in een compacte hydraulische eenheid verzameld zijn.

De plaats van de kleppen in het kleppenhuys blijkt uit onderstaande afbeelding.



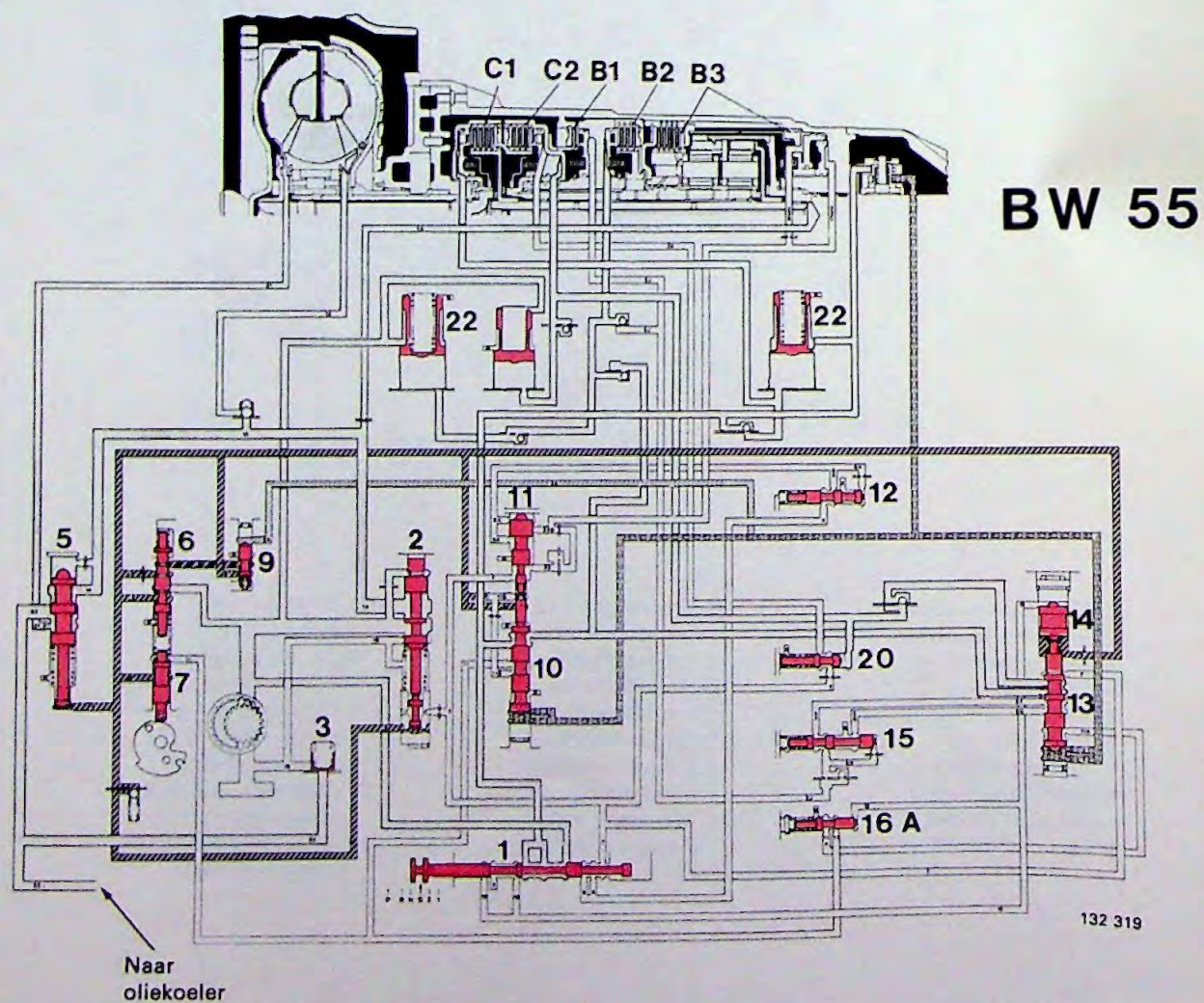
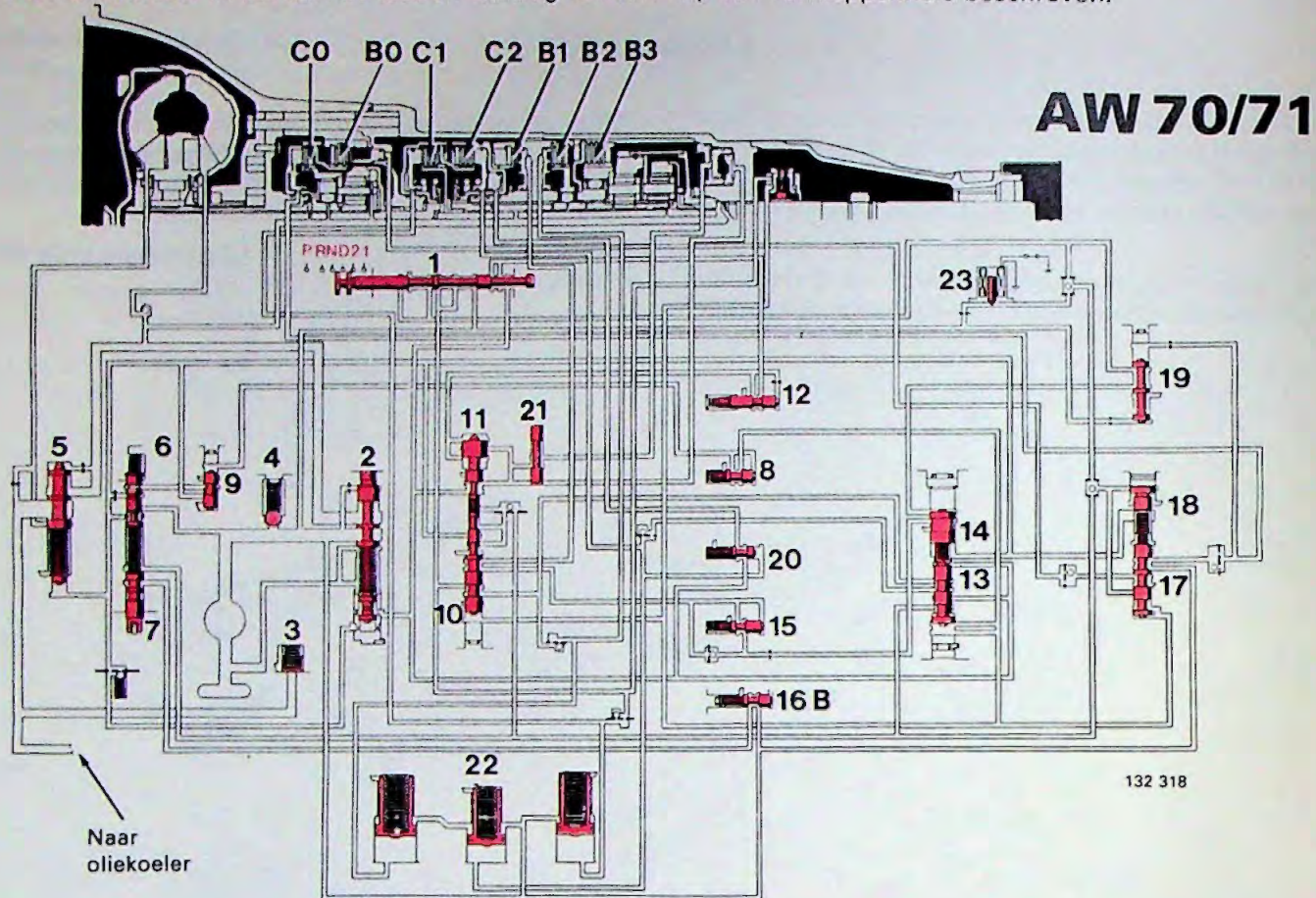
 Alleen AW70, 71

- 1 Keuzehendelschuif
- 2 Primaire regelklep
- 3 Overstroomklep
- 4 Overdrukklep
- 5 Secundaire regelklep
- 6 Gasregelklep
- 7 Kick-downklep
- 8 Modulatorklep, terugschakelen
- 9 Terugschakelklep

- 10 Schakelklep 1-2
- 11 Terugschakelklep, handschakeling 2-1
- 12 Modulatorklep, handschakeling 2-1
- 13 Schakelklep 2-3
- 14 Terugschakelklep, handschakeling 3-2
- 15 Modulatorklep, handschakeling 3-2

- 16 Blokkeerklap
- 17 Schakelklep 3-4
- 18 Terugschakelklep, handschakeling 4-3
- 19 Regelklep terugschakelen D-2, handschakeling
- 20 Stuurklep, achterste koppeling (C2)
- 21 Stuurklep, achterste remgroep (B3)

Hieronder worden in het kort de taak en werking van elke klep van het kleppenhuys beschreven.



Keuzehendelschuif (1)

De keuzehendelschuif is rechtstreeks met het keuzehendelmechanisme verbonden en bepaalt dus in welke van de standen P, R, N, D, 3, 2, 1 de versnellingsbak werkt.

De schuif ontvangt uit de oliepan olie onder de systeemdruk en verdeelt de druk over verschillende kanalen al naar gelang van de ingeschakelde versnelling. Ook de regelaar krijgt druk van de keuzehendelschuif.

De systeemdruk die het eigenlijke schakelwerk verzorgt (dat wil zeggen koppelingen en/of remgroepen in aangrijping brengt) is laag, als de belasting van de versnellingsbak gering is en is hoog, als de belasting groot is.

Primaire regelklep (2)

De primaire regelklep past de systeemdruk aan aan de verschillende bedrijfsomstandigheden. (Er is bijvoorbeeld in de stand R en bij accelereren een hogere systeemdruk nodig.)

Overstroomklep (3)

De overstroomklep beveiligd de oliekoeler tegen overdruk.

Overdrukklep (4)

(Alleen bij de AW70, 71)

De overdrukklep zit vlak achter de oliepomp en gaat open, als de systeemdruk abnormaal hoog zou worden.

Secundaire regelklep (5)

De secundaire regelklep heeft voornamelijk tot taak om de druk in de koppelmvormer te regelen.

Gasregelklep (6)

De gasregelklep ontvangt olie onder de systeemdruk en zet deze druk om in de gasregeldruk. De gasregeldruk die met het gasgeven varieert, werkt op zijn beurt, te zamen met de regelaardruk, op de schakelkleppen.

Kick-downklep (7)

Als het gaspedaal helemaal ingetrapt wordt, wordt het effect van de gasregeldruk op de schakelkleppen groter, omdat een apart kick-downoliecircuit opengaat. Te zamen met de gewone gasregeldruk maakt deze extra gasregeldruk, afkomstig van de kick-downklep, dat het schakelen bij hogere snelheden dan gewoonlijk gaat.

Modulatorklep terugschakelen (8)

(Alleen bij de AW71)

De klep krijgt regelaardruk en moduleert deze tot een bepaalde waarde die de uitgaande regelaardruk niet mag overschrijden.

Terugschakelklep (9)

De terugschakelklep voor de AW71 ontvangt een gemoduleerde regelaardruk (van de klep 8), terwijl de klep van de BW55 een niet-gemoduleerde regelaardruk ontvangt. De klep van de AW71, resp. BW55 heeft echter dezelfde functie, dat wil zeggen het verlagen van de gasregeldruk en dus ook de systeemdruk bij normale en hoge snelheden. De voordelen zijn een minder groot benodigd vermogen om de oliepomp aan te drijven en een verbeterd schakelen.

Schakelklep 1-2 (10)

De klep stuurt het inschakelen van versnelling 1, resp. 2.

Aan het ene uiteinde van de klep werkt de gasregeldruk (deze varieert met het gasgeven). Aan het andere uiteinde werkt de regelaardruk (deze varieert met de snelheid van de auto).

In het midden van de klep monden kanalen naar de koppelingen en de remgroepen uit die de planeetoverbrenging in de schakelstand 1, resp. 2 sturen. Welke versnelling ingeschakeld wordt, hangt af van de manier waarop de gasregeldruk resp. de regelaardruk op de klep werkt.

Terugschakelklep, handschakeling 2-1 (11)

Als het keuzehendelmechanisme in stand 1 gezet is, ontvangt de terugschakelklep 2-1 aan het ene uiteinde een gemoduleerde systeemdruk. De klep drukt dan de schakelklep 1-2 "helemaal naar beneden", dat wil zeggen dat opschakelen niet mogelijk is.

Bij "teruggang" opent de terugschakelklep bovendien een kanaal, zodat gemoduleerde systeemdruk de remgroep B3 in aangrijping kan brengen. (Zorgt voor afremmen op de motor in stand "1"). Als echter met de auto in de 2e versnelling gereden wordt, als de versnellingshendel in de stand "1" staat, wordt pas naar de 1e versnelling terugschakeld, als de gemoduleerde systeemdruk hoger is dan de regelaardruk bij de schakelklep 1-2.

Modulatorklep, handschakeling 2-1 (12)

Deze klep wordt alleen in stand "1" gebruikt en voert dan twee opdrachten uit:

- De klep **verlaagt** de aangrijpdruk (systeemdruk) voor remgroep B3 en zorgt voor een soepeler inschakelen van het afremmen op de motor.
- De klep zorgt te zamen met de terugschakelklep 2-1 voor het terugschakelen van de 2e naar de 1e versnelling in stand "1" en verhindert bovendien terugschakelen bij te hoge snelheid.

Schakelklep 2-3 (13)

Deze klep stuurt het inschakelen van de 2e resp. 3e versnelling. Aan het ene uiteinde van de klep werkt de kick-downdruk (deze varieert met het gasgeven). Aan het andere uiteinde staat de regelaardruk (deze varieert met de snelheid van de auto). Midden in de klep monden kanalen naar de koppelingen en remgroepen uit die de planetaire overbrengingseenheid in de schakelstand 2, resp. 3 bedienen.

Welke versnelling ingeschakeld wordt, wordt bepaald door hoe de kick-downdruk of de regelaardruk op de stand van de schakelklep reageert.

Terugschakelklep, handschakeling 3-2 (14)

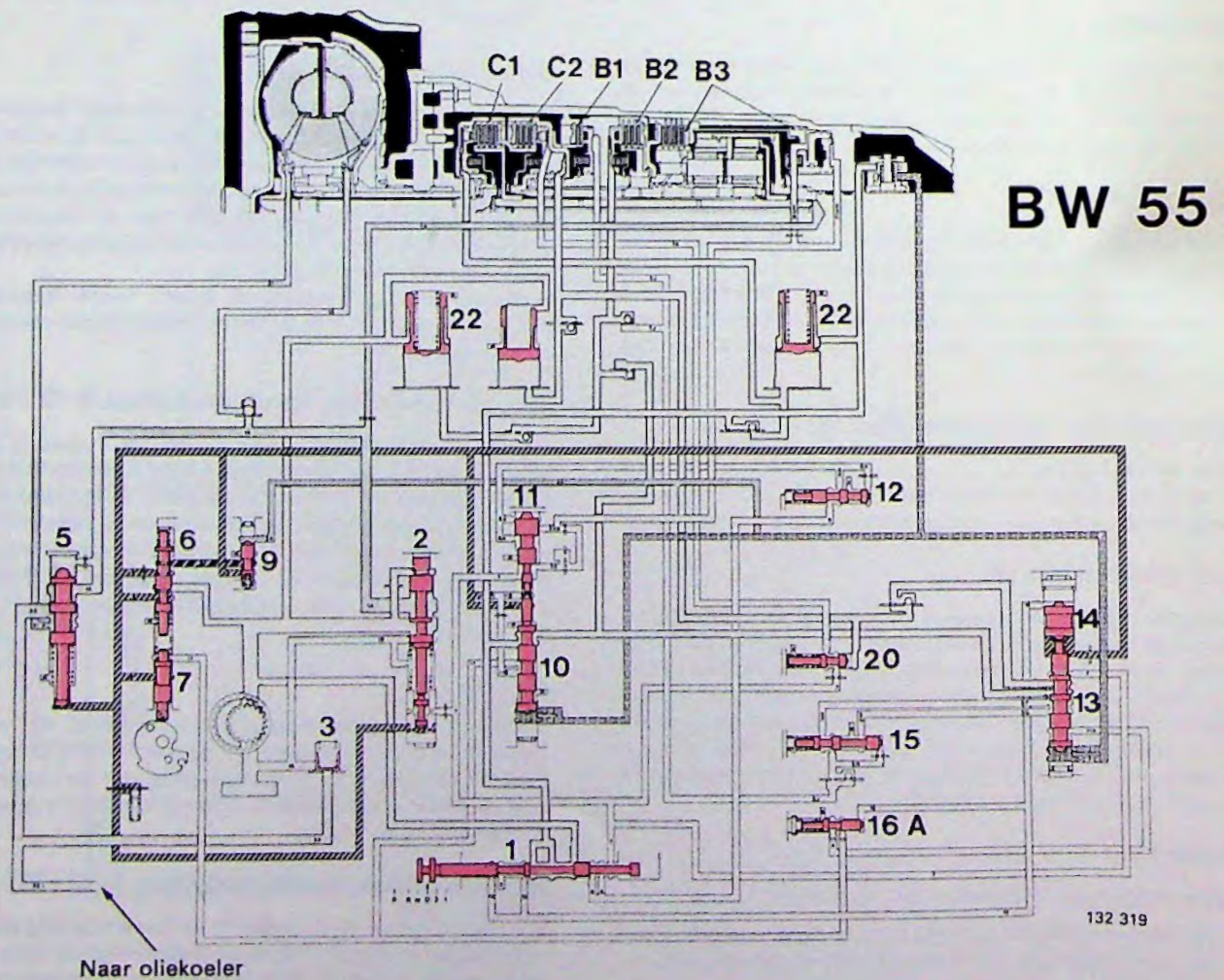
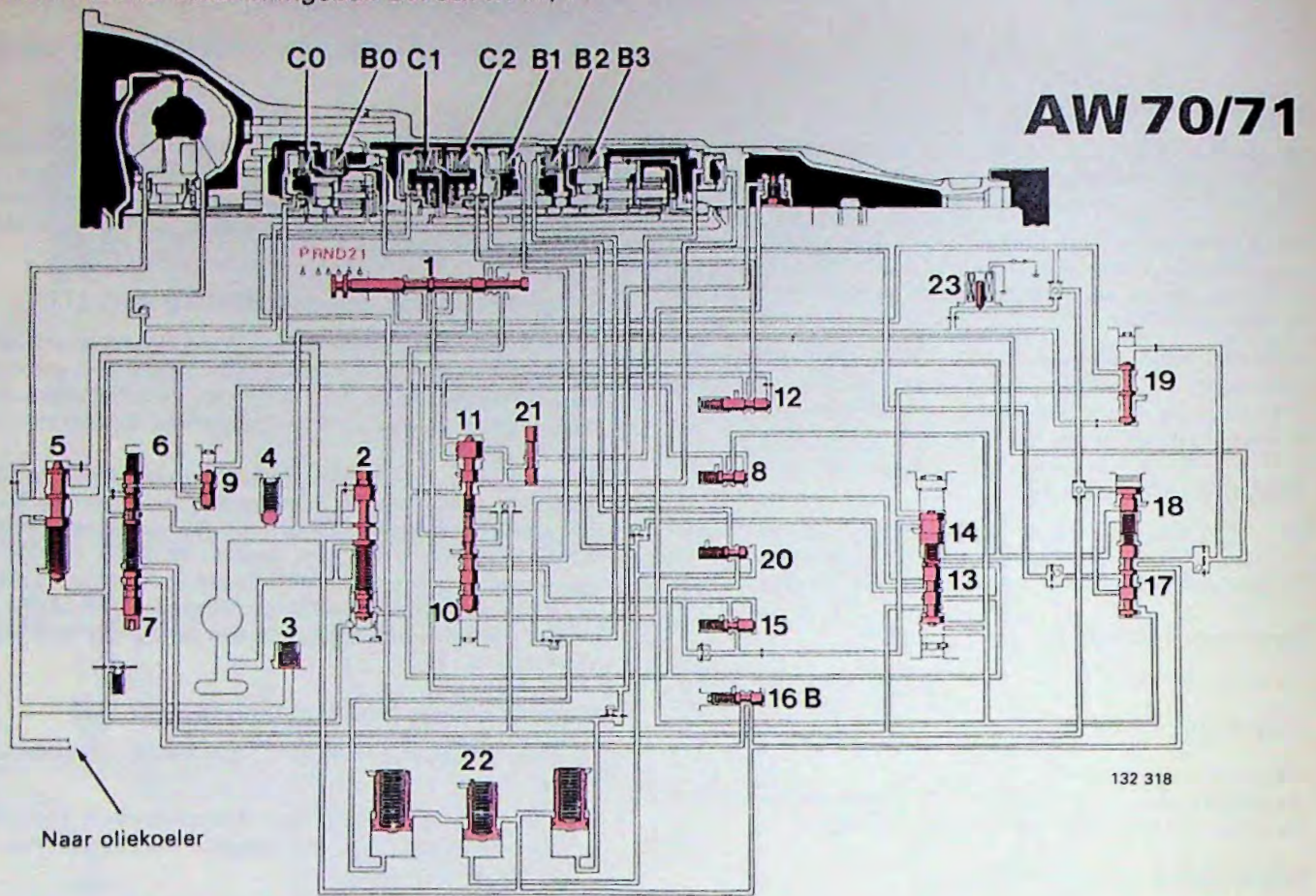
Als het keuzehendelmechanisme in stand 2 gezet is, komt de terugschakelklep aan de ene kant onder systeemdruk te staan. De klep drukt dan de terugschakelklep 2-3 helemaal "naar beneden", dat wil zeggen dat niet naar de 3e versnelling opgeschakeld kan worden. Als de auto in de 3e versnelling rijdt met de keuzehendel in stand "2", wordt, ongeacht het gasgeven of de snelheid van de auto, terugschakeld naar de 2e versnelling.

AW70, 71

Als de 4e versnelling ingeschakeld is, wordt iets vertraagd (nauwelijks merkbaar) naar de 2e versnelling terugschakeld; dit komt door de speciale functie van de regelklep voor met de hand terugschakelen. (Zie de beschrijving van de regelklep (19) hieronder.)

Modulatorklep, handschakeling 3-2 (15)

Om het afremmen op de motor in de 2e versnelling soepeler in te schakelen wordt door deze modulatorklep de druk verlaagd waarmee de remgroep B1 in aangrijping gebracht wordt.



Blokkeerklep

BW 55 (16 A)

Bij de BW 55 zit de blokkeerklep **tussen** de kick-downklep en de schakelklep 2-3.

Deze heeft een dubbele taak:

- In stand "D" verlaagt de klep de kick-downdruk naar de schakelklep 2-3.
- In stand "1" of "2" sluit de klep de kick-downdruk naar de schakelklep 2-3 af.

Als gevolg van de verschillende afmetingen van de schakelkleppen 1-2 en 2-3 moet de druk naar de laatste schakelklep verlaagd worden.

De reden hiervoor is, dat als de hoge kick-downdruk niet afgesloten zou worden, de druk zou doorleken naar het kanaal voor de regelaardruk van de schakelklep 2-3. De regelaardruk zou dan oplopen en op zijn beurt weer het terugschakelen van de 2e naar de 1e versnelling in stand "1" of "2" beïnvloeden.

AW 70, 71 (16 B)

Bij de AW 70, 71 zit de blokkeerklep **vóór** de kick-downklep en staat dus voortdurend onder systeemdruk. Op deze plaats verlaagt hij de systeemdruk tot een geschikte circuitdruk; deze op zijn beurt wordt weer door de kick-downklep overgebracht naar de schakelkleppen, resp. de terugschakelklep 4-3.

Schakelklep 3-4 (17)

(Alleen bij de AW 70, 71)

Aan de ene kant van deze schakelklep werkt de kick-downdruk (deze varieert met het gasgeven). Aan de andere kant en tegengesteld aan de kick-downdruk werkt de regelaardruk (deze varieert met de snelheid van de auto).

Midden in de klep monden twee oliekanalen uit waarin de systeemdruk naar de koppeling C0 of de remgroep B0 overgebracht wordt. Welk van deze kanalen onder systeemdruk komt te staan, is afhankelijk van de regelaardruk of van de inwerking van de kick-downdruk op de klep (dat wil zeggen van de stand van de klep).

Terugschakelklep, handschakeling 4-3 (18)

(Alleen bij de AW 70, 71)

De klep wordt via de schakelaar op de keuzehendelknop met de hand bediend of automatisch bij het terugschakelen met kick-down.

In deze standen staat de klep aan de ene kant onder systeemdruk of kick-downdruk.

Bij handbediening (dit gebeurt via de elektromagnetische klep) drukt de terugschakelklep de schakelklep 3-4 helemaal "naar beneden", dat wil zeggen dat de 4e versnelling uitgeschakeld wordt. De terugschakelklep blijft in deze stand, totdat de elektromagnetische klep uitgeschakeld wordt.

Bij terugschakelen met kick-down wordt de klep echter niet langer "naar beneden" gehouden dan de kick-downdruk hoger dan de regelaardruk is. De regelaardruk werkt via de schakelklep 3-4 tegengesteld aan de kick-downdruk.

Regelklep terugschakelen D-2, handschakeling (19)

(Alleen bij de AW 70, 71)

De klep regelt het inschakelmoment voor de 2e versnelling bij het met de hand terugschakelen uit stand "D" naar stand "2", zodat dit trapsgewijs uit de 4e via de 3e naar de 2e gebeurt.

De ene kant van de regelklep staat onder systeemdruk (gesmoord) en aan de andere kant staat de druk waarmee de koppeling C0 in werking gesteld wordt.

Midden in de klep mondt een kanaal uit waardoor de stroom naar de terugschakelklep 3-2 geregeld wordt.

De stroom naar de terugschakelklep 3-2 is afhankelijk van de inwerking van de systeemdruk of de begindruk van de koppeling C0 op het kleplichaam.

Regelklep achterste koppeling voor de achteruit (20)

De koppeling C2 van de versnellingsbak heeft twee zuigervlakken. Als de 3e versnelling ingeschakeld is, kan met het gebruiken van het kleinste zuigervlak volstaan worden. In de stand "R" echter moeten beide zuigervlakken gebruikt worden om te verhinderen, dat de koppeling slipt. De taak van de regelklep is in dit verband om via een trapsgewijs in werking stellen van de achterste koppeling de achteruit soepel te kunnen inschakelen.

Regelklep achterste remgroep voor de achteruit (21)

(Alleen bij de AW 70, 71)

De klep heeft tot taak om de achteruit soepel te kunnen inschakelen. Dit wordt bereikt, doordat de remgroep B3 bestaat uit twee hydraulische zuigers (met gescheiden oliekanalen) die trapsgewijs in werking gesteld worden.

De klep die in principe alleen maar de oliekanalen naar de zuigers "smoort" verdeelt de oliestroom hiernaartoe op ongeëlijke wijze. De voorste zuiger krijgt een grotere stroom dan de achterste en dus krijgt de voorste de volle begindruk eerder dan de achterste, zodat de remgroep B3 geleidelijker aangrijpt.

Accumulatorzuiger (22)

De oliecircuits naar de voorste koppeling, achterste koppeling en remgroep B2 hebben elk een eigen accumulatorzuiger.

De accumulatorzuiger werkt "parallel" met de oliecircuits naar C1, C2 en B2.

Bij druktoevoer, bijvoorbeeld voor het in werking stellen van remgroep B2, vertakt het kanaal zich naar de remgroepzuiger en de accumulatorzuiger. Bij inschakelen begint de remwerking dus soepel. De volle begindruk wordt pas bereikt, als de accumulatorzuiger gevuld is. De begindruk loopt geleidelijk op waardoor weer soepel geschakeld kan worden.

Elektromagnetische klep (23)

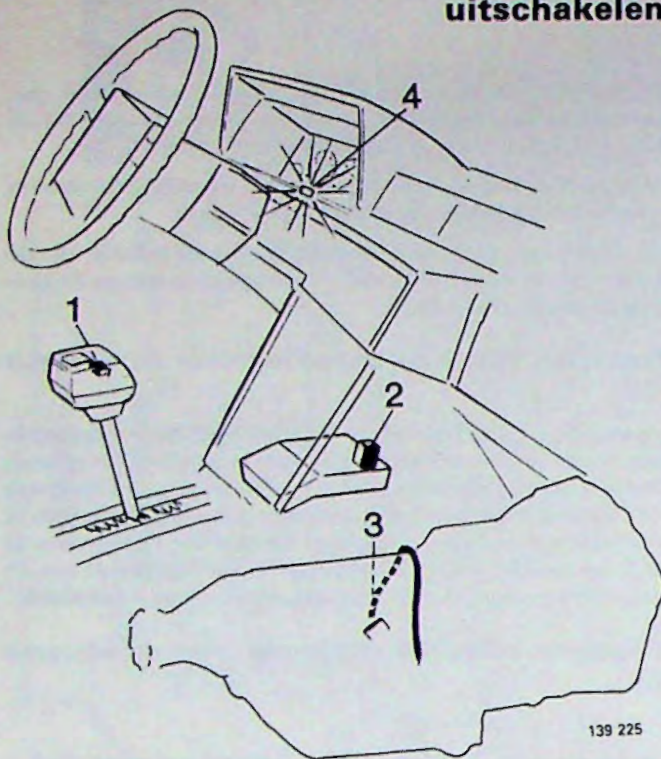
(Alleen bij de AW 70, 71)

Door de elektromagnetische klep wordt het uitschakelen van de 4e versnelling (overdrive) geregeld. Dit gebeurt met de hand met behulp van de schakelaar op de keuzehendel.

De elektromagnetische klep die voortdurend onder systeemdruk staat, laat dan druk door naar de terugschakelklep 4-3. Deze drukt dan de schakelklep 3-4 "helemaal naar beneden" en de overdrive wordt uitgeschakeld.

De elektromagnetische klep keert pas in zijn ruststand terug, als door de schakelaar op de keuzehendel een nieuwe impuls gegeven wordt of als het contact afgezet wordt. (Zie ook het hoofdstuk "Overdrive" op pagina 43.)

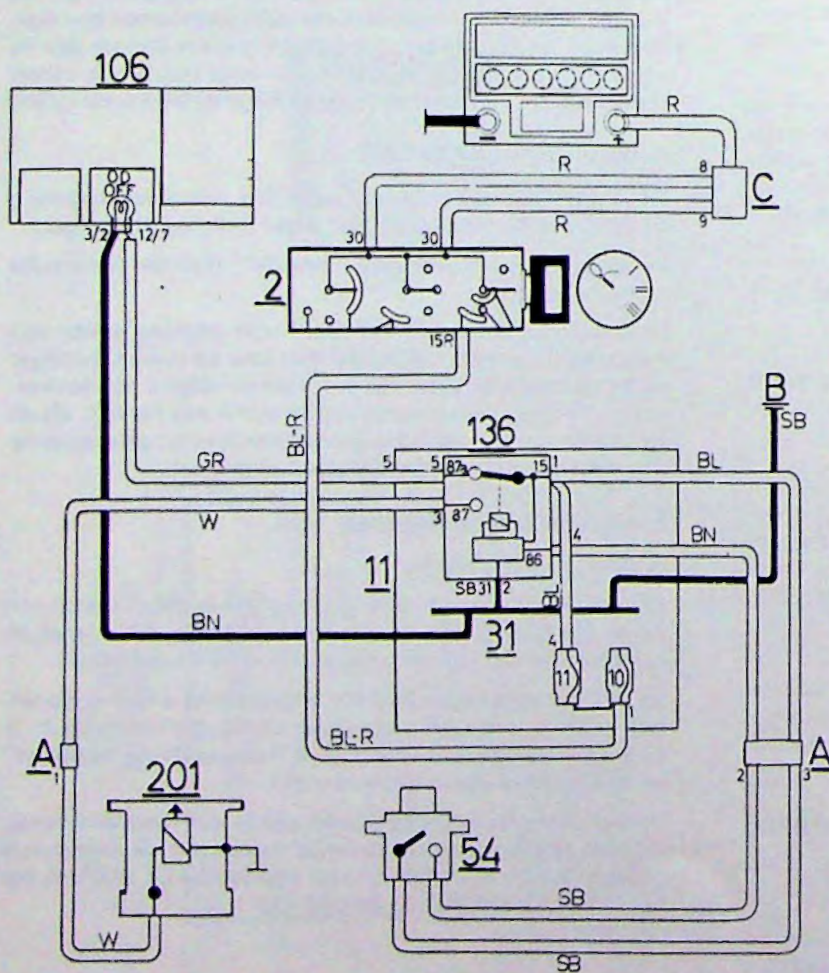
Elektrische installatie voor het met de hand in- en uitschakelen van de overdrive



De elektrische installatie bestaat uit de volgende componenten:

- 1 Drukschakelaar, knop van de versnellingshendel (54)
- 2 Schakelrelais, centrale verdeelbuis (136)
- 3 Elektromagnetische klep, automatische versnellingsbak (201)
- 4 Controlelampje, instrumentenpaneel (106)

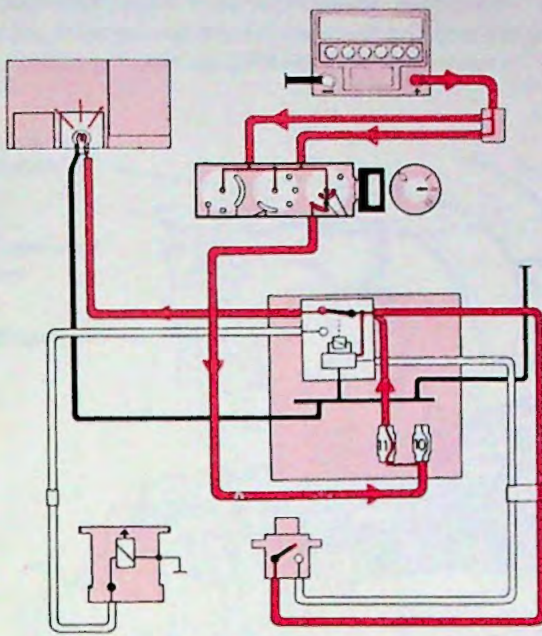
Volledig bedradingschema



- 1 Accu
- 2 Startslot
- 11 Zekeringenkastje
- 29 Plus-aansluitstuk
- 54 Drukschakelaar
- 106 Controlelampje, OD-off
- 136 Schakelrelais
- 201 Elektromagnetische klep, automatische versnellingsbak

139 197

Overdrive ingeschakeld

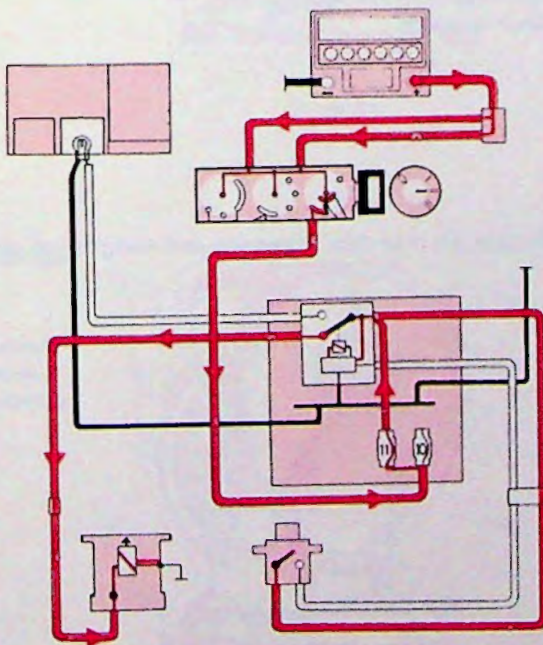


139 198

Als de overdrive in werking gesteld is, hetgeen de normale stand is, zorgt het schakelrelais 136 voor stroomtoevoer naar de elektromagnetische klep 201.

De elektromagnetische klep regelt de stroom van de hydraulische olie in het kleppenhuis, zodat de overdrive in werking gesteld is.

Overdrive uitschakelen



139 199

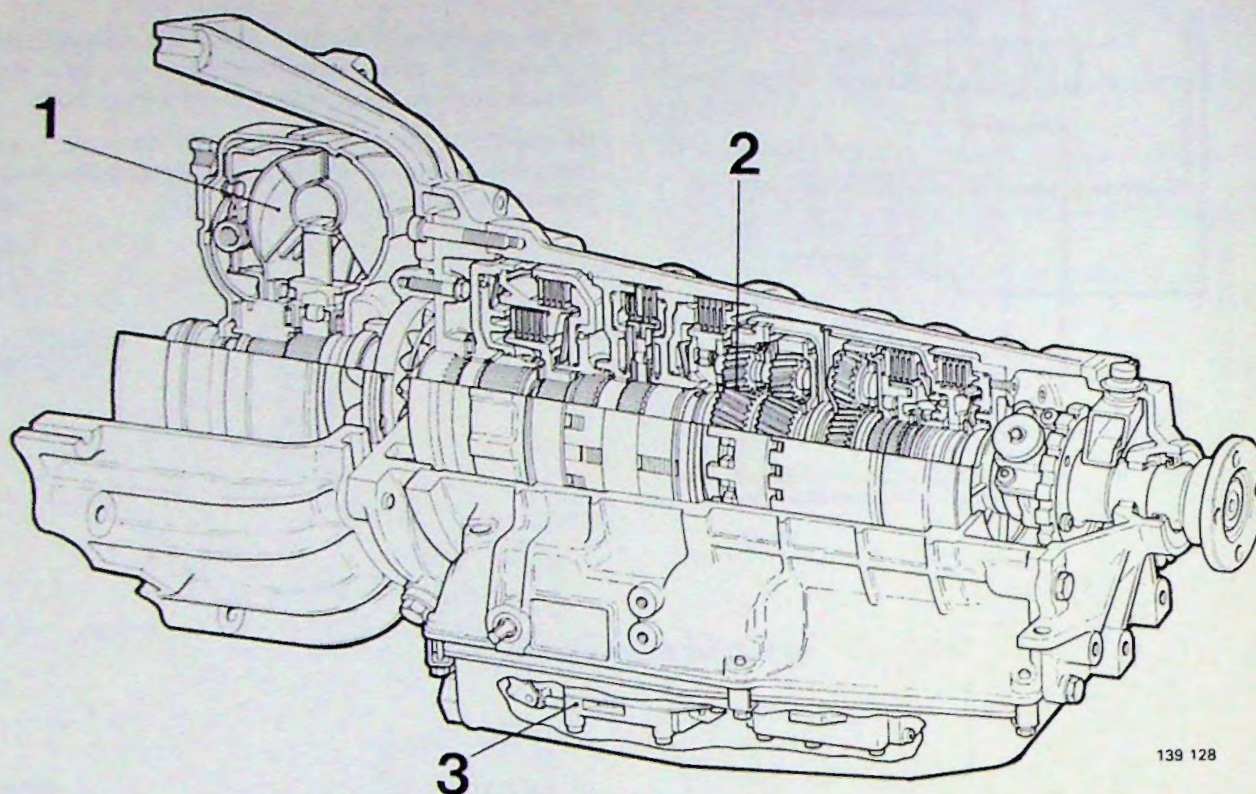
Als de schakelaar 54 ingedrukt wordt, verbreekt het schakelrelais de stroomtoevoer naar de elektromagnetische klep en voert in plaats daarvan stroom naar het controlelampje 106 dat gaat branden.

De elektromagnetische klep regelt nu de stroom van de hydraulische olie in het kleppenhuis, zodat overschakelen uit de overdrive naar de prise-directe plaats heeft.

De overdrive is uitgeschakeld, totdat opnieuw op de schakelaar gedrukt wordt.

Als de stroom van het startslot verbroken wordt, gaat het schakelrelais weer in de normale stand, zodat bij het opnieuw aanzetten van het startslot de elektromagnetische klep stroom krijgt en de overdrive in werking stelt.

Automatische versnellingsbak ZF 4 HP 22



139 128

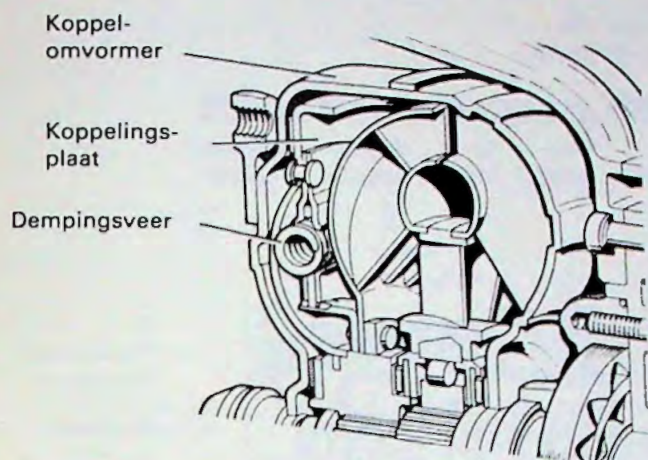
- 1 Koppelomvormer
- 2 Planetaire versnellingsbak
- 3 Kleppenhus hydraulisch systeem

De ZF 4 HP 22 is een automatische versnellingsbak met vier versnellingen en met drie planeetoverbrengingen die in een gemeenschappelijk versnellingsbakhuis achter elkaar liggen.

De vierde versnelling heeft het karakter van een overdrive.

Koppelomvormer

De werking van de koppelomvormer wordt beschreven bij "Automatische versnellingsbak. Algemeen" op pagina 21. Hier wordt alleen de mechanische vergrendeling "lock-up" van de ZF4 HP 22 beschreven.



137 432

Als de mechanische vergrendeling ingeschakeld wordt, geschiedt de transmissie geheel mechanisch.

Het slippen in de koppelomvormer verdwijnt, het motortoerental daalt en een zekere brandstofbesparing wordt bereikt.

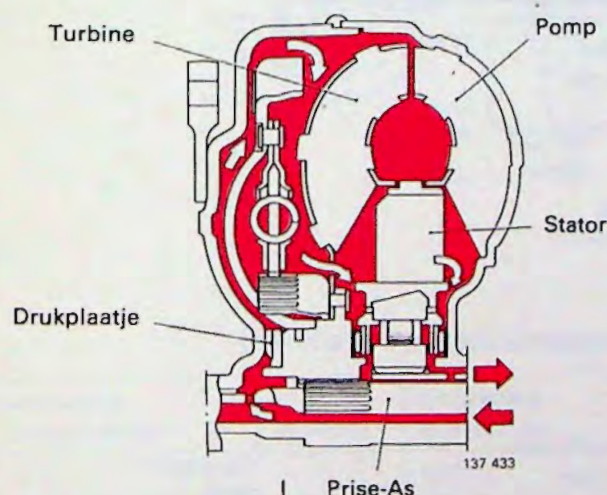
De mechanische vergrendeling kan alleen maar in de 4e versnelling en bij het rijden boven een bepaalde snelheid ingeschakeld worden. Bovendien moet de olietemperatuur in de versnellingsbak hoger dan 20°C zijn. Een koppelomvormer met ingeschakelde mechanische vergrendeling heeft een lagere olietemperatuur dan een conventionele koppelomvormer.

De mechanische vergrendeling bestaat uit een koppelingsplaat die met frictiemateriaal bekleed is en dempingsveren. Bij het inschakelen wordt de plaat tegen het huis van de koppelomvormer gedrukt.

De werking van de mechanische vergrendeling kan vergeleken worden met de koppeling in een handgeschakelde versnellingsbak.

Een klep in het kleppenhuys regelt het in- en uitschakelen van de mechanische vergrendeling.

Als de mechanische vergrendeling ingeschakeld wordt, voelt dit ongeveer aan als opschakelen.

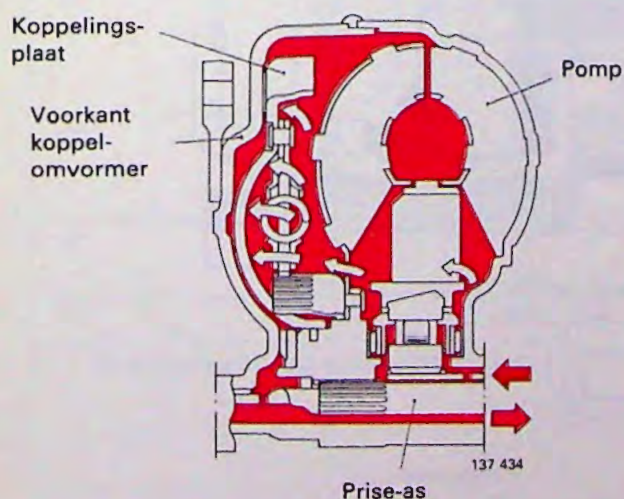


137 433

Mechanische vergrendeling niet ingeschakeld

De kracht wordt via de turbine van de pomp naar de prise-as overgebracht. Een klep in het kleppenhuys stuurt de olie (die onder druk staat) door de holle prise-as en de groeven in het drukplaatje.

De olie wordt tussen de koppelingsplaat en de voorkant van de koppelomvormer omhooggedrukt en via de groeven in het onderste deel van de stator teruggeleid.



137 434

Mechanische vergrendeling ingeschakeld

De klep in het kleppenhuys keert de oliestroom om. De olie gaat door de groeven in de stator en drukt de koppelingsplaat naar voren. Het frictieoppervlak wordt tegen de voorkant van de koppelomvormer gedrukt en de mechanische koppeling wordt ingeschakeld.

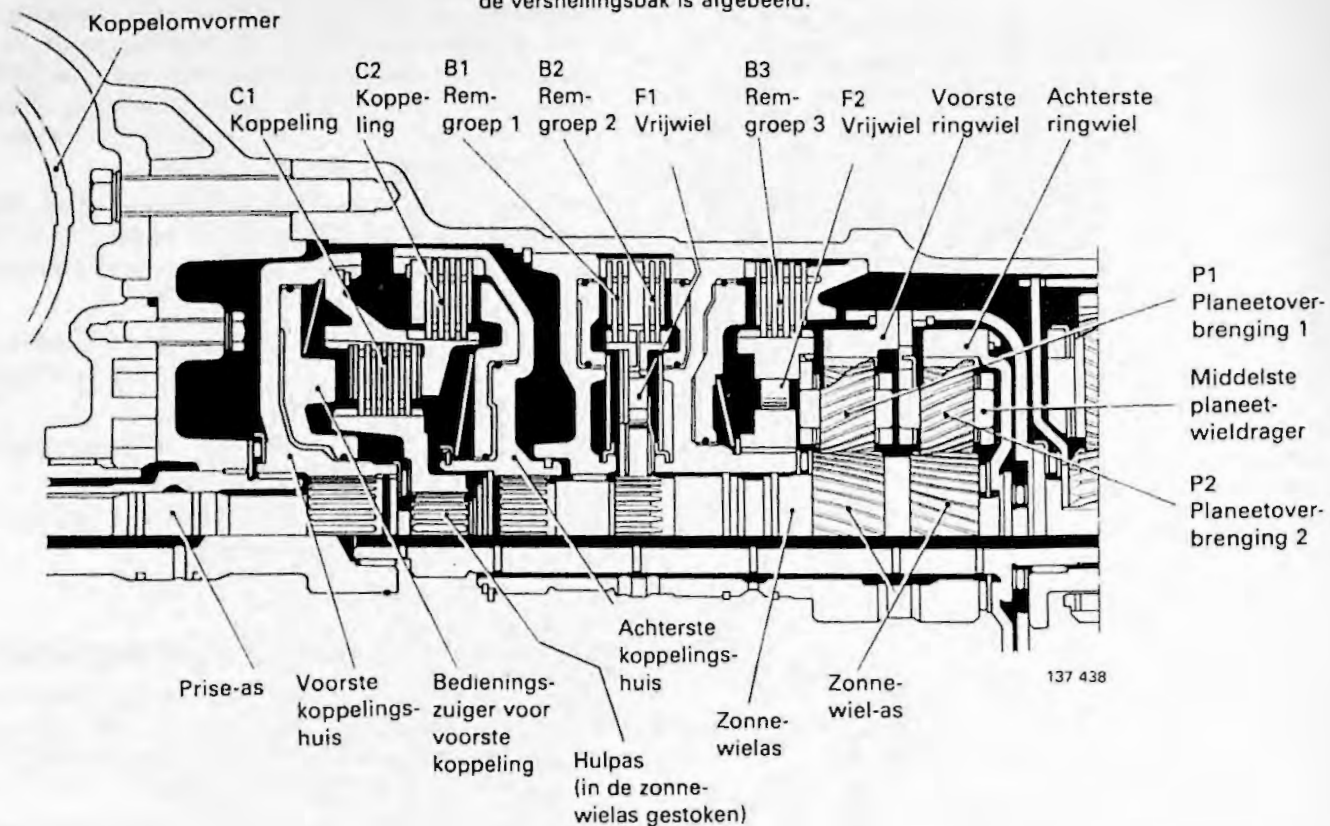
In de plaat zit een gaatje waardoorheen de olie geperst wordt om daarna via de holle prise-as teruggeleid te worden. Een zekere hoeveelheid olie wordt ook tussen de frictie-oppervlakken en het huis van de koppelomvormer geperst.

Planeetversnellingsbak

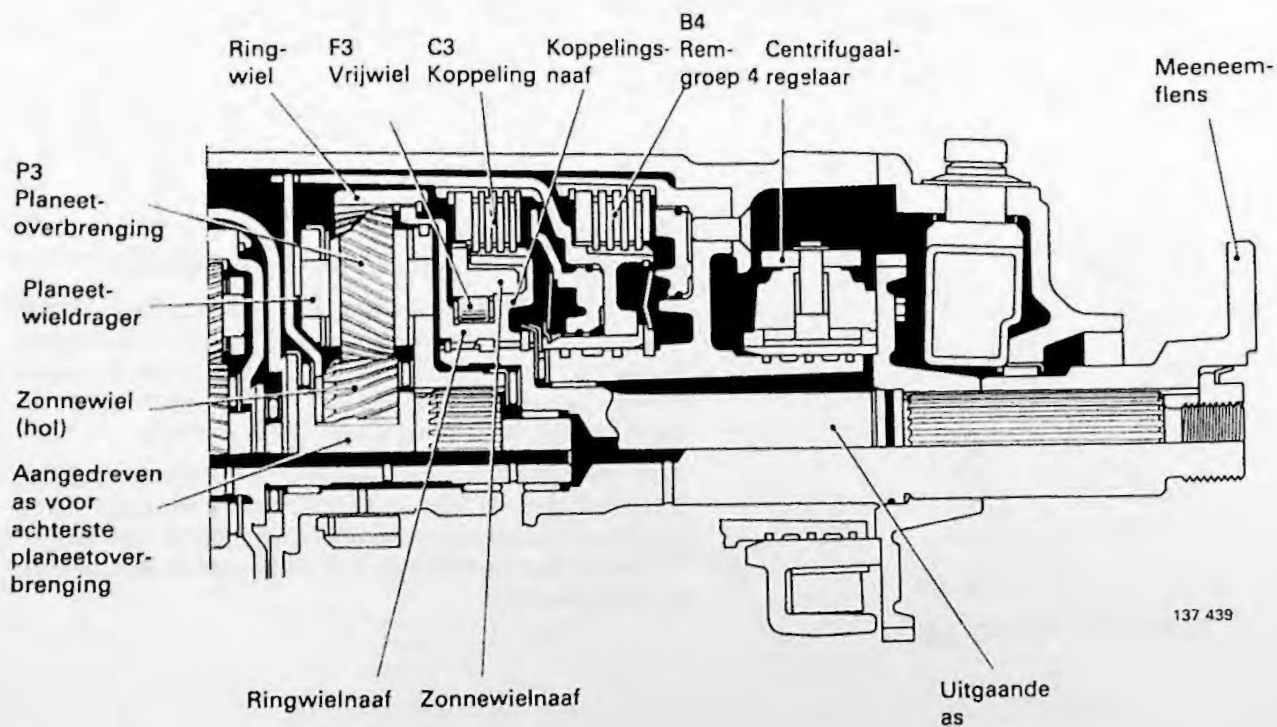
De planeetversnellingsbak bestaat uit drie planeetoverbrengingseenheden, drie koppelingen, drie vrijwielen en vier remgroepen.

Componenten voor de versnellingen 1-3

Alleen het bovenste deel van de versnellingsbak is afgebeeld.



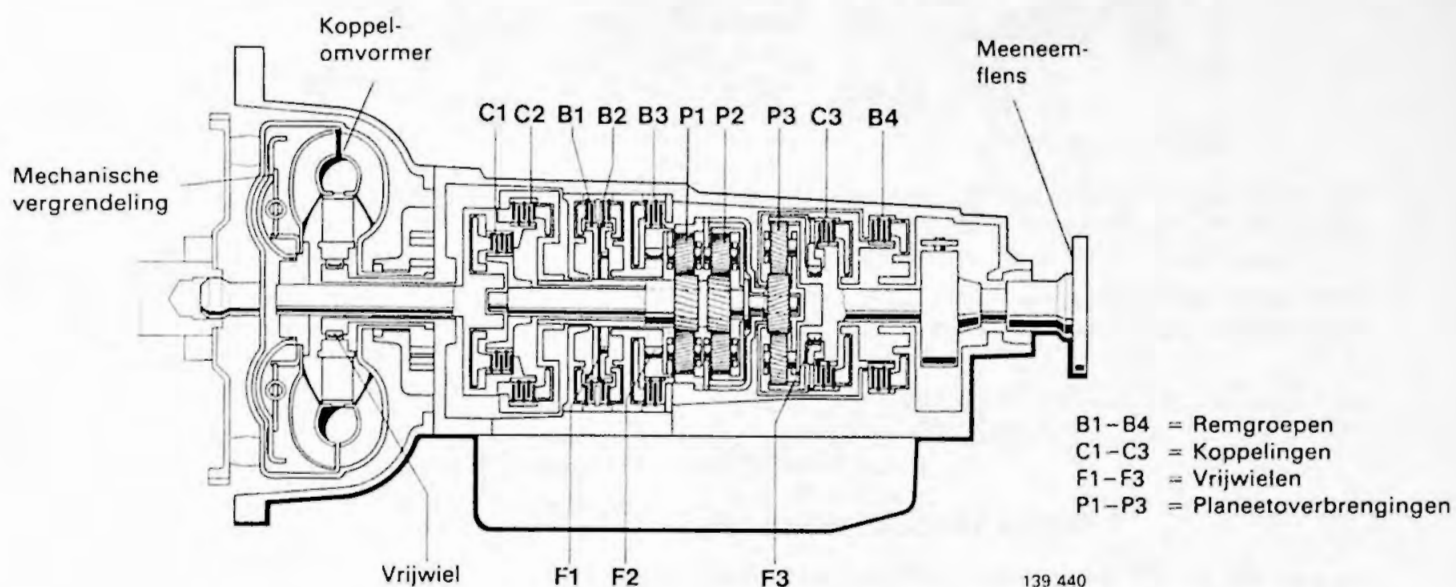
Componenten voor de 4e versnelling (overdrive)



Door de drie tandwielen van de planeetoverbrengingen in verschillende combinaties samen te koppelen worden vier verschillende versnellingen (vooruit) en één achteruitversnelling verkregen. Het samenkoppelen gebeurt door in aangrijping brengen van de hydraulisch bediende koppelingen en remgroepen.

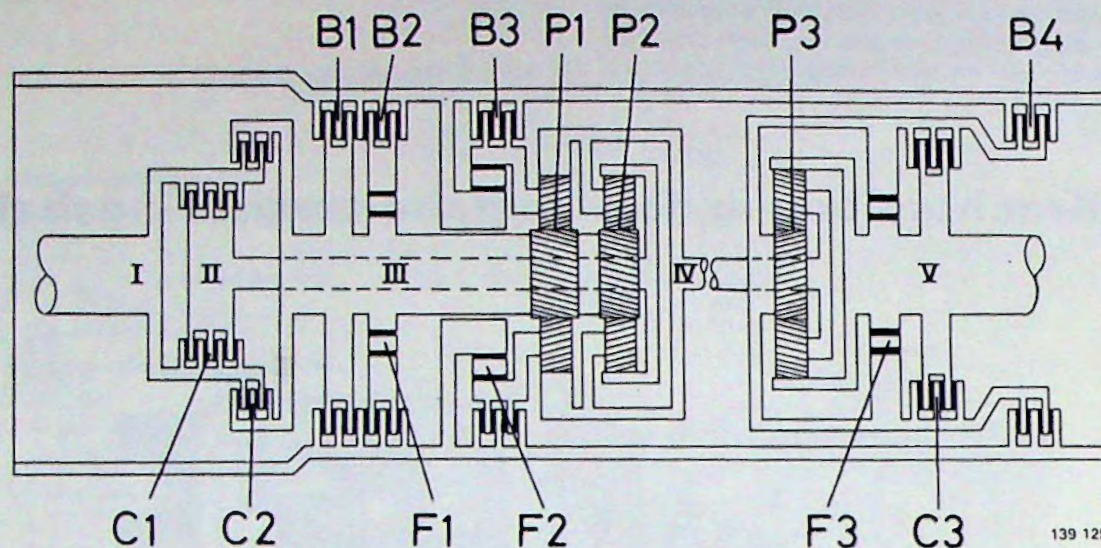
Hoe de verschillende overbrengingsverhoudingen verkregen worden blijkt uit de "Krachtenloop door de planetaire versnellingsbak".

Krachtenloop in de planetaire versnellingsbak



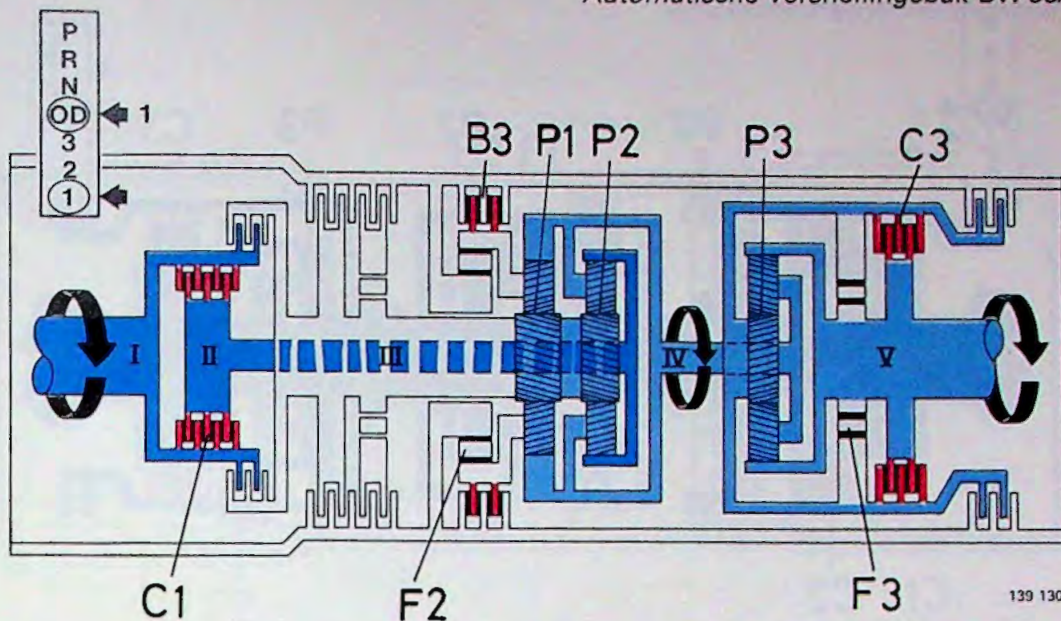
Instelling keuzehendel	Ver-snellings	Koppeling in werking	Remgroep in werking	Vrijwiel	Afremmen op motor	Blokkeer wiel stand P
"P"		(C3)				Geblokkeerd
"R"	Achteruit	2, C3	B3			
"N"		C3				
"D"	1e	C1, C3		F2, (F3)	Neen	
	2e	C1, C3	B1, B2	F1, (F3)	Ja	
	3e	C1, C2, C3	B2	(F3)	Ja	
	4e	C1, C2	B2, B4		Ja	
"3"	1e	C1, C3		F2, (F3)	Neen	
	2e	C1, C3	B1, B2	F1, (F3)	Ja	
	3e	C1, C2, C3	B2	(F3)	Ja	
"2"	1e	C1, C3		F2, (F3)	Neen	
	2e	C1, C3	B1, B2	F1, (F3)	Ja	
"1"	1e	C1, C3	B3	(F3)	Ja	

() = Brengt alleen bij aandrijven kracht over.



- | | | | |
|-----|--------------------|---|---------------------|
| I | Prise-as | B | Remgroep |
| II | Hulpas | C | Koppeling |
| III | Zonnewielas | F | Vrijwiel |
| IV | Aandrijfas voor P3 | P | Planeetoverbrenging |
| V | Uitgaande as | | |

- | | |
|---|---|
|  | Niet ronddraaiende delen |
|  | Met hetzelfde toerental als de prise-as |
|  | Met lager toerental dan de prise-as |
|  | Met hoger toerental dan de prise-as |
|  | In aangrijping zijnde en kracht overbrengende delen |



1e Versnelling, keuzehendel in stand D

- Koppeling C1 in aangrijping
- Koppeling C3 in aangrijping
- Remgroep B3 in aangrijping (keuzehendel in stand "1")
- Vrijwiel F3 in werking

De kracht van de prise-as I wordt door de koppeling C1 via de hulpas II overgebracht naar de planeetoverbrengingen P2 en P1 waar terugschakelen plaats heeft. Het ringwiel in P1 en de planeetwielendrager in P2 brengen te zamen de kracht over op de aandrijfas IV.

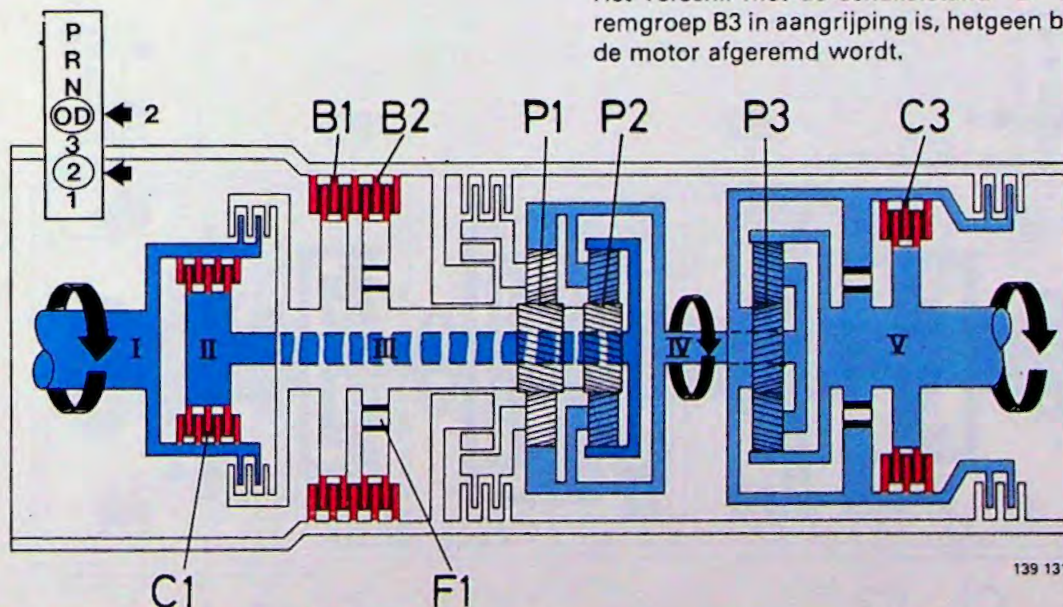
De koppeling C3 en het vrijwiel F3 zijn in werking, zodat de aandrijfas IV, de planeetoverbrenging P3 en de uitgaande as V als een vaste eenheid ronddraaien.

Als de motor trekt, borgt het vrijwiel F2 de planeetwielendrager in P1 aan het versnellingsbakhuis. Als de motor niet trekt, eindigt het borgen.

De overbrengingsverhouding tussen de prise-as I en de uitgaande as V is 2,73:1 (Dieselmotoren) of 2,48:1 (benzinemotoren).

Keuzehendel in stand 1

Het verschil met de schakelstand "D" is, dat ook de remgroep B3 in aangrijping is, hetgeen betekent dat op de motor afgeremd wordt.



2e Versnelling, keuzehendel in stand D

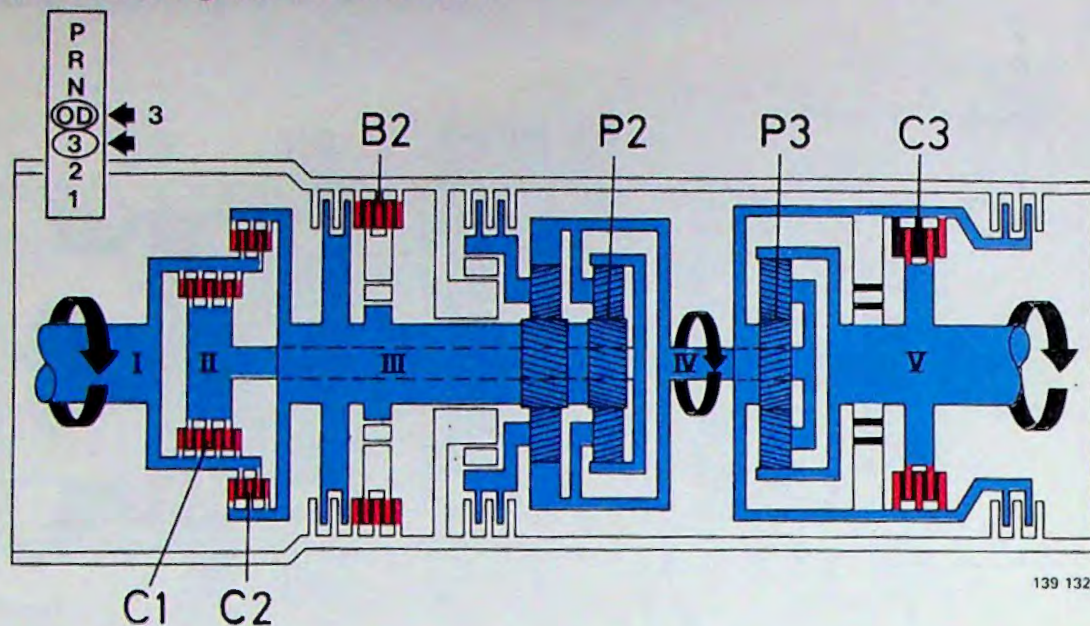
- Koppeling C1 in aangrijping
- Koppeling C3 in aangrijping
- Remgroep B1 in aangrijping
- Remgroep B2 in aangrijping
- Vrijwiel F3 in werking

De zonnewielen in de planeetoverbrengingen P1 en P2 zijn door de remgroepen B1 en B2 (met behulp van het vrijwiel F1) vergrendeld. De krachtoverbrenging gebeurt alleen maar in de planeetoverbrenging P2 waar de planeetwielen de planeetwielendrager aandrijven,

waarbij terugschakelen plaats heeft. In de planeetoverbrenging P1 draaien de planeetwielen en de planeetwielendrager rond zonder kracht over te brengen.

De planeetoverbrenging P3 draait als een vaste eenheid rond te zamen met de aandrijfas IV en de uitgaande as V.

De overbrengingsverhouding tussen de prise-as I en de uitgaande as V is 1,46:1 (Dieselmotoren) of 1,48:1 (benzinemotoren).



3e Versnelling, keuzehendel in stand D

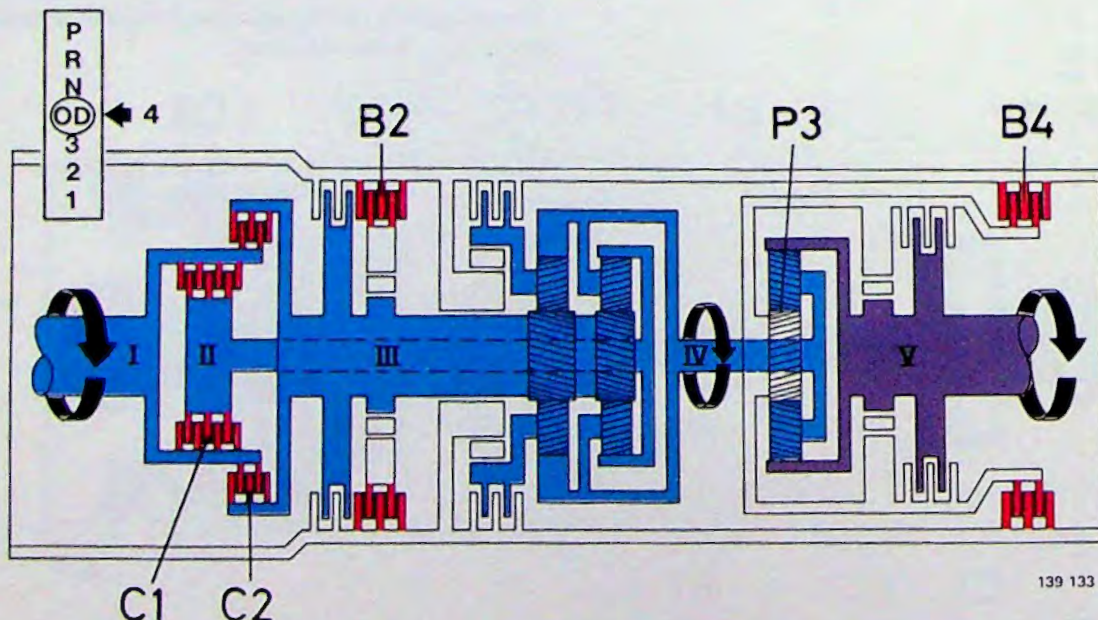
- Koppeling C1 in aangrijping
- Koppeling C2 in aangrijping
- Koppeling C3 in aangrijping
- Remgroep B2 in aangrijping
- Vrijwiel F3 in werking

De prise-as I, de hulpas II en de zonnewielas III zijn door de koppelingen C1 en C2 aan elkaar gekoppeld en draaien als een eenheid rond. De planeetwielen in de planeetoverbrenging P2 kunnen nu niet om hun assen ronddraaien, omdat het ringwiel aan de zonnewielas

grendeld is. In plaats daarvan wordt de planeetwieldrager gedwongen om met hetzelfde toerental als de prise-as I rond te draaien.

De aandrijf-as IV, de planeetoverbrenging P3 en de uitgaande as V draaien als een vaste eenheid rond en worden door de planeetwieldrager in de planeetoverbrenging P2 aangedreven.

De overbrengingsverhouding tussen de prise-as I en de uitgaande as V wordt dus 1:1.

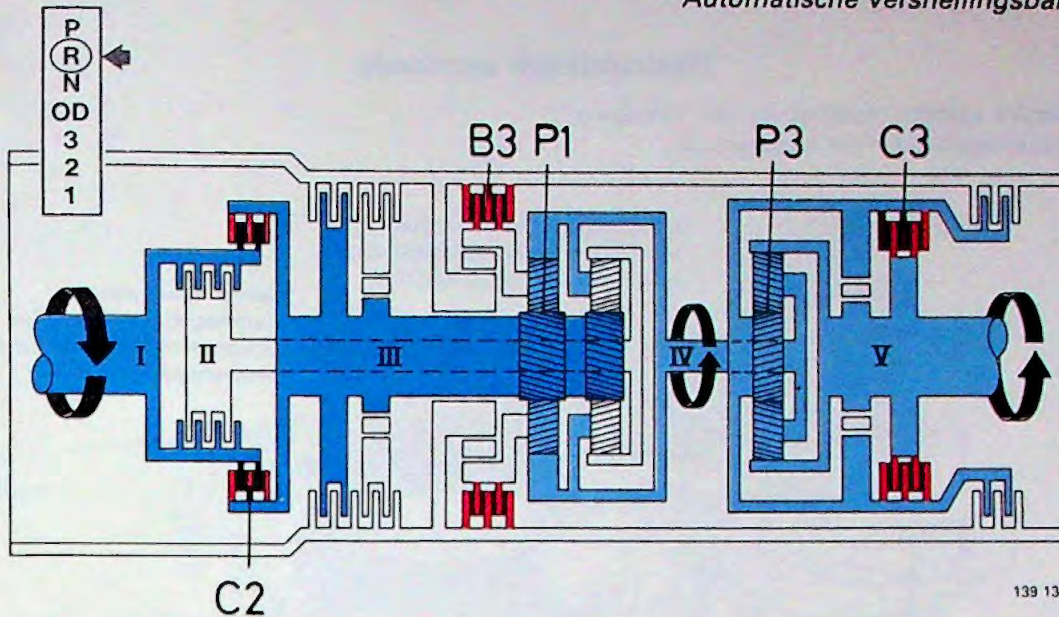


4e Versnelling, keuzehendel in stand D

- Koppeling C1 in aangrijping
- Koppeling C2 in aangrijping
- Remgroep B2 in aangrijping
- Remgroep B4 in aangrijping

Het voorste deel van de versnellingsbak werkt op dezelfde manier als bij de 3e versnelling, hetgeen betekent dat de prise-as I en de aandrijf-as IV hetzelfde toerental hebben.

De remgroep B4 vergrendelt het zonnewiel in de planeetoverbrenging P3 en de planeetwielen, aangedreven door de planeetwieldrager, brengen de kracht via het ringwiel op de uitgaande as over, terwijl het toerental verhoogd wordt. De totale overbrengingsverhouding tussen de prise-as I en de uitgaande as V wordt 0,73:1.



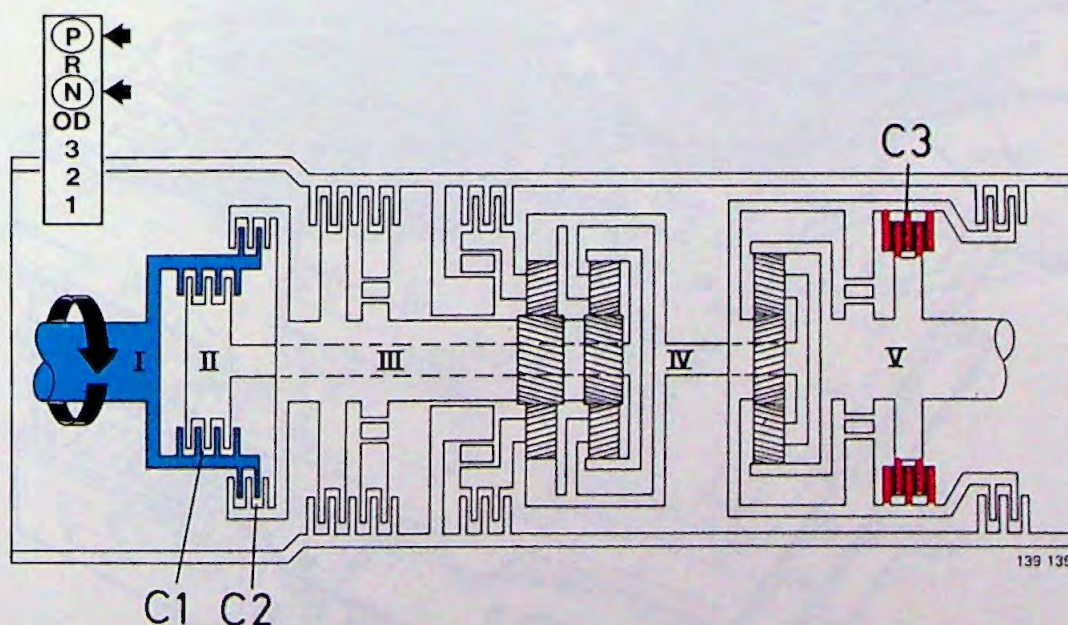
Achteruit, keuzehendel in stand R

- Koppeling C2 in aangrijping
- Koppeling C3 in aangrijping
- Remgroep B3 in aangrijping

Het zonnewiel in de planeetoverbrenging P1 is met koppeling C2 aan de prise-as I gekoppeld. Omdat de planeetwielendrager met de remgroep B3 aan het versnellingsbakhuis vergrendeld is, worden de planeetwielen gedwongen om ten opzichte van het zonnewiel in tegengestelde richting rond te draaien.

De planeetwielen brengen de ronddraaiende beweging op het ringwiel over. De aandrijfas IV, de planeetoverbrenging P3 en de uitgaande as V draaien daardoor linksom, aangedreven door het ringwiel in de planeetoverbrenging P1.

De overbrengingsverhouding tussen de prise-as I en de uitgaande as V is 2,09:1.



Keuzehendel in stand N of P

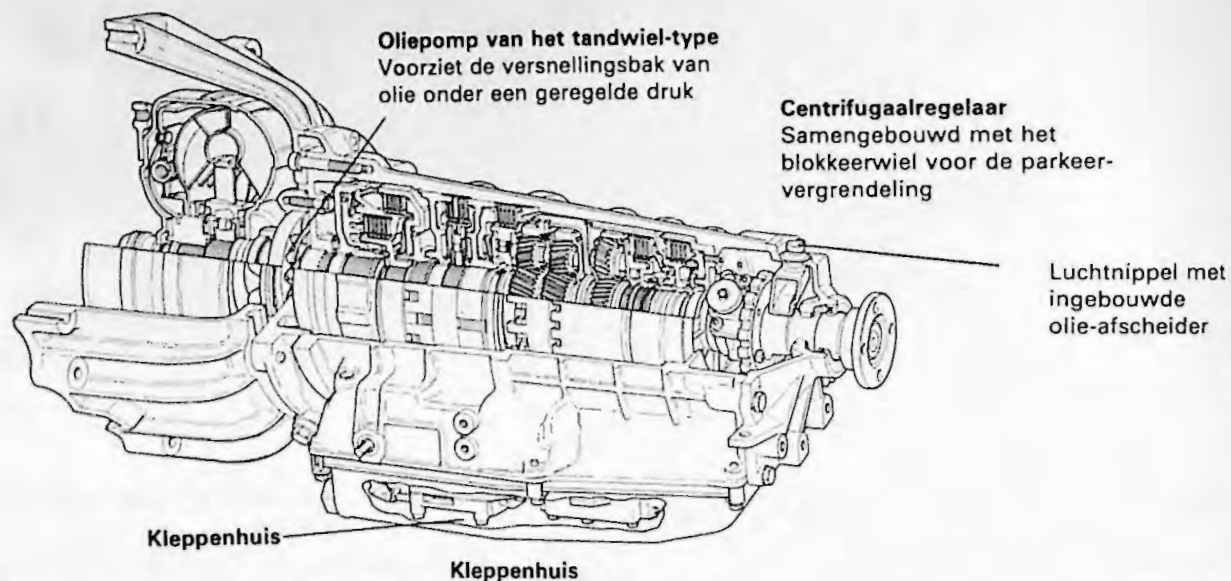
- Koppeling C3 in aangrijping (als de motor loopt)

De prise-as I draait nu rond zonder enige kracht over te brengen, omdat de koppelingen C1 en C2 niet in aangrijping zijn.

Met de keuzehendel in stand P is bovendien de uitgaande as V met een speciaal borgwiel aan het versnellingsbakhuis geborgd.

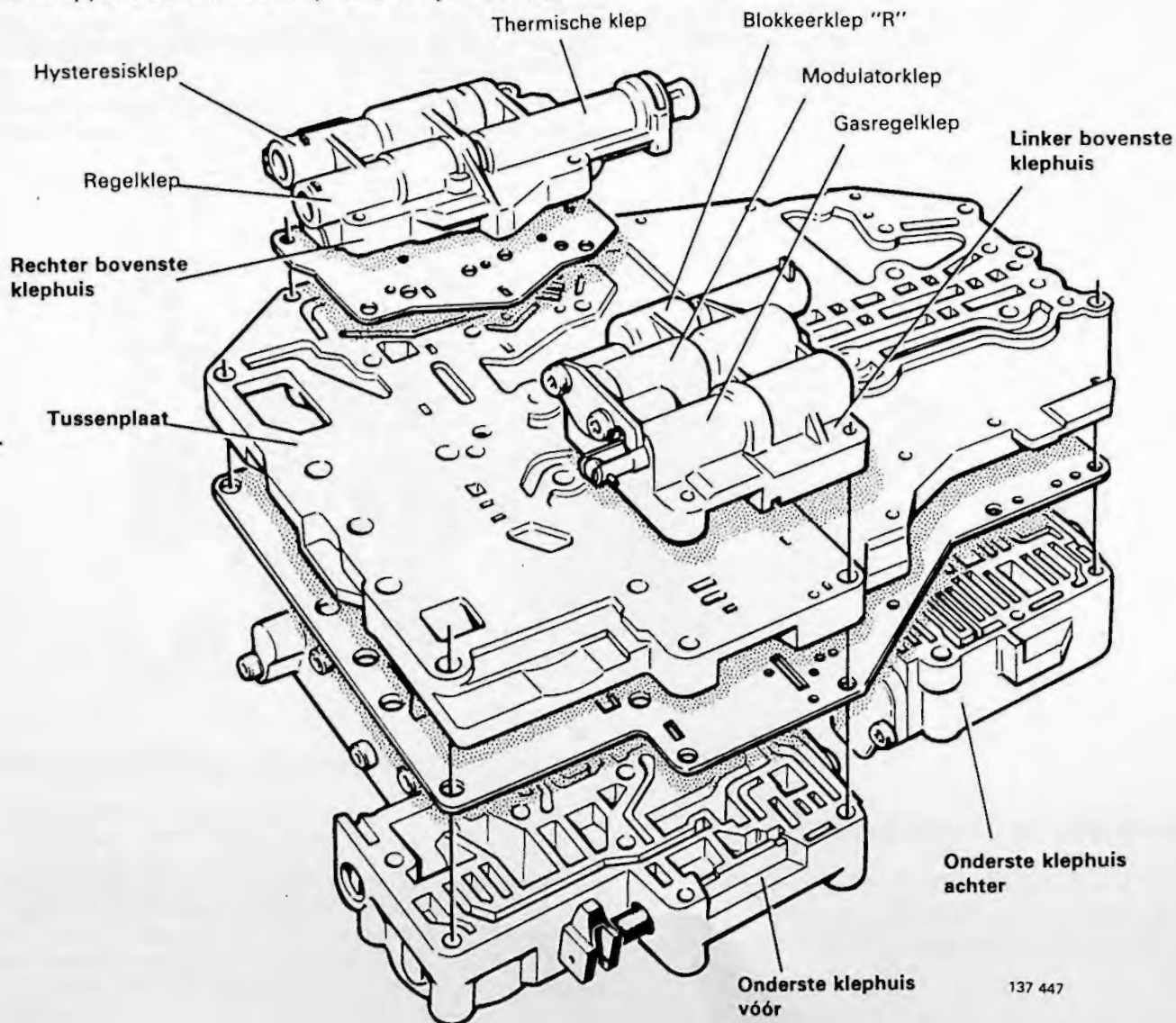
Hydraulisch systeem

Het hydraulische systeem bestaat uit een oliepomp, een centrifugaalregelaar en een kleppenhuis.

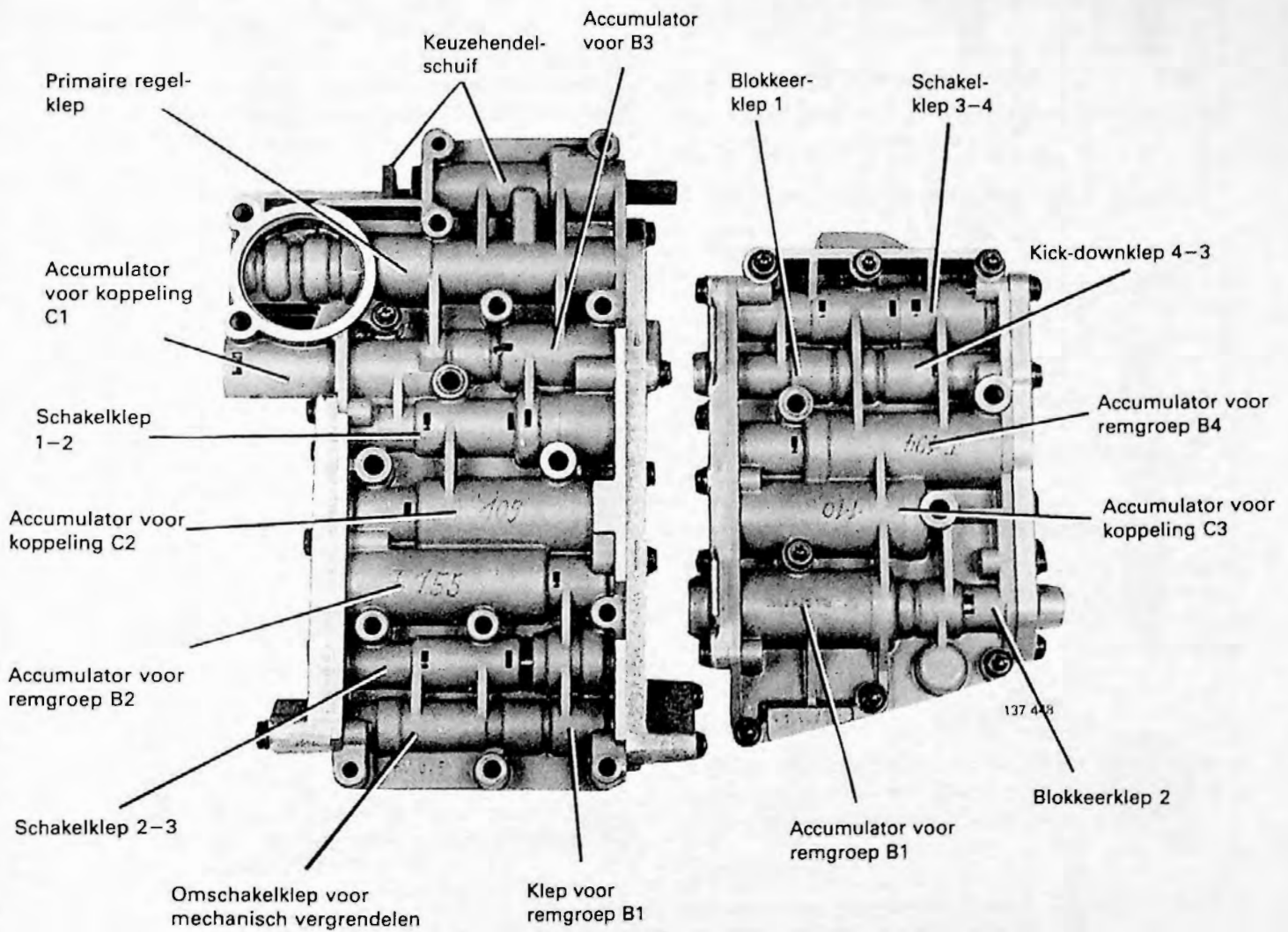


Het kleppenhuis bestaat uit vier klephuisen, een tussenplaat en pakkingen. Het is bij reparaties van belang, dat de kleppenhuis-eenheid in precies de juiste stand ten

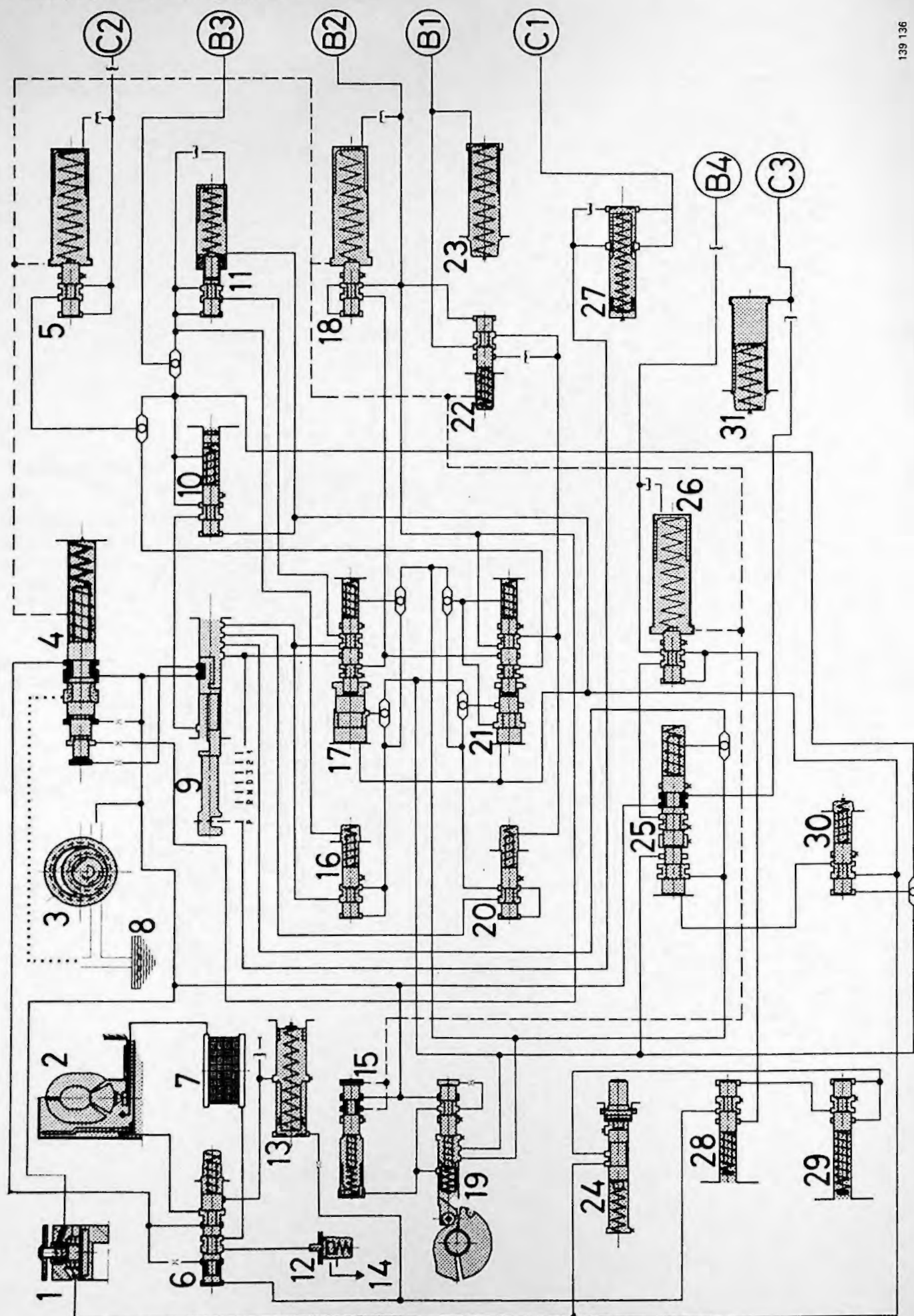
opzichte van het versnellingsbakhuis terechtkomt. Het afstellen gebeurt met een kaliber.



137 447



N.B! De klephuizen zijn van onderen gezien; de koppelomvormer van links.



1 Regelaar

De regelaar zet de systeemdruk om in een regelaardruk die met de snelheid van de auto varieert.

2 Koppelomvormer

De koppelomvormer brengt hydraulisch het koppel over van de motor naar de prise-as van de automatische versnellingsbak.

Bovendien drijft het pompwiel van de koppelomvormer de pomp voor de hydraulische olie aan.

3 Pomp voor hydraulische olie

De pomp voor hydraulische olie die door het pompwiel van de koppelomvormer aangedreven wordt, voorziet het hydraulische kleppenhuys van de automatische versnellingsbak van olie onder druk.

4 Primaire regelklep

De primaire regelklep past de systeemdruk aan de verschillende bedrijfsomstandigheden aan.

De systeemdruk is het hoogst bij achteruitrijden (stand R), lager in de schakelstand van de 1e versnelling en het laagst in de schakelstanden van de 2e, 3e en 4e versnelling.

Bovendien varieert de systeemdruk in elke schakelstand, zodat deze lager is, als de belasting van de versnellingsbak gering is en hoger, als de belasting groot is.

De systeemdruk verzorgt het eigenlijke schakelen, dat wil zeggen brengt de verschillende koppelingen en/of remgroepen in aangrijping.

5 Accumulator voor koppeling C2

De accumulator heeft tot taak om de druk bij het aangrijpen van de koppeling geleidelijk te verhogen, zodat soepeler geschakeld wordt.

6 Omleidklep, lock-up

De omleidklep stuurt de olie naar het voorste of het achterste deel van de koppelomvormer, waarbij de lock-up uit- of ingeschakeld wordt.

Uitgeschakelde lock-up

De versnellingsbak werkt in een van de versnellingen R, 1, 2, 3 of 4, als de snelheid van de auto lager dan de inschakelsnelheid van de lock-up functie is.

De olie drukt nu de koppelingsplaat van de lock-up functie weg en stroomt via de koppelomvormer verder naar de koeler voor hydraulische olie.

Ingeschakelde lock-up

De versnellingsbak werkt in de 4e versnelling en de snelheid van de auto is hoger dan de inschakelsnelheid van de lock-up functie.

De oliedruk brengt de koppelingsplaat van de lock-up functie in aangrijping, waarbij de lock-up ingeschakeld wordt.

Bij uitgeschakelde lock-up stroomt de olie via de koppelomvormer en de oliekoeler naar de smeerklep.

Bij ingeschakelde lock-up stroomt de olie rechtstreeks van de omleidklep naar de smeerklep, zodat de smeerdruk hoger wordt.

7 Koeler voor hydraulische olie

Een aparte oliekoeler zorgt voor het koelen van de olie in het hydraulische systeem.

8 Pan voor hydraulische olie

9 Keuzehendelschuif

De keuzehendelschuif is rechtstreeks verbonden met het keuzehendelmechanisme en bepaalt dus in welke van de standen P, R, N, D, 3, 2 en 1 de versnellingsbak werkt.

De keuzehendelschuif krijgt olie onder systeemdruk (van de pomp voor hydraulische olie) en verdeelt de druk over de verschillende kanalen, al naar gelang van de gekozen schakelstand.

10 Blokkeerklap, achteruitversnelling

De blokkeerklap verhindert een ongewild inschakelen van de achteruit, doordat de olietoevoer naar de koppeling C2 en de remgroep B3 geblokkeerd wordt zo lang als de auto met een snelheid boven circa 20 km/uur vooruit rijdt.

11 Accumulator voor remgroep B3

De accumulator heeft tot taak om bij het aangrijpen van de remgroep voor een geleidelijke drukverhoging te zorgen, waardoor soepeler geschakeld wordt.

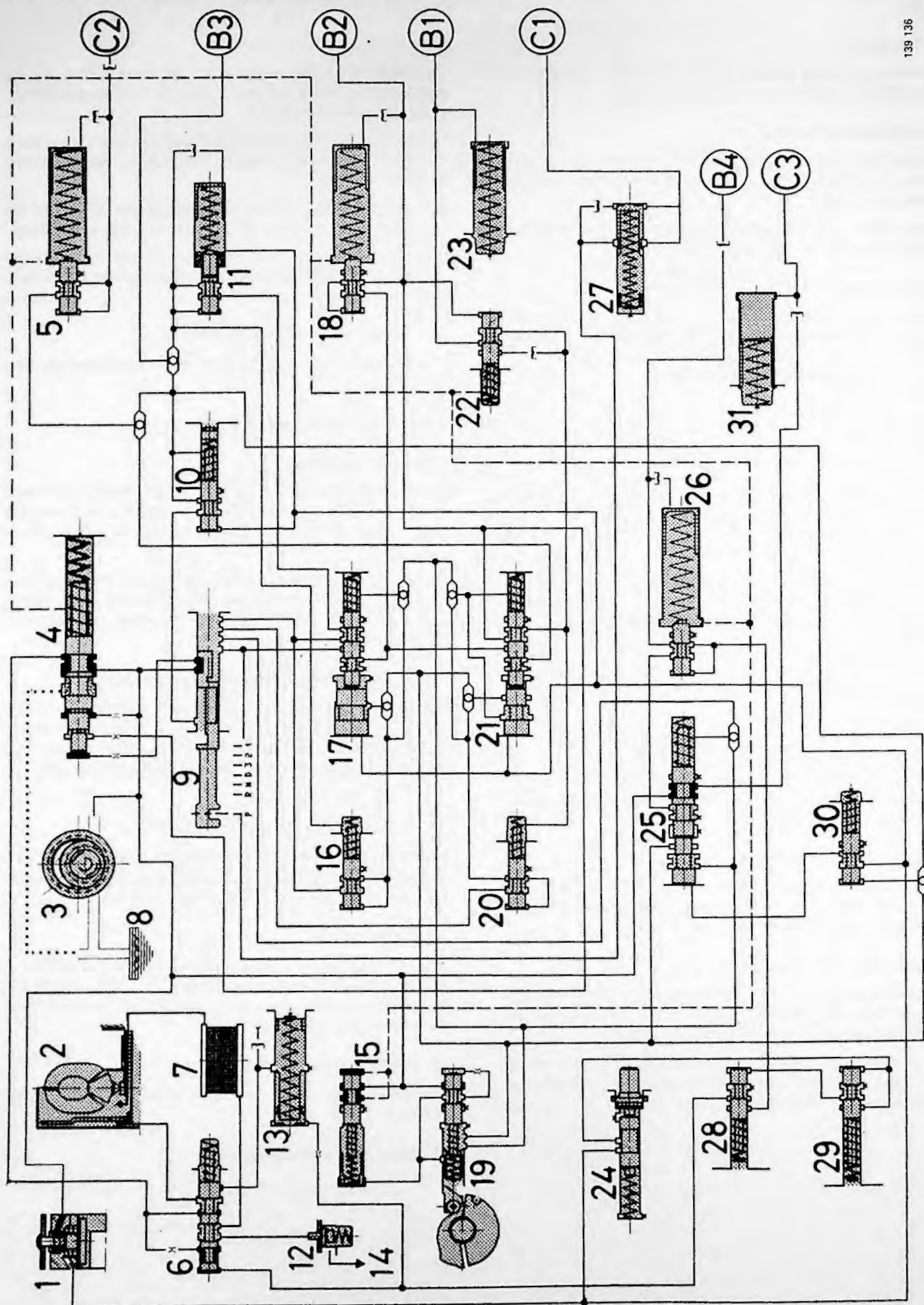
12 Smeerklep

De smeerklep doet een tegendruk ontstaan waardoor verhinderd wordt, dat alle hydraulische olie uit de koppelomvormer verdwijnt, zoals anders bij bepaalde omstandigheden kan gebeuren.

13 Accumulator voor lock-up

De accumulator zorgt voor een soepeler inschakelen van de lock-up.

14 Naar het smeersysteem



15 Modulatorklep

De modulatorklep werkt samen met de kick-downklep 19. Als het gaspedaal ingedrukt wordt, stroomt de olie uit de kick-downklep naar de veerkant van de modulatorklep en verhoogt de modulatordruk.

De modulatordruk beïnvloedt op zijn beurt de primaire regelklep en verhoogt de systeemdruk. Bovendien wordt de modulatordruk naar de verschillende accumulators overgebracht.

16 Blokkeerklep "1"

De blokkeerklep verzorgt het met de hand terugschakelen naar de 1e versnelling bij een vooruit vastgestelde snelheid.

Nadat teruggeschakeld is, wordt niet meer automatisch opgeschakeld.

17 Schakelklep 1-2

Deze klep regelt het inschakelen van versnelling 1 of 2.

Aan het veeruiteinde van de klep werkt de kick-downdruk die met het gasgeven varieert. Aan het andere uiteinde van de klep werkt de regelaardruk die met de snelheid van de auto varieert.

Vanuit het midden van de klep lopen kanalen naar de koppelingen en remgroepen die de planeetoverbrengingseenheid in de schakelstand 1 of 2 bedienen.

Welke versnelling ingeschakeld wordt, is afhankelijk van de manier waarop de schakelklep op de kick-downdruk of de regelaardruk reageert.

18 Accumulator voor remgroep B2

Werking: zie punt 11.

19 Kick-downklep

De kick-downklep wordt door het gaspedaal bediend en regelt de modulatordruk.

20 Blokkeerklep "2"

Deze blokkeerklep verzorgt het met de hand terugschakelen naar de 2e versnelling bij een vooruit vastgestelde snelheid.

Nadat teruggeschakeld is, wordt niet meer automatisch opgeschakeld.

21 Schakelklep 2-3

Deze klep regelt het inschakelen van versnelling 2 of 3.

Aan het veeruiteinde van de klep werkt de kick-downdruk die met het gasgeven varieert. Aan het andere uiteinde van de klep werkt de regelaardruk die met de snelheid van de auto varieert.

Vanuit het midden van de klep lopen kanalen naar de koppelingen en remgroepen die de planeetoverbrengingseenheid in de schakelstand 2 of 3 bedienen.

Welke versnelling ingeschakeld wordt, is afhankelijk van de manier waarop de schakelklep op de kick-downdruk of de regelaardruk reageert.

22 Vertragsklep voor remgroep B1

Bij overschakelen van de 1e in de 2e versnelling zorgt de vertragsklep ervoor, dat de remgroep B2 eerder dan remgroep B1 aangrijpt.

23 Accumulator voor remgroep B1

Werking: zie punt 11.

24 Thermische klep

De thermische klep blokkeert de regelaardruk naar de lock-up functie, als de olietemperatuur lager dan 20°C is, zodat de lock-up niet ingeschakeld kan worden.

25 Schakelklep 3-4

Deze klep regelt het inschakelen van versnelling 3 of 4.

Aan het veeruiteinde van de klep werkt de kick-downdruk die met het gasgeven varieert. Aan het andere uiteinde van de klep werkt de regelaardruk die met de snelheid van de auto varieert.

Vanuit het midden van de klep lopen kanalen naar de koppelingen en remgroepen die de planeetoverbrengingseenheid in de schakelstand 3 of 4 bedienen.

Welke versnelling ingeschakeld wordt, is afhankelijk van de manier waarop de schakelklep op de kick-downdruk of de regelaardruk reageert.

26 Accumulator voor remgroep B4

Werking: zie punt 11.

27 Accumulator voor koppeling C1

Werking: zie punt 5.

28 Regelklep, lock-up

De regelklep werkt met de hysteresisklep 29 samen en maakt het inschakelen van de lock-up mogelijk: alleen in de 4e versnelling en bij een vooruit vastgestelde snelheid.

29 Hysteresisklep

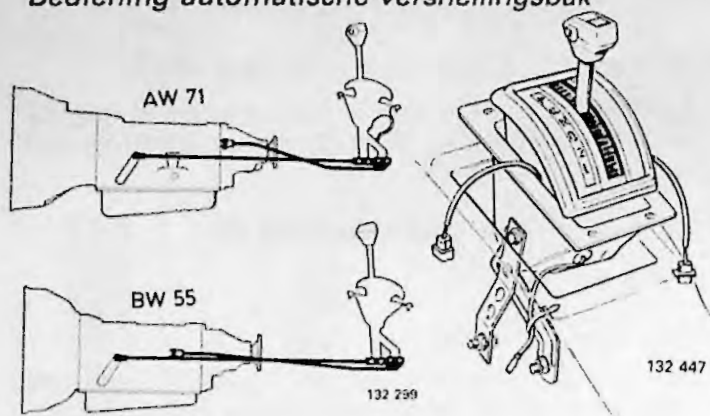
De hysteresisklep werkt met de regelklep 28 (zie hierboven) op zodanige wijze samen, dat tussen de in- en uitschakelsnelheid van de lock-up een verschil ontstaat.

30 Terugschakelklep

In de kick-downstand onderbreekt de terugschakelklep de olietoevoer naar de schakelklep 3-4 waarbij onmiddellijk teruggeschakeld wordt.

31 Accumulator voor koppeling C3

Werking: zie punt 5.



Keuzehendelmanisme BW 55/AW 71

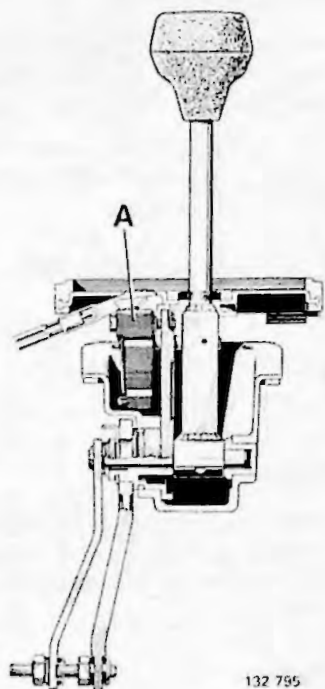
Het keuzehendelmanisme is op de tunnelconsole van de aandrijf-as geplaatst en wordt bediend met een hendel die in bepaalde standen geblokkeerd wordt. Voor het bedienen van de hendel tussen deze standen moet een blokkeerknop in de knop ingedrukt worden.

De schakelstanden zijn: P, R, N, D, 2 en 1.

Zowel de keuzehendel als de schakelplaat zijn in het huis van het mechanisme gelagerd.

Omdat de keuzehendel en de schakelplaat zowel in het huis gelagerd zijn als met stangen aan de versnellingsbak bevestigd zijn, reageert het keuzehendelmanisme op de bewegingen van de versnellingsbak.

Bij de AW 71 zit er bovendien een extra schakelaar aan de zijkant van de keuzehendelknop. Hiermee wordt het in- en uitschakelen van de overdrive bediend. (Voor de werking: zie "Overdrive" op pagina 43).

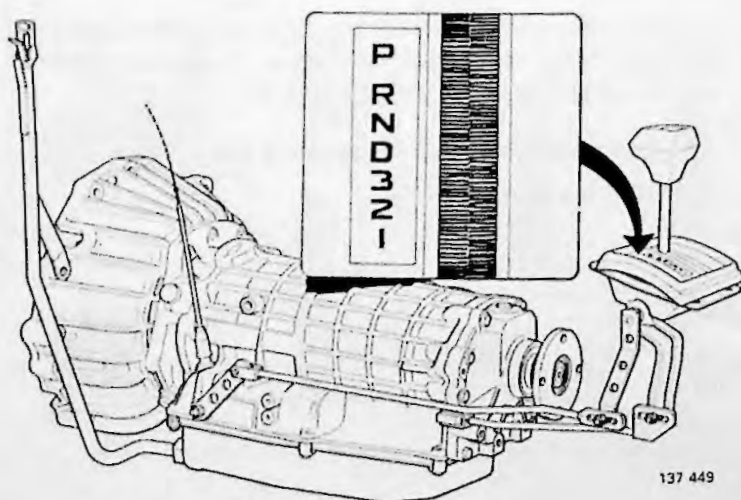


- 1 Mechanismehuis; aan de carrosserie vastgeschroefd
- 2 Keuzehendel; met een verbindingstang met de hefboom van de versnelling verbonden
- 3 Schakelplaat; met een reactiestang aan het versnellingsbakhuis bevestigd.

In het keuzehendelmanisme zit een schakelaar (A) die twee functies heeft:

Startbeveiligingsrelais waardoor de motor alleen in de standen P en N kan starten.

Schakelaar voor de achteruitrijlichten die in stand R contact maakt.



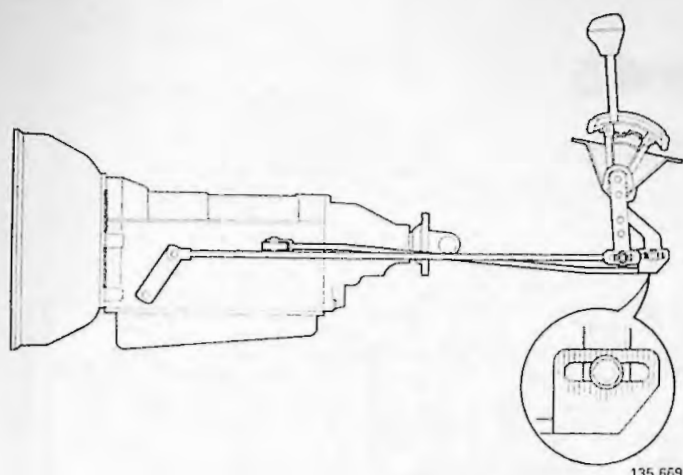
Keuzehendelmanisme ZF 4 HP 22

Het keuzehendelmanisme heeft zeven standen. De 4e versnelling en de mechanische vergrendeling van de koppelmvormer kunnen alleen in stand "D" ingeschakeld worden.

Het startbeveiligingsrelais is in het keuzehendelmanisme ingebouwd.

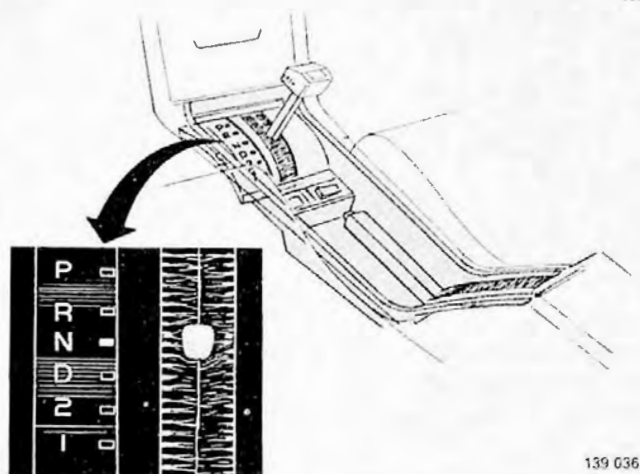
Het keuzehendelmanisme is met de versnellingsbak verbonden via een verbindingssysteem waarop de keuzehendelschuif reageert.

De kick-downkabel reageert op de belasting van de motor en stelt de kick-downklep in werking.



De achterste stang van de reactiehefboom heeft bij de nieuwe uitvoering merkstreepjes waardoor het afstellen van de keuzehendel vergemakkelijkt wordt.

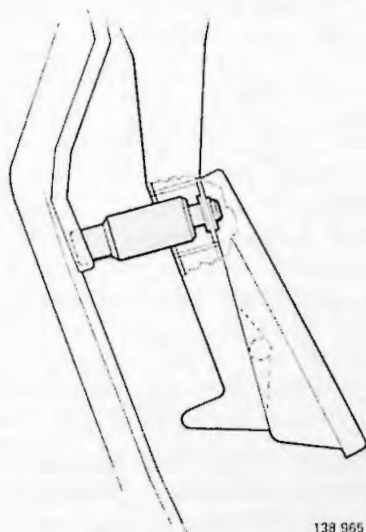
Als de hendel in stand "D" onbeweeglijk is, moet de reactiehefboom een "streepje" naar achteren verplaatst worden. Als de hendel in stand "2" onbeweeglijk is, moet de hefboom een streepje naar voren verplaatst worden.



Met ingang van modeljaar 1985 is het afdekpaneel voor de keuzehendel gewijzigd.

Alle schakelstanden lichten tegelijk op en een beweegbare indicator laat zien in welke stand de keuzehendel staat.

Het gehele paneel is uit één stuk gemaakt.



Kick-down begrenzer

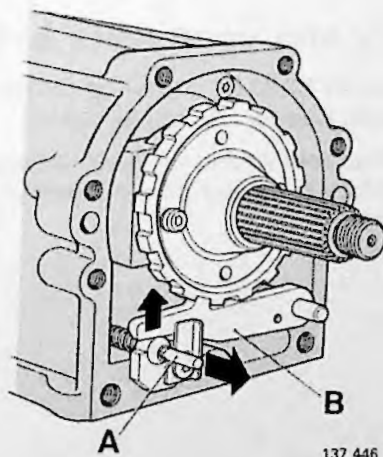
Met ingang van het modeljaar 1985 hebben alle auto's met automatische versnellingsbakken met 4 versnellingen deze begrenzer.

De kick-downbegrenzer zit in het gaspedaal en is naar de vloer gekeerd. Als het gaspedaal uit de stand volgas in de kick-downstand gedrukt wordt, is een duidelijke overgang merkbaar.

De bestuurder voelt dan duidelijk waar het kick-downpunt ligt.

Daardoor kan onnodig schakelen tussen de 3e en 4e versnelling vermeden worden.

Bij de B 23 ET is deze functie in de versnellingsbak ingebouwd.



Blokkeren in de parkeerstand, ZF 4 HP 22

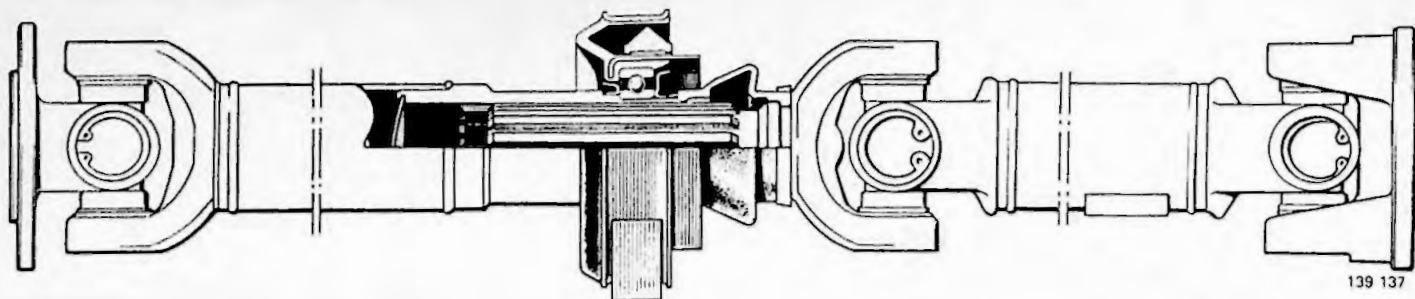
Het blokkeerwiel zit met splines op de uitgaande as.

Als de schakelbediening in de stand "P" gezet wordt, wordt de stang (A) naar achteren bewogen en blokkeert de grendel (B) het blokkeerwiel.

De snelheid van de auto moet minder dan 2,5 km/uur zijn om de grendel te doen werken en het blokkeerwiel te doen blokkeren.

Groep 45

Aandrijfas



Algemeen

De aandrijfas bestaat uit een gedeelde buis.

Hij is zowel statisch als dynamisch nauwkeurig gebalanceerd om het ontstaan van trillingen te voorkomen.

Om hoekveranderingen als gevolg van bewegingen van de achterasvering op te nemen is de aandrijfas voorzien van drie kruiskoppelingen. Deze vormen beweegbare verbindingen tussen de aandrijfas en de flenzen.

Elke kruiskoppeling bestaat uit een assenkruis met vier geslepen lagertappen die met naaldlagers in de vorken van de flenzen gelagerd zijn.

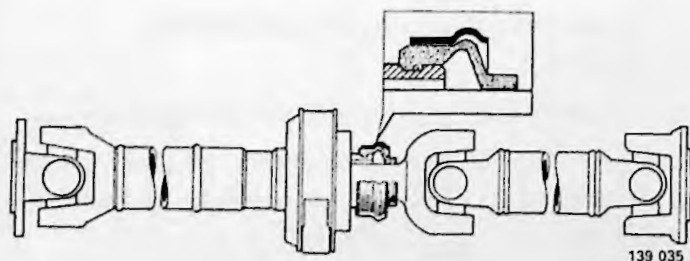
Het voorste gedeelte van de aandrijfas is aan de achterkant voorzien van een splinesmof. Hierin wordt de koppelingsas gestoken. Door deze constructie kan de aandrijfas verschuivingen als gevolg van bewegingen van de achteras opnemen.

De splines worden door een rubber balg tegen vocht en vuil beschermd. De rubber balg is met twee ringen vastgezet: de ene is van rubber en de andere van aluminium.

Bij auto's met een 4-cilinder motor en een handgeschakelde versnellingsbak is de voorste kruiskoppeling van de aandrijfas vervangen door een rubber plaat.

Hulplager

Het voorste deel van de aandrijfas is aan het achtereinde met een zogenoemd hulplager gelagerd. Het lager is in een console in rubber opgehangen. De console is "staande" vastgeschroefd op een dwarsbalk die op zijn beurt aan de carrosserie vastgeschroefd is.



Aandrijfas met versterkte balg

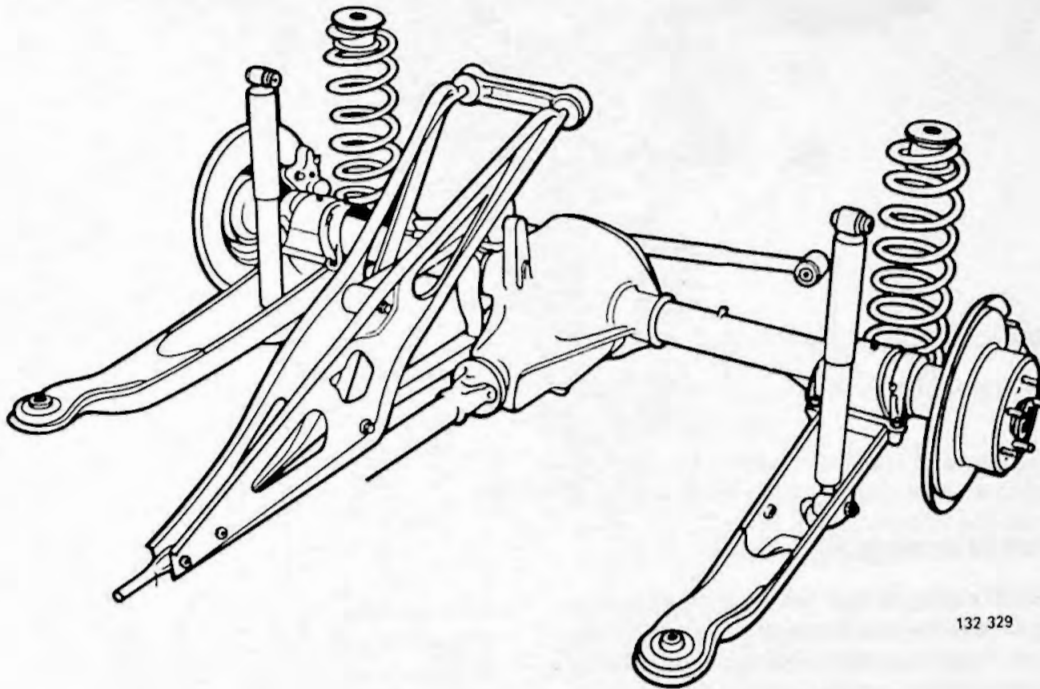
Bij auto's met de B230ET motor is de balg over de splines versterkt met een aluminium ring.

Als de aandrijfas zeer snel ronddraait (bij topsnelheid), bestaat er anders kans, dat de balg uitrekt en uit zijn bevestigingen losraakt.

Groep 46

Achteras

Algemeen

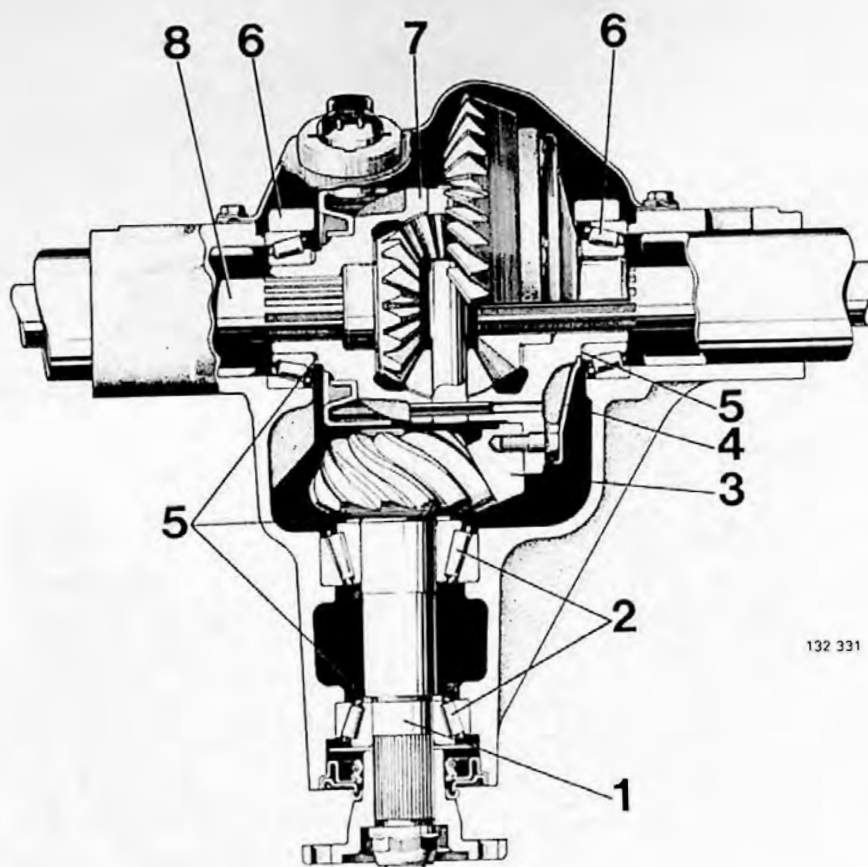


132 329

De achteras komt voor met vier verschillende overbrengingsverhoudingen: 3,31:1, 3,54:1, 3,73:1 en 3,91:1.

De achteras is aan de carrosserie bevestigd met een aantal verschillende stangen, zoals draagarmen, reactiestangen en een reactiestangframe.

De aandrijfkraft van de motor, versnellingsbak en aandrijfas wordt via een achterasoverbrenging en twee steekassen op de achterwielen overgebracht.



- 1 Pignon
- 2 Pignonlager
- 3 Kroonwiel
- 4 Borgplaat
- 5 Afstelplaatje
- 6 Satellietenhuislager
- 7 Satellietenhuis
- 8 Steekas

132 331

Achterasoverbrenging

De achterasoverbrenging is van het type hypoïde hetgeen wil zeggen dat de overbrenging spiraalvormig gesneden tanden heeft met een zodanige vorm, dat de pignon onder het midden van het kroonwiel ligt. Daardoor kan de aandrijfas lager aangebracht worden en draait deze stiller en heeft sterkere tanden. De kracht wordt tussen de tanden door een rollende en glijdende beweging onder hoge druk overgebracht. Door de achterasoverbrenging worden aan de smeerolie hoge eisen gesteld, zodat een speciaal type olie gebruikt moet worden.

De achterasoverbrenging bestaat uit de pignon, het kroonwiel en het differentieel.

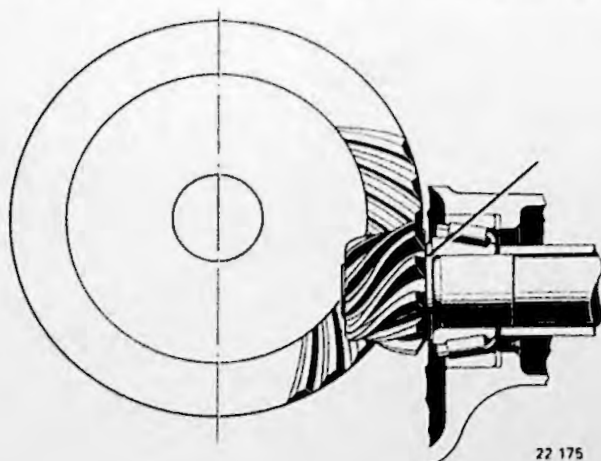
Het differentieel bestaat uit twee grote planeetwielen voor de steekassen en twee kleine planeetwielen die steeds met de grote planeetwielen in aangrijping zijn.

De planeetwielen zijn conische tandwielen met recht gesneden tanden. Deze zijn ondergebracht in een satellietenhuis dat met conische rollagers in het achteras-huis gelagerd is.

Het satellietenhuis wordt door het kroonwiel en de pignon aangedreven.

De tandspeling en de satellietenhuislagers worden met afstelplaatjes binnen de satellietenhuislagers afgesteld.

De kroonwielbouten worden geborgd met een zogenoemde borgplaat die binnen de binnenring van de satellietenhuislagers (aan de kant van het kroonwiel) aangebracht is. De plaat wordt daar aangebracht om het lager op zijn plaats te drukken en drukt daardoor tegen de koppen van de kroonwielbouten.

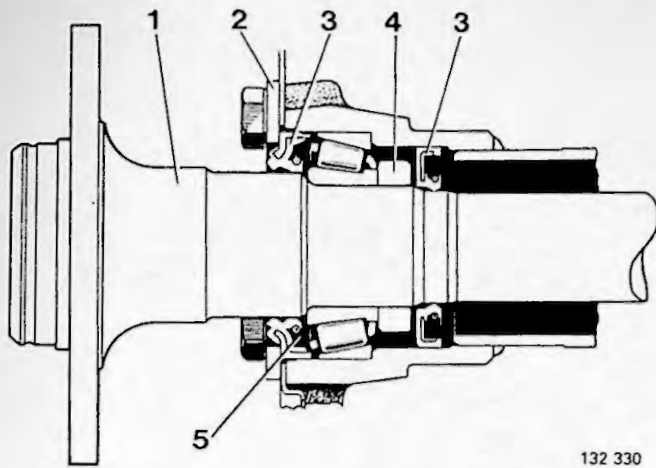


22 175

De pignon is in conische rollagers gelagerd. De stand van de pignon in axiale richting ten opzichte van het kroonwiel wordt met afstelplaatjes onder de buitenring van het achterste pignonlager afgesteld.

De pignonlagers worden afgesteld met afstelplaatjes of een samendrukbare bus onder de binnenring van het voorste pignonlager.

Bij de fabricage worden vulringen in plaats van afstelplaatjes gebruikt. De vulring voor de juiste stand van de pignon is achter de binnenring van het achterste lager aangebracht.



132 330

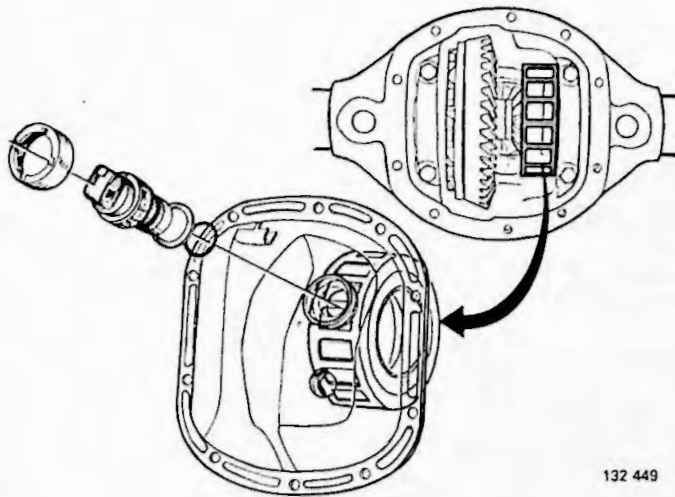
Steekas

De steekassen zijn gelagerd in conische rollagers waarvan de speling niet afgesteld kan worden.

Zij worden in de juiste stand geborgd met een borgring aan de binnenkant en een borgplaat aan de buitenkant en zij worden afgedicht met een binnenste en buitenste keerring.

De ruimte tussen de buitenste keerring en de binnenring van het lager en de rollenkooi is met vet gevuld.

- 1 Steekas
- 2 Borgplaat (buitenkant)
- 3 Keerringen
- 4 Borgring (binnenkant)
- 5 Vet



132 449

Gever voor de snelheidsmeter

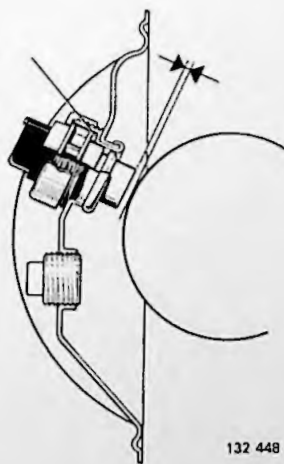
De snelheidsmeter werkt elektronisch en krijgt impulsen van een geveer.

De geveer is bij de achterasoverbrenging aangebracht en reageert op het ronddraaien van de achterasoverbrenging (het wiel). De geveer bestaat uit een inductiegeveer en een tandwiel.

De inductiegeveer zit op het inspectiedeksel en wordt door een speciale moer vastgehouden. Deze dicht met een O-ring tegen het deksel af.

Het tandwiel is op het satellietenhuis vastgeperst. Het is uit staalplaat geperst en heeft 12 openingen.

Het draait met hetzelfde toerental als het satellietenhuis rond en dit toerental is gelijk aan dat van de wielen. Bij het ronddraaien langs de geveer ontstaan impulsen die door de snelheidsmeter worden omgezet in een toerental dat met de uitslag van de snelheidsmeter overeenkomt.



132 448

De geveer zit op een bepaalde afstand tot het wiel. Deze afstand moet binnen een bepaald tolerantiegebied gehouden worden. Bij werkzaamheden aan de achterasoverbrenging of aan de geveer van de snelheidsmeter moet de afstand afgesteld worden met afstelplaatjes die tussen de geveer en het inspectiedeksel aangebracht worden.

Auto's met het ABS-remsysteem hebben een andere geveer en een tandwiel met wel 96 tanden.

Terugrapporteringsformulier

Aan
VOLVO CAR CORPORATION
Service Support
S-405 08 GOTHENBURG
Zweden

Van

.....
.....
.....

Betreft publicatie:
.....

Hoofdgroep: Pagina TP-nr.

Voorstel/Motivering:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Datum
.....

Heeft u opmerkingen of andere ideeën over dit boek? Maak dan van deze pagina een copie, schrijf uw ideeën op en stuur deze naar ons.

TP 30758/1
800.1.85
Dutch