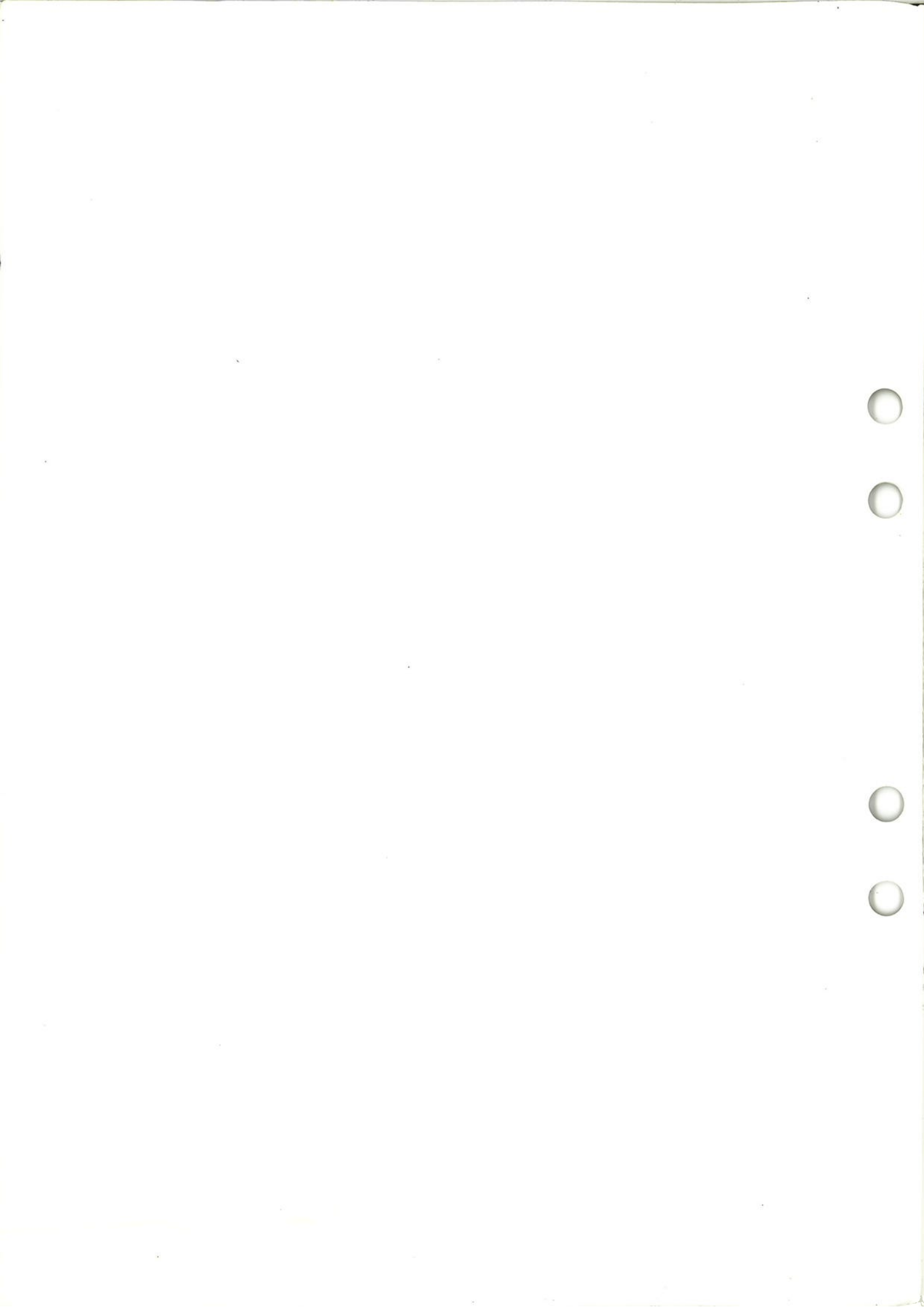


VOLVO

TP 12079/1
500.11.78
Dutch
Printed in the
Netherlands

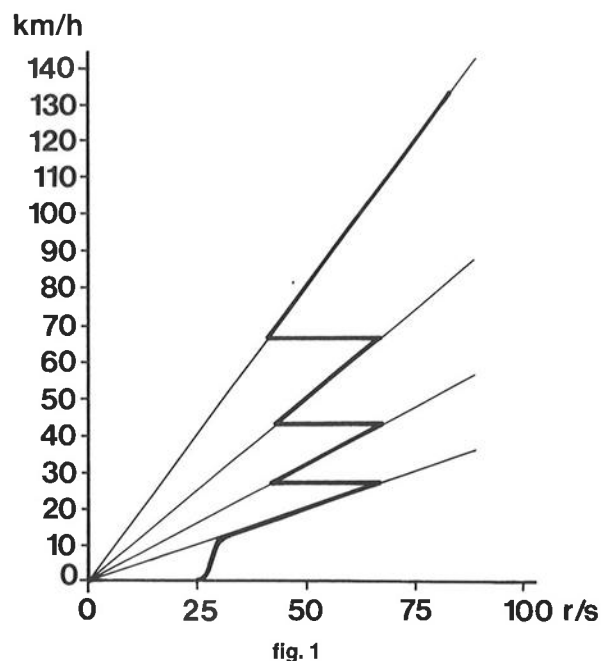




Basistheorie CVT

Elke aandrijving heeft tot taak het door de motor geleverde vermogen aan te passen aan de rijomstandigheden en zodanig op de aandrijfwielen over te brengen, dat de auto zijn maximale vermogen bij verschillende snelheden kan ontwikkelen, met als beide uitersten een maximale trekkracht of een maximale snelheid.

Fig. 1 geeft aan hoe m.b.v. vaste reducties dit doel bereikt wordt. In dit voorbeeld is aangenomen, dat het

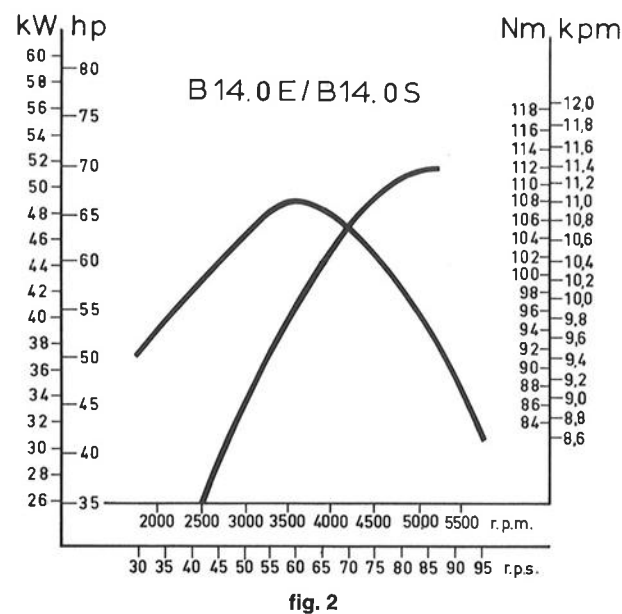


De CVT heeft een volledig andere schakelkarakteristiek (fig. 3).

Dit houdt in, dat iedere overbrengingsverhouding tussen een bovenste en een onderste grens automatisch wordt ingesteld in relatie tot gekozen motorvermogen en optredende rijweerstand. Voor een beter begrip van deze eigenschap kunnen twee verschillende manieren van rijden worden onderscheiden.

toerental, waarbij de motor zijn maximale en bruikbare koppel levert, gelegen is tussen de 33,3 - 66,7 r/s (2.000 en 4.000 omw/min).

Tijdens het versnellen dient men er voor te zorgen, dat door het kiezen van de juiste overbrengingsverhouding („versnelling”) het toerental van de motor tussen de hierboven genoemde waarden blijft. Zie fig. 2.



Ten eerste: van stilstand uit met volgas wegrijden; men tracht daarbij zo snel mogelijk de topsnelheid te bereiken.

Vereist is daarbij een zo groot mogelijke versnelling (= aandrijfkracht aan de wielen), bij een maximaal motorvermogen. Aan deze eis komt de CVT in hoge mate tegemoet.

Het eerste deel van de curve wordt bij volgas wegrijden op dezelfde wijze doorlopen als bij een handgeschakelde aandrijving. De automatische koppeling komt in aangripping en snelheid en toerental nemen toe volgens de grootste overbrengingsverhouding

Principe van de CVT

Het vermogen van de motor (1) wordt via een automatische koppeling (2) en een primaire aandrijfas (3) naar de eerste of primaire kast van de CVT overgebracht (zie fig. 4). Dit primaire deel bestaat uit een verdeelkast, waarin zich een schakelmechanisme bevindt. Op de uitgaande as van de primaire kast bevinden zich 2 paar schijven (4), welke samen met

2 paar schijven op de tweede of secundaire kast (6) en met de daartussen aangebrachte V-vormige riemen (5) het essentiële deel van de CVT vormen en tesamen voor een continu variabele overbrengingsverhouding zorgdragen.

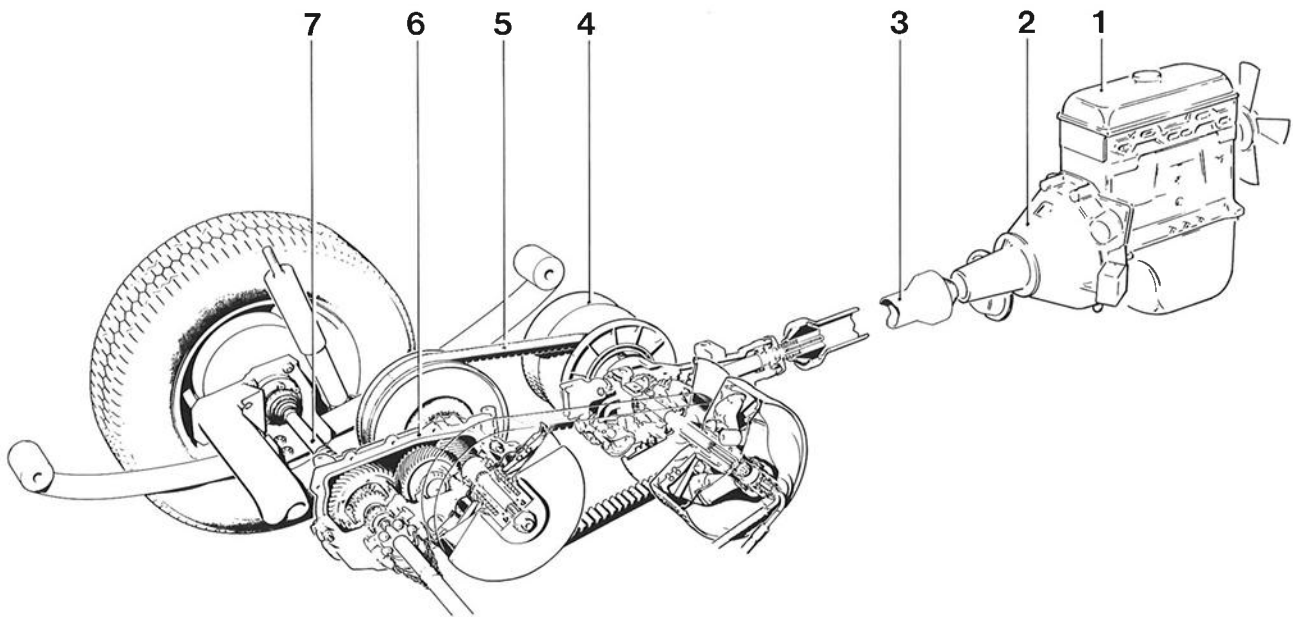


fig. 4

De linker en de rechter schijfparen van de primaire kast bestaan elk uit een vaste en een beweegbare schijf; de buitenste schijf kan verschuiven op de as waarop deze is bevestigd. Hierdoor wordt bewerkstelligd, dat er een variatie kan optreden in de riemloopdiameter; de schijven van elkaar af doet een kleine, de schijven naar elkaar toe een grote omloopdiameter van de riem ontstaan. De schijvenparen van de secundaire kast zijn elk eveneens voorzien van een vaste en een beweegbare schijf. Bij de primaire kast is de buitenste schijf de beweegbare, terwijl bij de secundaire kast de binnenste schijf de beweeg-

bare is. Dit is van belang om te zorgen dat, bij het veranderen van de riemloopdiameter, de riem ten allen tijde recht tussen de schijven blijft lopen.

De hartafstand tussen primaire en secundaire schijven is zodanig gekozen, dat er — afhankelijk van de omstandigheden — twee uiterste standen zijn: primair op de kleinste diameter, waarbij de riemen secundair op de grootste diameter lopen, of wel omgekeerd, met tussen deze beide uitersten een oneindig aantal tussenstanden, die dus even zovele overbrengingsverhoudingen tot stand brengen tussen het primaire en het secundaire deel van de CVT.

Factoren die de reductieinstelling beïnvloeden

Centrifugaalkracht

In fig. 5a is de positie van de schijven en de riem aangegeven in de grootste overbrengingsverhouding. Dit is de stand waarbij van stilstand uit moet worden weggereden. Wanneer de schijven primair naar elkaar toe bewegen worden, wordt de riem op een grote diameter gedwongen (fig. 5b). Doordat de lengte van

de riem een vaste maat heeft, wordt de riem bij de secundaire schijven naar binnen getrokken.

De primaire schijven drijven dus d.m.v. de riemen de secundaire schijven aan, waarbij geen slip mag optreden. Daartoe moet de riem krachtig tussen de schijven worden geknepen.

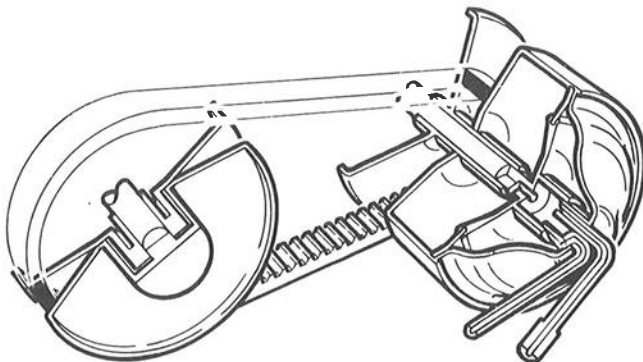


fig. 5a

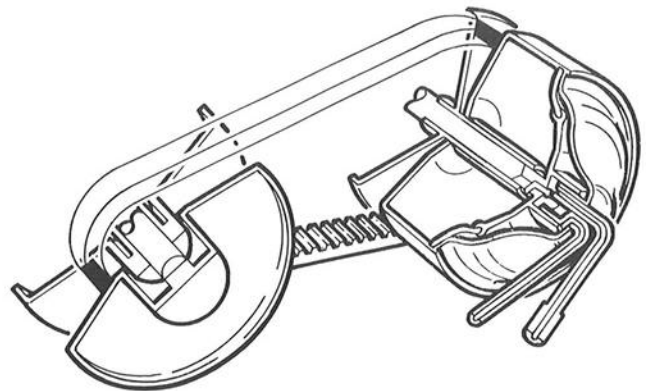


fig. 5b

Aan de secundaire kant wordt deze knijpkracht geleverd door een spiraalveer en een set schotelveren; aan de primaire kant door enkele regelorganen, waarvan de centrifugaal- en vacuümkrachten de voornaamste zijn. Tijdens het opschakelen zal de

knijpkracht aan de primaire schijven dus groter moeten zijn dan de knijpkracht aan de secundaire schijven, terwijl omgekeerd bij het terugschakelen de knijpkracht aan de secundaire schijven de grootste dient te zijn.

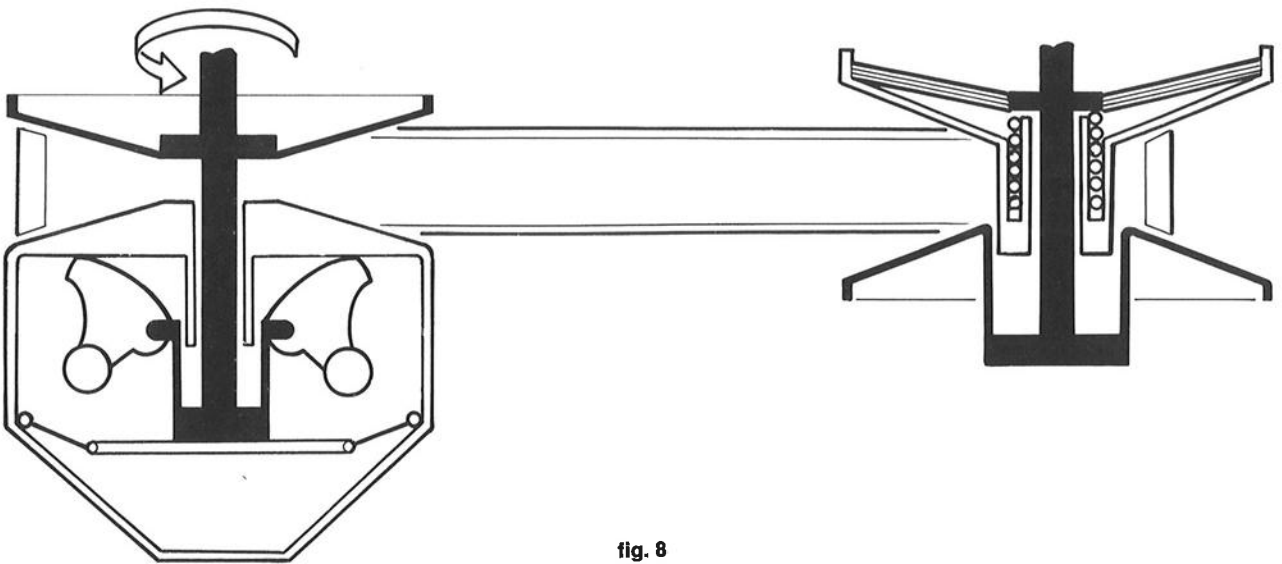


fig. 8

Op het moment dat tussen de krachten in de primaire en secundaire schijven een evenwichtsituatie ontstaat, zal de CVT niet verder schakelen en zal de dan bereikte overbrengingsverhouding behouden blijven (fig. 8).

Bij het afnemen van het motortoerental (tot nagenoeg stilstand van de auto) wordt de evenwichtsituatie verstoord.

Door de nu grotere knijpkraft aan de secundaire schijven gaan deze naar elkaar toe en worden de primaire schijven uit elkaar getrokken (fig. 9). De CVT schakelt terug totdat bij nagenoeg stilstand de maximale overbrengingsverhouding bereikt is. Immers, wanneer de auto stilstaat, moeten de primaire schijven „geopend” zijn, opdat de auto vlot kan wegrijden.

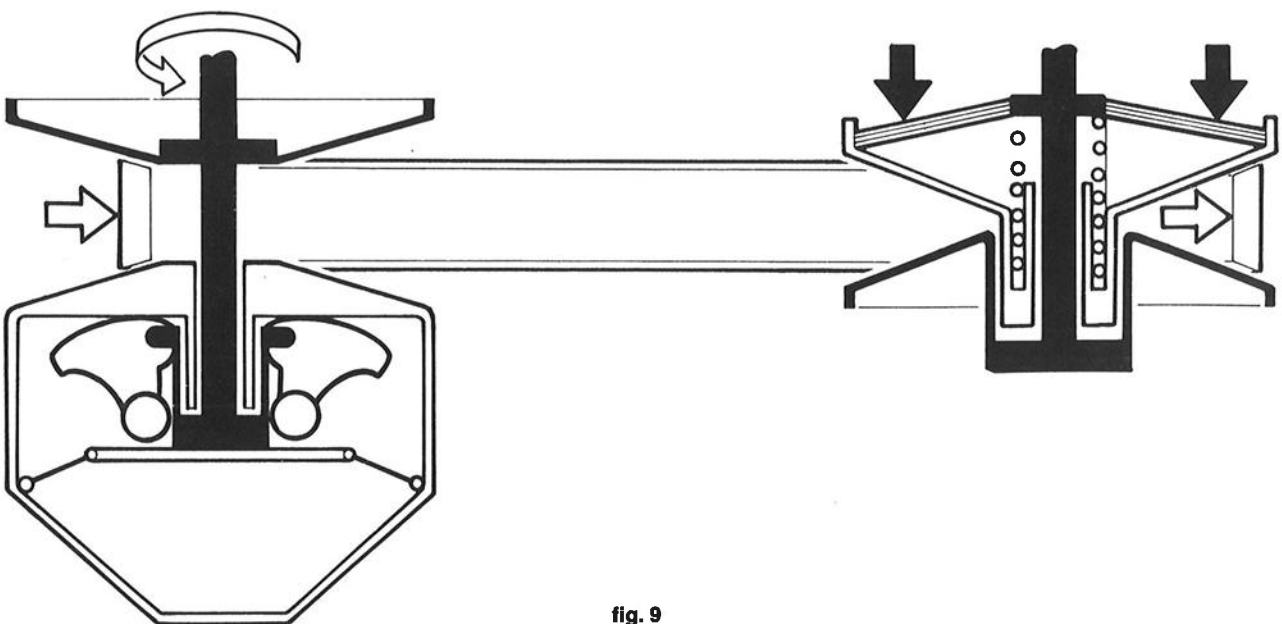


fig. 9

De trekkracht in de riemen is dus zelden constant en is behalve van de hiervoor geschetste omstandigheden ook nog afhankelijk van accelereren of decelereren. Voorts wordt de trekkracht in de riemen beïnvloed door de luchtweerstand (imperiaal op dak), het trekken van een aanhanger en de belading van de auto.

De situaties waaronder zich het krachtenspel tussen de riemtrekkracht en de centrifugaalkracht afspeelt kunnen aan de hand van de volgende voorbeelden nader worden toegelicht:

- Bij een constante rijsnelheid is een bepaalde reductie-instelling bereikt, waarbij de invloed van de centrifugaalkracht van de gewichten en de trekkracht in de riemen in evenwicht zijn.
- Bij een toenemende rijweerstand, maar bij gelijkblijvend motorvermogen, neemt de snelheid van de auto af en de trekkracht in de riemen toe. Het evenwicht tussen centrifugaal- en trekkracht is hierdoor verbroken, met als gevolg dat de riemen in de primaire schijven naar een kleinere riemloopdiameter gaan; de CVT schakelt terug.
- Om bij een groter wordende rijweerstand de bereikte snelheid toch te behouden, moet de motor tengevolge van dat „terugschakelen” meer toeren gaan maken. Het enige dat de bestuurder dus heeft te doen, is het gaspedaal wat verder in te trappen, zodat de snelheid van de auto gehandhaafd blijft.
- Bij de overgang van het beklimmen van een helling naar een vlak weggedeelte geschiedt het omgekeerde als onder b werd beschreven; de snel-

heid neemt toe, de trekkracht in de riemen neemt af en de CVT „schakelt op”. Om nu de gekozen snelheid te handhaven, moet men het gaspedaal zover laten opkomen totdat het motortoerental zich heeft aangepast aan de gewijzigde reductie-instelling.

- Wil men de snelheid plotseling verhogen, dan kan worden volstaan met het gaspedaal gehéél in te trappen. Daardoor neemt het motortoerental en de trekkracht in de riemen toe, wat resulteert in een grotere stuwkracht aan de achterwielen. Zoals wij reeds eerder uiteenzetten, schakelt de CVT onder deze omstandigheden sterk terug, waardoor fel accelereren mogelijk is.

Wij noemen dit verschijnsel het „kick-down” effect. Wanneer men het gaspedaal hierna weer zover laat opkomen, dat de door het accelereren verhoogde snelheid constant blijft, dan geschiedt het omgekeerde: motorvermogen, riemtrek en stuwkracht nemen af, waardoor automatisch wordt opgeschakeld naar een kleinere overbrengingsverhouding.

Wij noemen dit het „overdrive” effect.

Het is juist deze continu veranderlijke kracht, welke zo'n belangrijke rol speelt bij het instellen van een bepaalde overbrengingsverhouding. Op deze wijze wordt **geheel automatisch** een overbrengingsverhouding verkregen, die zich continu aanpast aan de steeds wijzigende rijomstandigheden.

Onderdruk

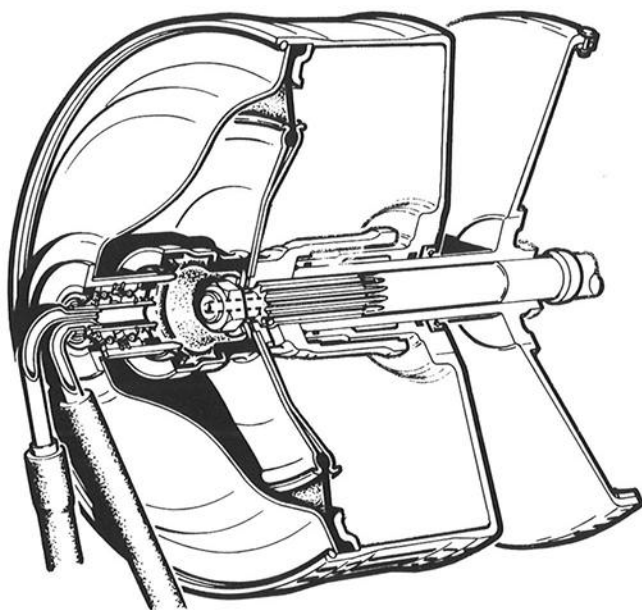


fig. 12

Een derde factor, welke de reductie-instelling van de CVT beïnvloedt, is de onderdruk welke in het inlaatspruitstuk van een lopende motor heerst.

Hiertoe zijn de beweegbare schijven van het primaire deel van de CVT beide in twee helften verdeeld d.m.v. een op de verdeelas bevestigde membraan (fig. 12).

De twee helften worden met de naam „kamers” aangeduid; we spreken daarbij van een buiten- en een binnenkamer. Uitgangspunt is, dat de druk in de beide kamers atmosferisch is.

Door nu op het juiste moment onderdruk in één van deze kamers te creëren, verkrijgt men een onderdruk ondersteuning om de eerder genoemde „kick-down”- en „overdrive”-effecten te versterken.

Bedrijfsomstandigheden CVT

In de praktijk zullen de hiervoor genoemde drie factoren nooit alleen optreden.

Hieronder zullen wij de invloeden welke deze factoren op elkaar uitoefenen nader bespreken.

1. Accelereren

Wanneer vanuit stilstand met volgas wordt weggereden tot — bijvoorbeeld — 80 km/u, geschiedt het volgende (fig. 14): door het opvoeren van het motor-toerental zwaaien de centrifugaalgewichten in de schijven van het primaire deel van de CVT naar buiten, waardoor de beweegbare schijf naar de vaste schijf wordt gedrukt. De te overwinnen voertuigweerstand

is echter groot; de gehele massa van de auto moet immers vanuit stilstand in beweging worden gebracht, zodat de trekkracht in de riemen groot zal zijn. Omdat de invloed van deze trekkracht tegengesteld is aan die van de centrifugaalkracht, zal de transmissie dan ook in een wat teruggeschakelde positie worden gehouden. Ondanks het feit, dat de buitenkamers van de primaire CVT in deze positie in verbinding staan met het inlaatspruitstuk zal geen merkbare onderdruk-ondersteuning plaatsvinden, doordat bij deze stand van de gasklep (accelereren) nagenoeg geen onderdruk in het inlaatspruitstuk heerst.

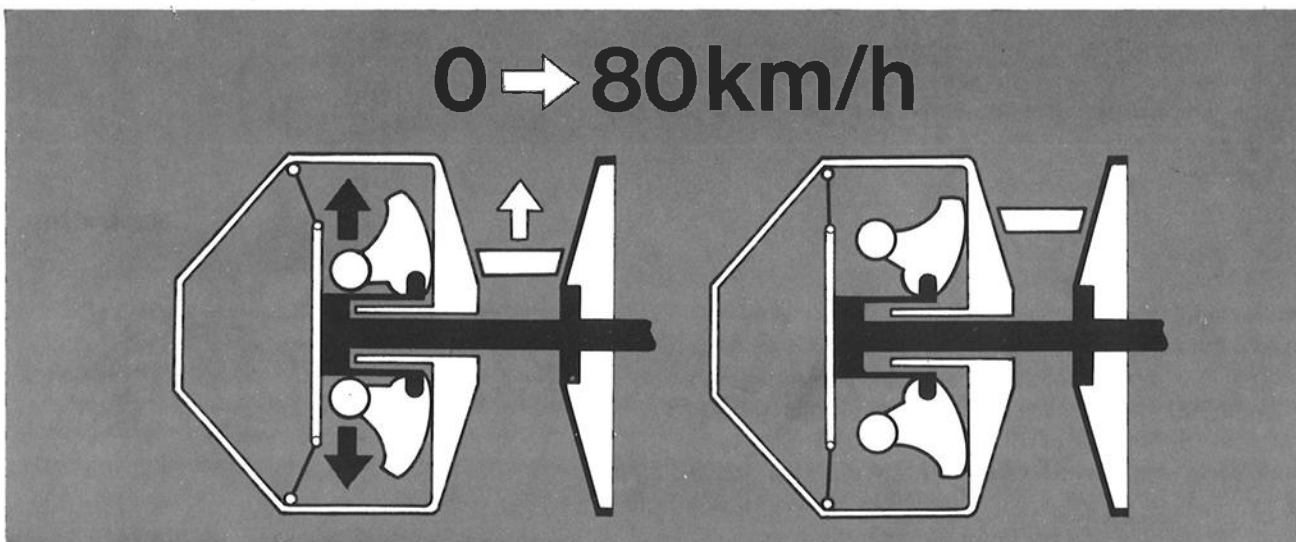


fig. 14

2. Overdrive positie

Wanneer nu de auto een snelheid van 80 km/u heeft bereikt, wil men deze snelheid handhaven. Daartoe laat men het gaspedaal iets opkomen en omdat de snelheid — en daarmee het vermogen — dan niet verder wordt opgevoerd, zal de riemtrekkracht afnemen.

De centrifugaalgewichten krijgen nu de gelegenheid verder naar buiten te zwaaien. De CVT schakelt op (fig. 15).

Om dit effect te versterken, wordt nu tegelijkertijd onderdruk gecreëerd in de buitenkamer van de beweegbare schijf, waardoor het opschakelen van de CVT in belangrijke mate wordt ondersteund. We noemen dit de overdrive positie.

4. Remmen met de voetrem

Indien sterk wordt afgeremd van 110 km/u tot stilstand, hebben de centrifugaalgewichten en de riemen (fig. 17), die een bepaalde traagheid bezitten, enige tijd nodig om in de stilstandspositie terug te keren. De riemtrek, zoals eerder besproken bij het accelereren, zal nu omgekeerd werken; de secundaire schijven (achterwielen) drijven nu de primaire schijven aan. Dit heeft tot gevolg dat door de riemtrek de riem in de primaire schijven op een grotere en in de secundaire schijven op een kleinere diameter wil gaan lopen. De beide hierboven genoemde redenen zullen de CVT zeker niet versneld doen terugschakelen. Om nu te voorkomen, dat de CVT nog in enigszins

opgeschakelde positie staat als de auto tot stilstand komt, wordt tijdens het remmen een onderdruk in de binnenkamer gecreëerd. Door deze onderdruk wordt een axiale kracht opgewekt, die de beweegbare schijf van de vaste schijf afdrukt (fig. 17). De afstand tussen de primaire schijven wordt groter, en de knijpkracht in de secundaire schijven zal de riem dieper tussen beide primaire schijven trekken, waardoor de CVT sneller in de volledig teruggeschakelde positie komt. Dit snelle terugschakelen veroorzaakt tevens een oplopen van het motortoerental, waardoor sterk op de motor wordt afgeremd.

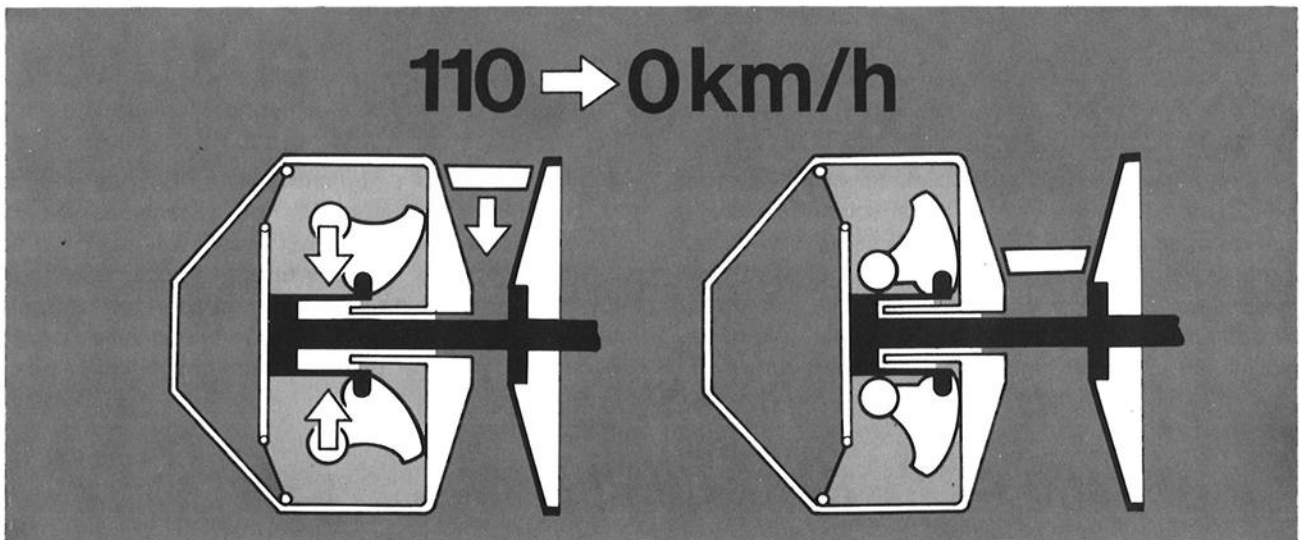


fig. 17

5. Remmen op de motor

Zowel bij het oprijden van een „berg” als bij het afdalen is een zo groot mogelijke overbrengingsverhouding gewenst. Bij het oprijden van de „berg” is de riemtrekkracht zo groot, dat de CVT in teruggeschakelde positie zal worden gehouden. Bij het afdalen echter is dit niet het geval; bij geheel teruggenomen gaspedaal de berg afrijdend, zullen de achterwielen (secundaire schijven) immers de primaire schijven aandrijven en de CVT zal net als bij de positie „remmen” de neiging hebben om op te schakelen. Door nu in de binnenkamer een onderdruk te creëren wordt in de beweegbare schijf een axiale

kracht opgewekt, die de invloed van de centrifugaalkracht tegenwerkt en de beweegbare schijf van de vaste schijf af drukt (fig. 18). De riem gaat hierdoor „primair” op een kleinere diameter lopen en wordt dan op de kleinst mogelijke diameter gehouden. Het motortoerental blijft dus hoog en er kan sterk op de motor worden afgeremd.

Diverse componenten

Koppeling, koppelingsbegrenzer en elektromagnetisch bediende begrenzingsklep

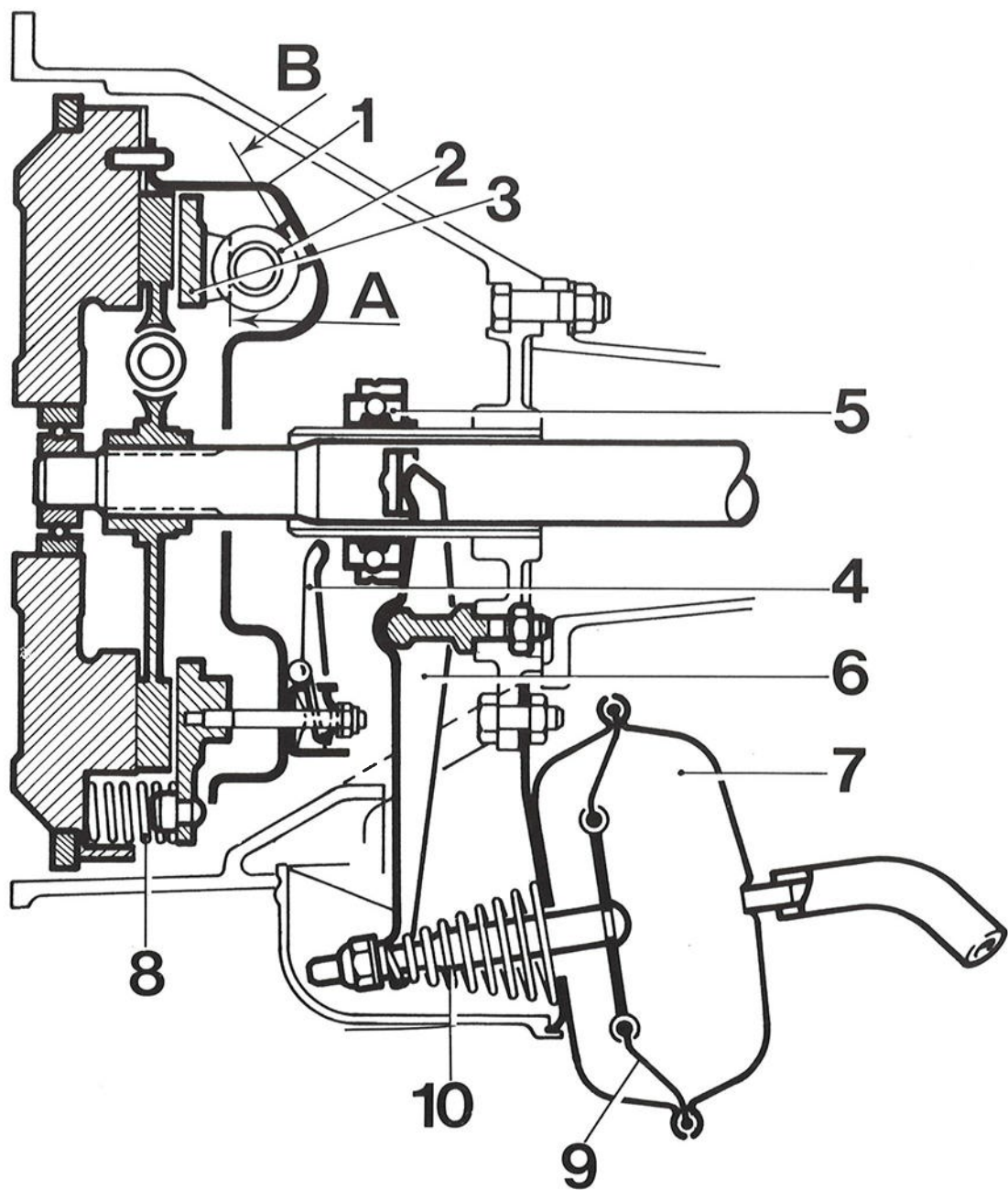


fig. 19

Elektromagnetisch bediende begrenzingsklep

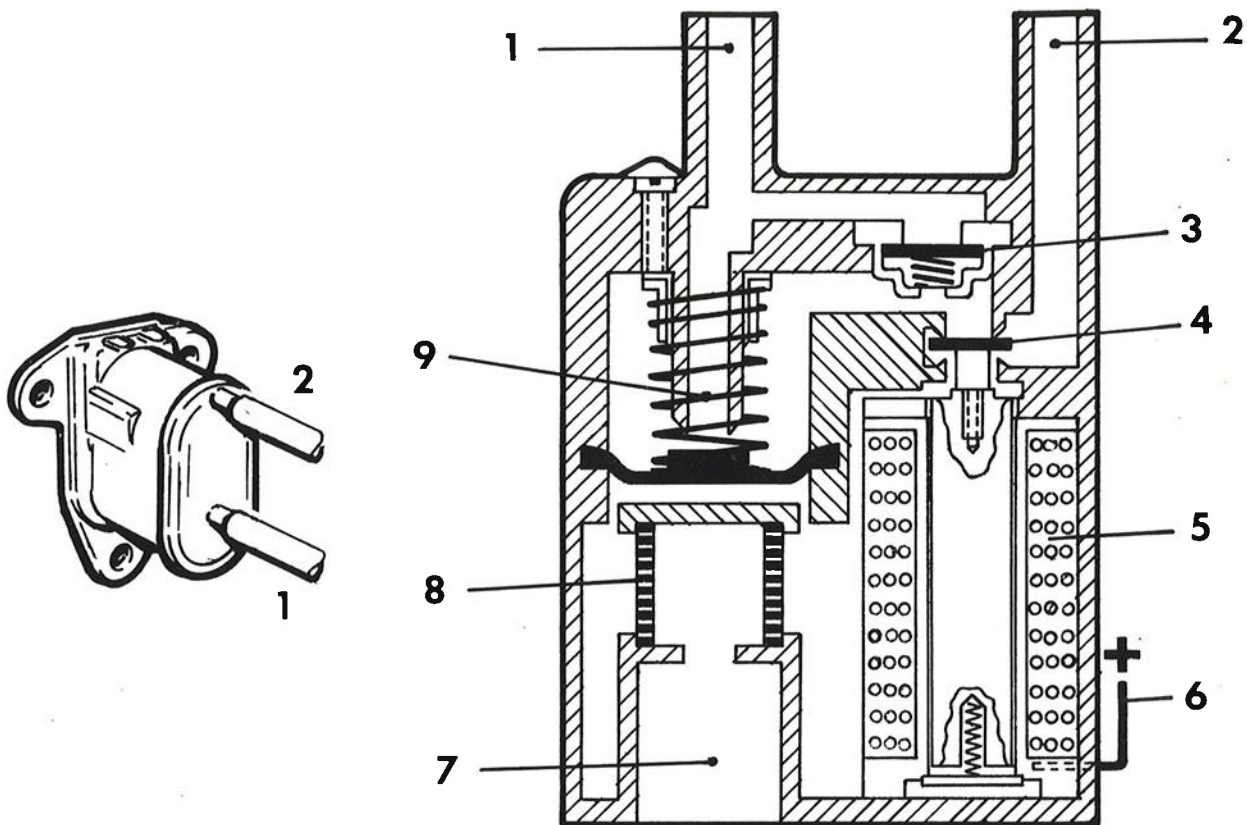


fig. 20

De elektromagnetisch bediende begrenzingsklep opent of sluit de verbinding tussen inlaatspruitstuk en koppelingbegrenzer (fig. 20).

Kanaal (1) staat in verbinding met het inlaatspruitstuk, kanaal (2) met de koppelingbegrenzer, terwijl kanaal (7) in verbinding staat met de buitenlucht.

De begrenzingsklep werkt nu als volgt:

Als bij een lopende motor de keuzehendel in stand N of P staat of als er wordt geschakeld, dan vloeit er via aansluiting (6) een stroom naar spoel (5).

Deze spoel wordt nu bekrachtigd en trekt klep (4) op de onderste zitting.

Door de heersende onderdruk in de motor zal er lucht uit de koppelingcilinder stromen via kanaal (2), langs de bekrachtigde klep (4) en het reduceerventiel (9), welke de mate van onderdruk regelt, verder door

kanaal (1) naar de motor.

Door de hierdoor ontstane onderdruk in de koppelingcilinder wordt de koppeling begrensd in het aangrijpen.

Zodra de keuzehendel wordt losgelaten, wordt de bekrachtiging van de spoel (5) verbroken: klep (4) komt terug in rustpositie.

Via kanaal (7) en luchtfilter (8) stroomt er lucht door de gec calibreerde opening en kanaal (2) naar de koppelingcilinder.

De onderdruk in deze cilinder wordt nu opgeheven. De koppeling kan nu aangrijpen.

Klepje 3 in de by-pass opening zorgt voor een snelle opheffing van het drukverschil, dat heerst tussen beide zijden van het reduceerventiel (9).

Bediening

Primaire kast: Schakelstanden vooruit, neutraal en achteruit (D - N - R)

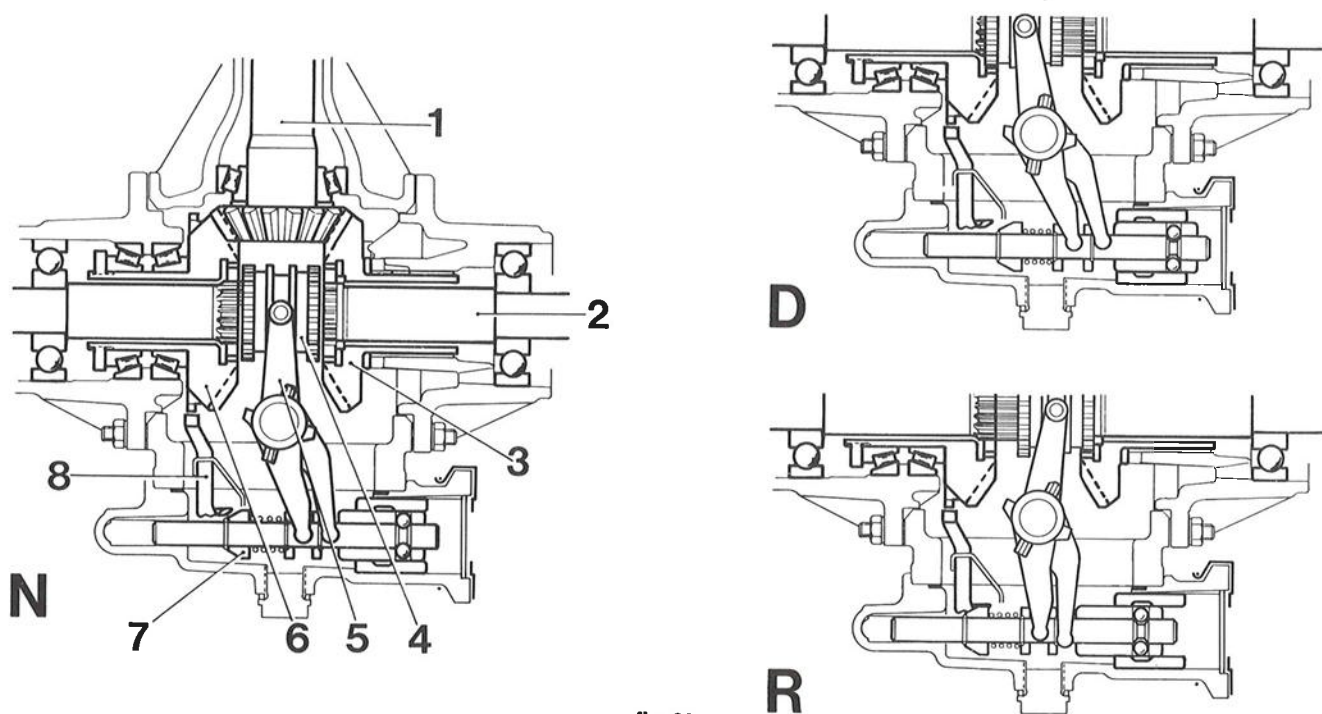


fig. 22

Centraal in het primaire deel van de CVT — bestaande uit een kast, twee lagerhuizen en een achterdeksel — is het schakelmechanisme voor het voor- en achteruitrijden aangebracht (fig. 22D en 22R).

Een pignon (1) is voortdurend in aangrijping met twee conische tandwielen (3 en 6).

Bij lopende motor en ingeschakelde koppeling draaien de beide tandwielen tegengesteld t.o.v. elkaar. Deze tandwielen zijn elk in een lagerhuis gelagerd: het vooruittandwiel (6) d.m.v. 2 conische rollagers en het achteruittandwiel (3) d.m.v. een glijlager.

Door de tandwielen (3) en (6) loopt de verdeelas (2), die d.m.v. kogellagers in elk lagerhuis is gelagerd. Door een schakelbus (4) over de spiebanen van de verdeelas (2) heen en weer te schuiven en in aan-

grijping met tandwiel 3 of 6 te brengen, wordt de rijrichting van de auto bepaald. Op de afbeelding (fig. 22N) is de schakelbus **niet** in aangrijping; dit is dus de neutrale stand, waarbij de door de bestuurder te bedienen keuzehendel in de N-stand staat.

Bij het plaatsen van de keuzehendel in de stand D (vooruit) schuift vork (5) de schakelbus met de buitenvertanding in de binnenvertanding van het tandwiel (6). De schakelbus vormt nu een vaste verbinding tussen het tandwiel (6) en de verdeelas, waarbij de laatste vrij kan blijven ronddraaien in het tandwiel (3).

Door — omgekeerd — de schakelbus in tandwiel (3) te schuiven (stand R van de keuzehendel), keert de draairichting van verdeelas (2) om en kan de auto achteruitrijden.

Keuzehendel

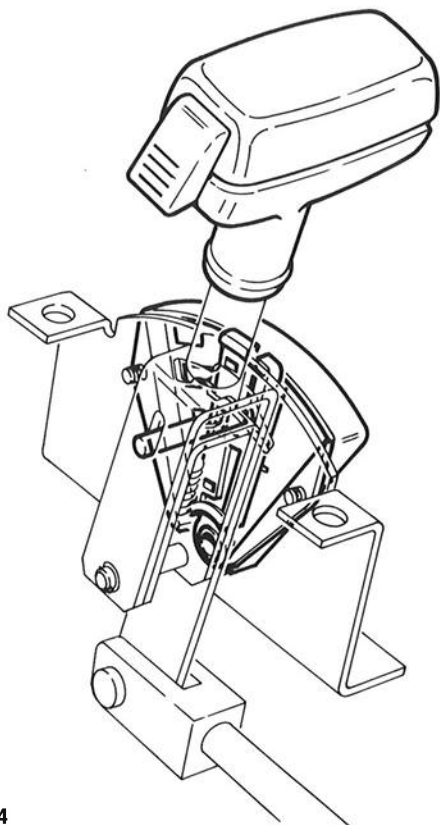


fig. 24

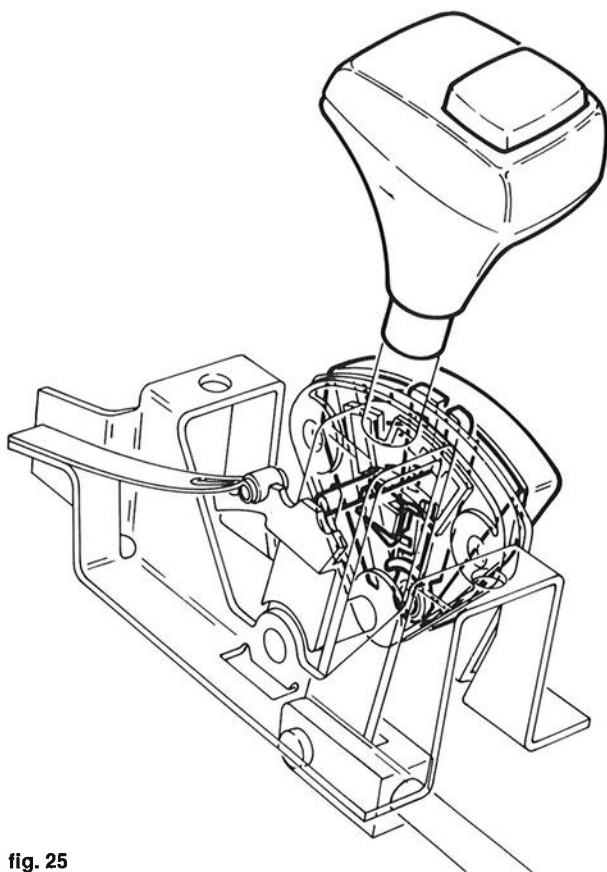


fig. 25

Modeljaar 1976

De keuzehendel is geplaatst in de middenconsole (fig. 24) en staat d.m.v. een schakelstang in verbinding met het schakelmechanisme in de primaire kast. De keuzehendel is voorzien van een kunststof handgreep, waarin tevens een tuimelschakelaar en een ontgrendelknop zijn opgenomen.

Een zgn. slotplaat met op bepaalde plaatsen uitsparingen zorgt voor een vergrendeling van de keuzehendel in de stand, waarin deze is geplaatst.

Het ontgrendelen geschiedt door het indrukken van de hierboven genoemde ontgrendelingsknop. Aan de onderzijde is de keuzehendel voorzien van sleepcontacten; zie hiervoor pagina 24.

Ervan uitgaande, dat de keuzehendel in de N (neutrale) positie staat, kan zonder gebruik te maken van de ontgrendelknop de keuzehendel in de stand D (vooruit) worden geplaatst.

Het terugzetten van de keuzehendel van D naar N geschiedt ook zonder gebruik te maken van de ontgrendelknop. Bij het terugzetten van de keuzehendel van N naar R (achteruit) dient de ontgrendelknop volledig ingedrukt te worden. Door het indrukken van deze knop wordt een vergrendelen tegen een veerspanning in over de verhoging in de slotplaat getild, waardoor de hendel vrij naar voren kan worden bewogen. Bij het schakelen van R naar P (parkeren) dient de ontgrendelknop **half** ingedrukt te worden. Deze constructie wordt toegepast om te voorkomen, dat men bij het schakelen van N naar R niet per vergissing naar de P-stand doorstoot.

Het plaatsen van de keuzehendel vanuit N naar de diverse standen mag alleen bij stilstand geschieden. Bij het schakelen van P naar R dient de ontgrendelknop eveneens half ingedrukt te worden, terwijl bij het schakelen van R naar N deze ontgrendelknop niet hoeft te worden bediend.

Modeljaar 1978

Met ingang van het 1978-model wordt in de Volvo 343 een keuzehendelmechanisme in een gewijzigde uitvoering toegepast, waarbij zowel de vormgeving als de uitvoering van de keuzehendelknop zijn gewijzigd. Bij het schakelen naar de standen N, D en R moet deze knop nu **altijd ten dele** worden ingedrukt; bij het plaatsen in de P-stand moet deze knop **geheel** worden ingedrukt.

Verder is de tuimelschakelaar in de handgreep vervangen door een microschakelaar in het schakelmechanisme en is er een extra standen-arrètering bijgekomen (fig. 25).

Werking van de keuzehendel, startblokkering en koppelingsbegrenzer

Voor een beter begrip van de werking van de keuzehendel, startblokkering en koppelingsbegrenzer is in fig. 26 het elektrische schema, met de componenten waaruit het circuit is samengesteld, weergegeven.

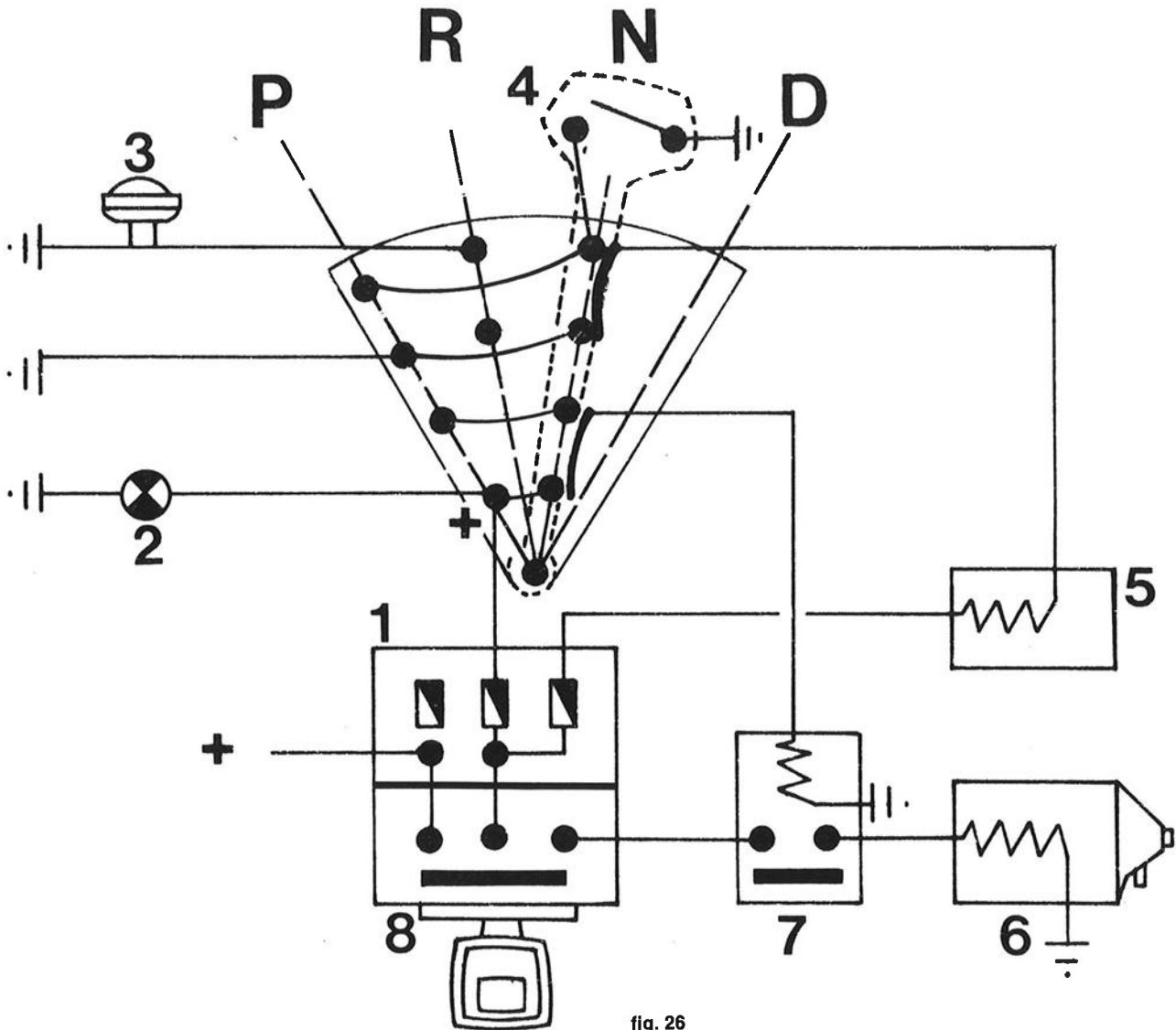


fig. 26

1. Zekeringendoos
2. Verlichting keuzehendelpaneel
3. Achteruitrijlamp
4. Tuimeischakelaar in de handgreep van de keuzehendel
5. Vacuümklep van de koppelingsbegrenzer
6. Relais startmotor
7. Relais startblokkering
8. Contact-/stuurslotschakelaar

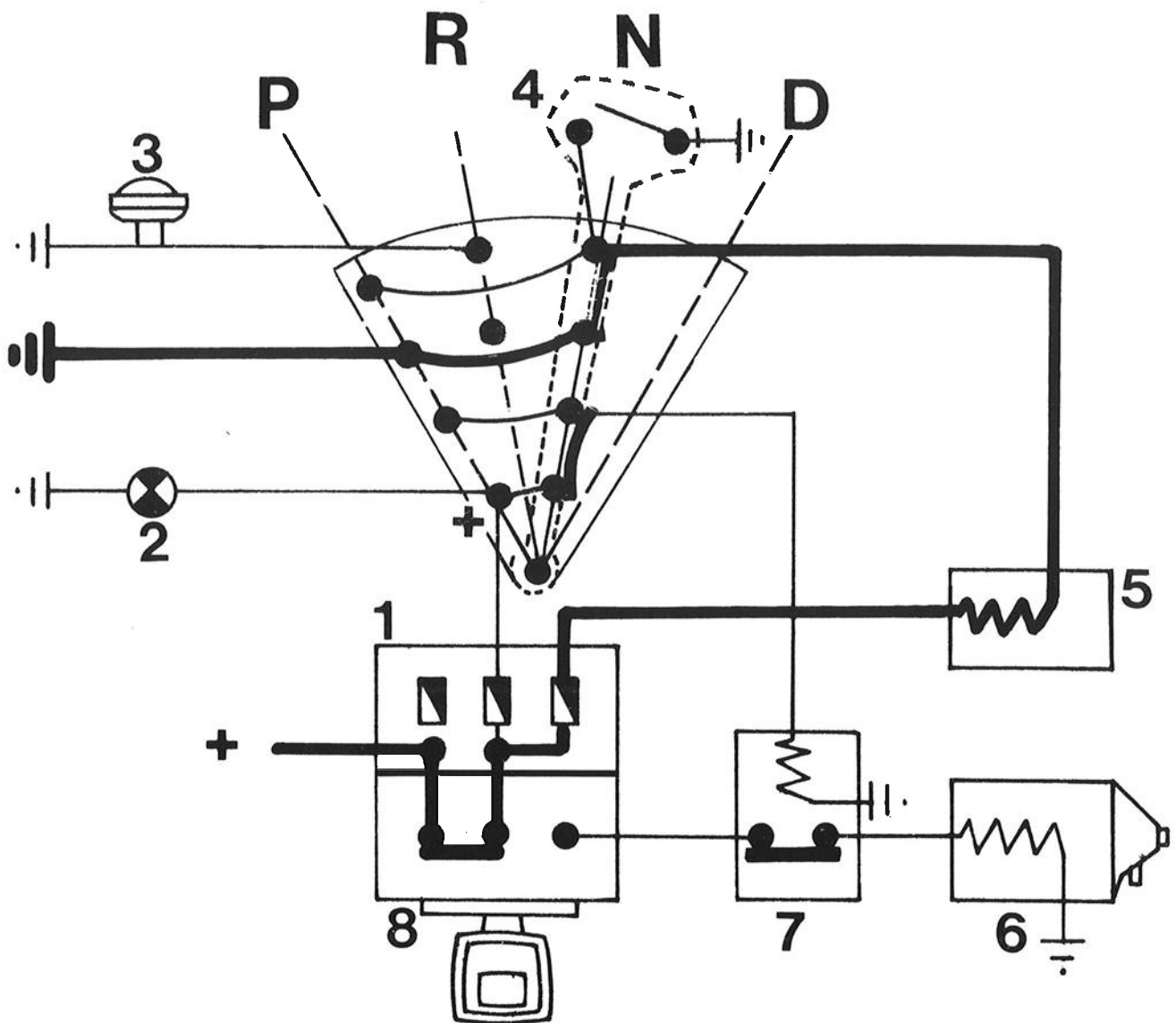


fig. 28

Wanneer — met de keuzehendel in de stand N of P — het contact wordt aangezet, vloeit tevens een stroom van de contactschakelaar (8) via zekeringendoos (1) door de spoel van de begrenzingsklep (5) voor de bediening van de koppelingsbegrenzer. De massaverbinding wordt verkregen via de sleep-

contacten (fig. 28).

De begrenzingsklep van de koppelingsbegrenzer wordt geopend en bij lopende motor wordt een onderdruk in de vacuümcilinder gecreëerd. Het ingrijpen van de koppeling wordt hierdoor tijdelijk begrensd.

Elektromagnetisch bediende 4-wegklep

Beschrijving

Zoals reeds eerder werd vermeld, zijn in het bedieningsmechanisme bepaalde componenten aanwezig, welke de toepassing van onderdruk en atmosferische druk op de daarvoor vereiste momenten moeten regelen. Alvorens het gehele systeem op de keper te

beschouwen, kan als eerste de vraag worden gesteld of er altijd voldoende onderdruk in het inlaatspruitstuk aanwezig is om de CVT op de daarvoor vereiste momenten te ondersteunen. De onderstaande grafiek (fig. 30) geeft hiervan een beeld.

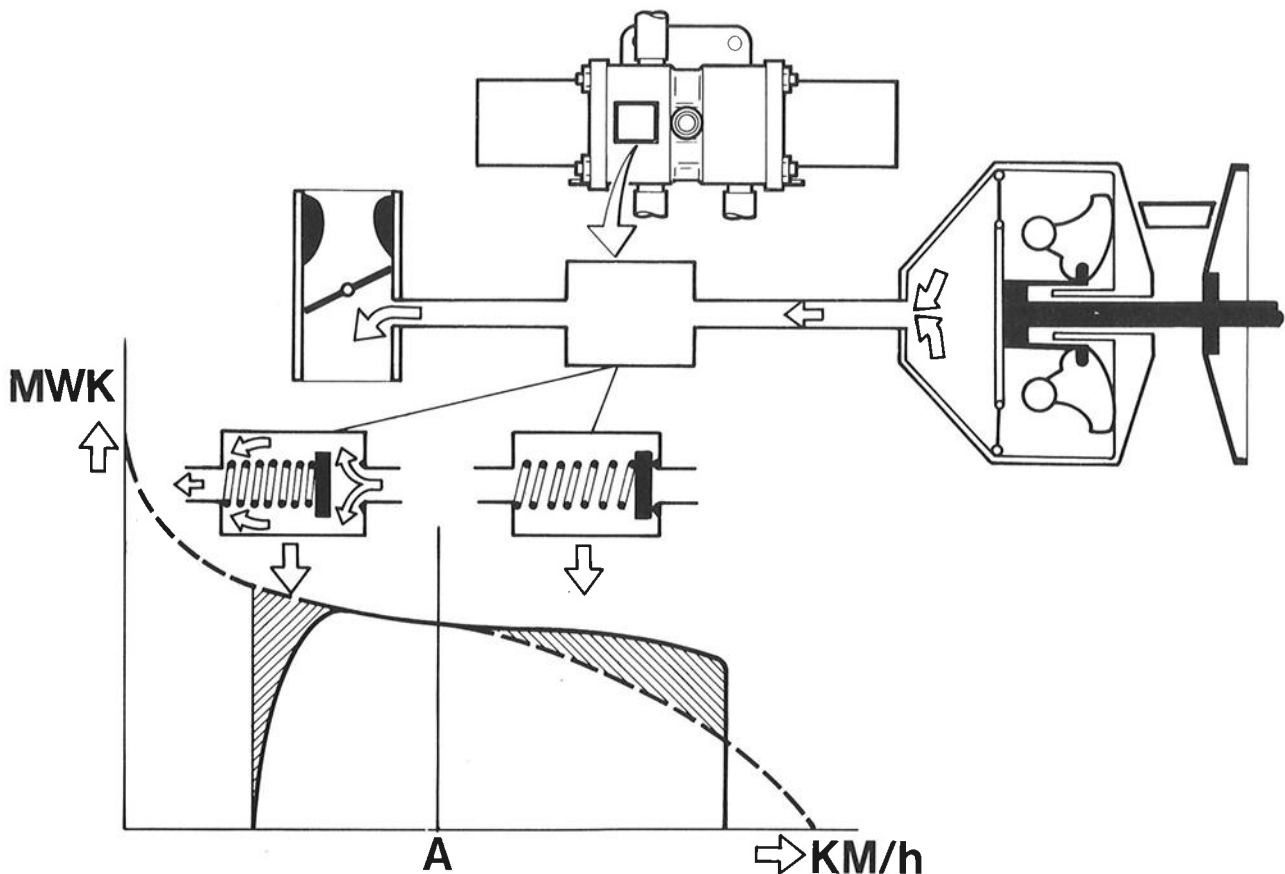


fig. 30

Het terugslagklepje in de elektromagnetisch bediende 4-wegklep

Als de motor stationair loopt, zal de onderdruk in het inlaatspruitstuk het grootst zijn. Bij hogere motor-toerentallen echter zal deze onderdruk teruglopen. Dit teruglopen van de onderdruk is weergegeven door

een stippelijijn in de grafiek. De getrokken lijn geeft de onderdruk weer, die nodig is om het overdrive-effect te creëren.

Rechts van verticale lijn A blijkt, dat de onderdruk in

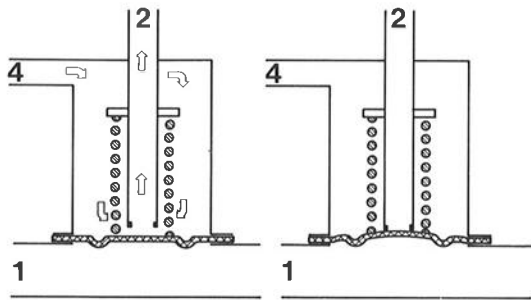
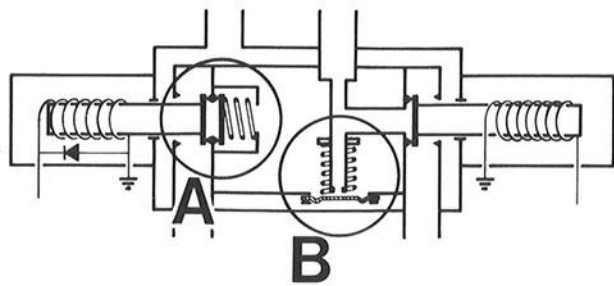


fig. 32

minder is dan 4 meter waterkolom, zal de veer het membraan, tegen de druk van de buitenlucht in, vrij van de zitting drukken, zodat in de kamer boven het membraan dezelfde onderdruk wordt gecreëerd als in het inlaatspruitstuk (1).

Als de onderdruk in het inlaatspruitstuk groter wordt, en dit is het geval bij stationair draaien (rechter afbeelding), dan zal het membraan tegen de veerdruk in, tegen de zitting gezogen worden en zal de onderdruk de waarde van 4 meter waterkolom niet kunnen overschrijden.

Bediening

Een **microschakelaar** welke op de carburateur is aangebracht, verzorgt de bekrachtiging van de opschakelspoel. De microschakelaar wordt op zijn beurt weer gecommandeerd door een nok, die is aangebracht op de gasklep (fig. 33).

Bij nagenoeg gesloten gasklep drukt deze nok een drukstift van de microschakelaar naar beneden en

zijn de contacten geopend. Bij het verder openen van de gasklep draait de nok vrij van de drukstift en zorgt het ingebouwde drukveertje voor de sluiting van de contacten. Dit sluiten van de schakelaar dient te geschieden bij een motortoerental gelegen tussen 41,7 en 43,3 r/s (2500 en 2600 omw/min). De microschakelaar is daartoe voorzien van een afstelrichting.

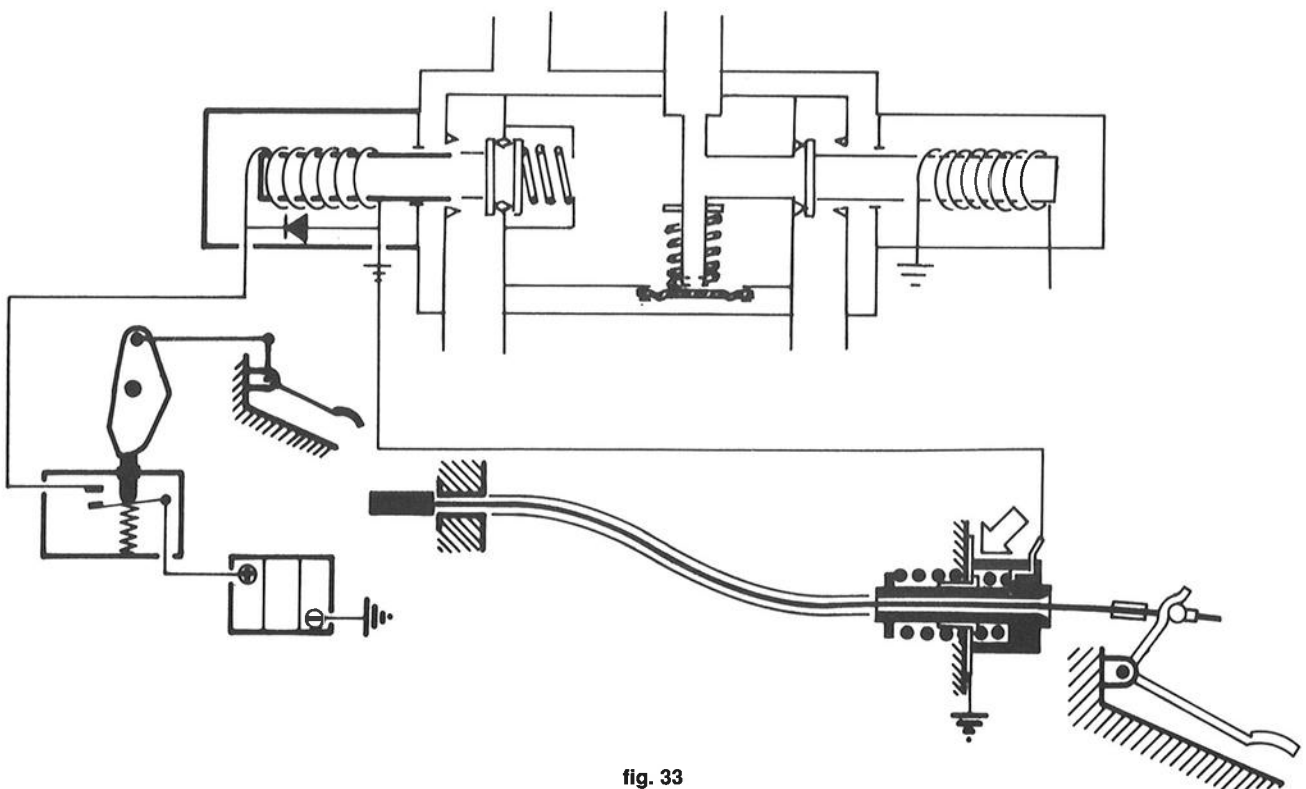


fig. 33

Remlichtschakelaar

Deze verzorgt tevens de voeding van de terugschakel (rechter)-spoel van de 4-wegklep. De mechanische remlichtschakelaar brengt, wanneer het rempedaal wordt bediend, een doorverbinding

naar de +pool tot stand, waardoor de remlichten gaan branden en tegelijkertijd de terugschakelspoel wordt bekrachtigd (fig. 36).

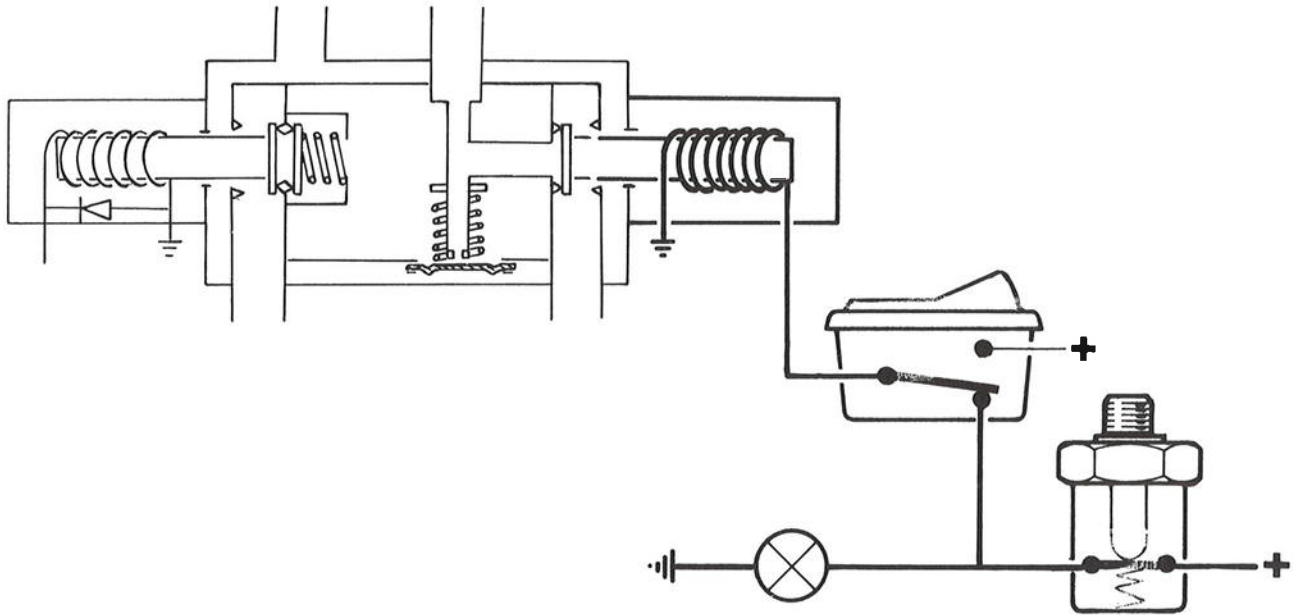


fig. 36

Lage reductieschakelaar

Een lage reductieschakelaar is aangebracht op de middenconsole links van de keuzehendel en wordt met de hand bediend. Door het inschakelen van deze schakelaar wordt de terugschakelspoel — buiten de remlichtschakelaar om — bekrachtigd (fig. 37). In feite zou deze schakelaar „hoge reductie” schake-

laar moeten heten, omdat de CVT door bediening van deze schakelaar in zijn GROOTSTE overbrengingsverhouding gebracht wordt. Omdat de benaming „lage reductie” algemeen gebruikt wordt, zullen ook wij deze benaming consequent blijven gebruiken.

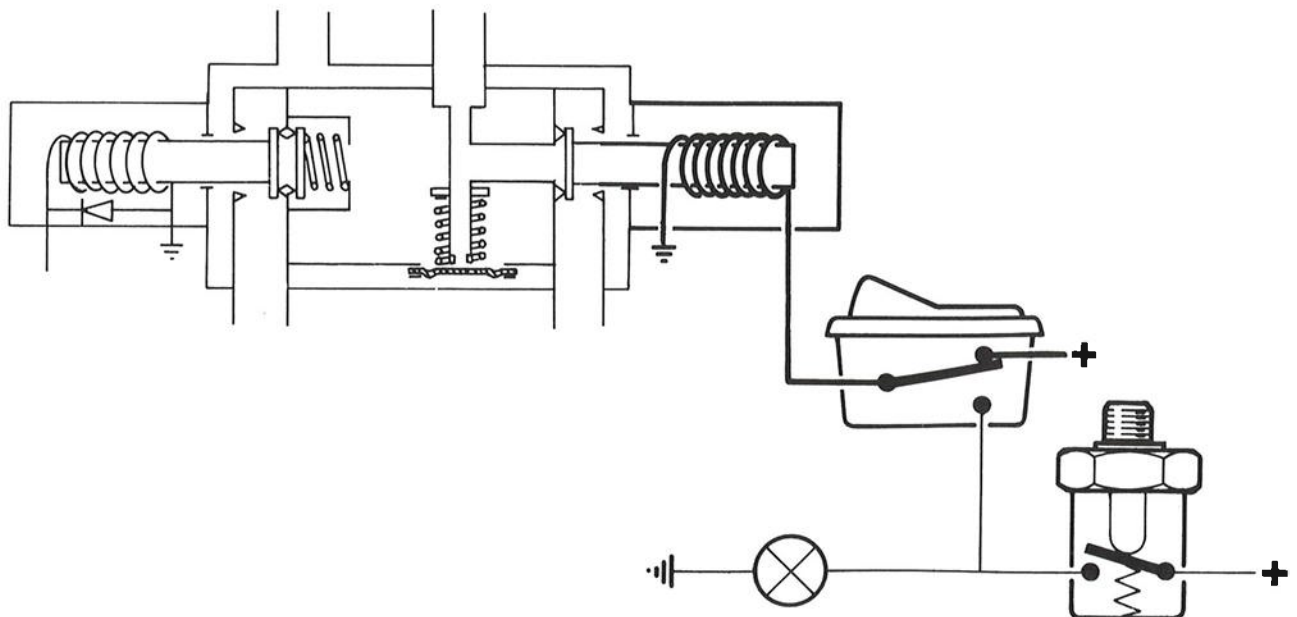


fig. 37

Bedrijfstoestand 2: Overdrive

(gaspedaal in de middenstand)

In deze positie dient de CVT op te schakelen. Er is dus een ondersteuning van de centrifugaalkrachten gewenst, welke wordt verkregen door in de buitenkamers een onderdruk te creëren.

Door het intrappen van het gaspedaal draait de nok op de gasklep vrij van de microschakelaar.

De contactpunten worden dan gesloten, waardoor de

opschakelspoel van de 4-wegklep bekrachtigd wordt. Het bijbehorende klepje sluit het buitenluchtkanaal af en opent de verbinding tussen de buitenkamers en het inlaatspruitstuk, waardoor een (afgeregelde) onderdruk in de buitenkamers ontstaat.

In de binnenkamers heerst nog steeds atmosferische druk.

Bedrijfstoestand 3: Kick-down

(gaspedaal volledig ingedrukt)

In de kick-down positie is het gaspedaal volledig ingedrukt.

De microschakelaar blijft ingeschakeld, doch het elektrische circuit van de opschakelzijde en dus de bekrachtiging van het opschakelspoeltje, wordt nu onderbroken door de massaschakelaar in de gas-

kabel, waardoor het bijbehorende klepje weer in zijn ruststand terug komt.

Dit klepje sluit het onderdrukkanaal af en brengt de buitenkamer weer in open verbinding met de buitenlucht.

De ondersteuning valt weg en de CVT schakelt terug.

Bedrijfstoestand 4: Remmen met de voetrem

Bij het afremmen dient de CVT terug te schakelen om op elk moment met de juiste overbrengingsverhouding weer te kunnen accelereren.

Als we het gaspedaal loslaten, wordt het opschakelgedeelte d.m.v. de microschakelaar uitgeschakeld. De buitenkamers worden dus belucht. Bovendien loopt de onderdruk in het inlaatspruitstuk bij het sluiten van de gasklep op tot zijn maximum.

Hierna drukken we het rempedaal in; de remschakelaar maakt een doorverbinding naar de +pool van de accu, waardoor het terugschakelgedeelte bekrachtigd wordt. Het zich daarin bevindende klepje sluit het

buitenluchtkanaal naar de binnenkamers af en brengt deze in een directe verbinding met het inlaatspruitstuk, waarin op dat moment de hoogst mogelijke onderdruk heerst.

Deze onderdruk in de binnenkamers zorgt ervoor, dat de centrifugaalgewichten en de riemen, die een bepaalde traagheid bezitten, versneld in hun uitgangspositie gebracht worden. Hierdoor loopt het toerental van de motor op, zodat een extra remwerking op de motor wordt verkregen.

Door de combinatie van deze factoren schakelt de CVT versneld terug.

Bedrijfstoestand 5: Remmen op de motor

(lage reductieschakelaar)

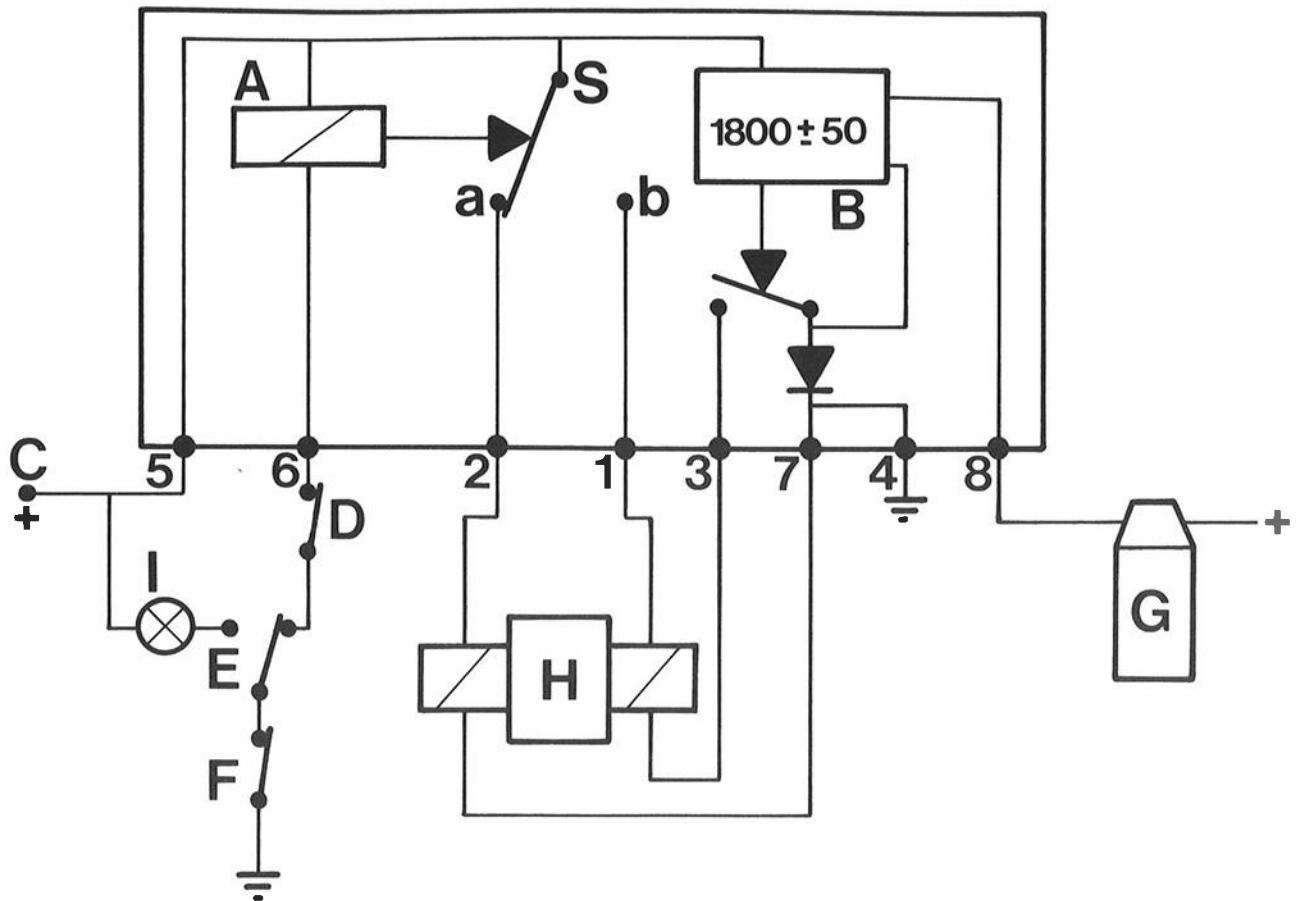
Bij het afdalen van een berg (gas los) is het gewenst, dat de CVT in een terugschakelde positie wordt gehouden, opdat een voldoende remwerking door de motor wordt verkregen.

Door de lage reductieschakelaar met de hand in te schakelen wordt de terugschakelspoel in de 4-wegklep bekrachtigd.

Het daarmee verbonden klepje sluit het luchtkanaal

naar de binnenkamers af en brengt deze in open verbinding met het inlaatspruitstuk.

Tijdens het afdalen van de berg is de gasklep gesloten (atmosferische druk in buitenkamers) en er is dus maximale onderdruk in het inlaatspruitstuk aanwezig, welke groot genoeg is om de CVT in terugschakelde positie te houden.



De getekende stand is de rusttoestand.
 Wordt nu de motor gestart, dan gebeurt het volgende:

- de stroomkring wordt gesloten via aansluiting 5, door relais A, aansluiting 6 en de schakelaars D, E en F, naar massa.
- relais A wordt dus bekrachtigd en schakelaar S schakelt om naar stand b.
- de stroom kan nu via aansluiting 5, schakelaar S en aansluiting 1 naar de opschakelspoel vloeien.
- de stroomkring is echter nog niet gesloten; slechts wanneer het motortoerental oploopt tot boven de 30 r/s (1800 omw/min), sluit schakelaar B en kan de stroom door de opschakelspoel via aansluiting 3, schakelaar B en aansluiting 4 naar massa terugvloeien.
- dus alleen bij een motortoerental hoger dan 30 r/s (1800 omw/min) wordt de overdrivezijde van de elektromagnetisch bediende vacuümklep bekrachtigd.

Wordt nu een van de schakelaars D, E of F geopend, dan is zelf gemakkelijk in te zien hoe de remvacuümzijde wordt ingeschakeld.

Ten overvloede zij vermeld, dat schakelaar B **geen** invloed heeft op de stroomkring door de terugschakelspoel.

Voordelen van deze wijziging zijn:

- het oplopen van het motortoerental, wanneer men snelheid vermindert als men de auto laat uitlopen met losgelaten gaspedaal, geschiedt nu bij een zo laag mogelijk toerental 30 r/s (1800 omw/min), dat dit oplopen helemaal niet meer wordt gehoord. Dit verhoogt het rijcomfort en vermindert het benzineverbruik.

Bij sterk afremmen met een remdruk boven de 20 kg/cm² is ondersteuning bij het terugschakelen door middel van vacuüm wel gewenst.

De CVT dient namelijk terug te schakelen om op elk moment met de juiste overbrengingsverhouding weer te kunnen accelereren.

Sterk afremmen ($p > 20 \text{ kg/cm}^2$)

Door de hoge remdruk opent de hydraulische schakelaar op de hoofdremcilinder met als gevolg dat de stroomkring, die door relais A gaat, wordt onderbroken.

Schakelaar S valt in zijn ruststand a terug en stuurt de stroom nu door de terugschakelspoel, die wordt

bekrachtigd.

Hierdoor wordt er onderdruk in de binnenkamers gecreëerd, die in deze situatie maximaal is.

Er ontstaat een sterk terugschakeleffect, dat nodig is om op elk moment met de juiste overbrengingsverhouding weer te kunnen accelereren.

Matig afremmen

($p < 20 \text{ kg/cm}^2$, $n > 30 \text{ r/s (1800 omw/min)}$)

In dit geval blijft de overdrive vacuümzijde normaal bekrachtigd.

Op deze manier wordt voorkomen dat het motor-toerental oploopt, wanneer er slechts matig wordt

afgeremd.

Dit verhoogt het rijcomfort en vermindert het benzineverbruik.

Matig afremmen

($p < 20 \text{ kg/cm}^2$, $n < 30 \text{ r/s (1800 omw/min)}$)

Omdat het toerental tot beneden de 30 r/s (1800 omw/min) daalt, wordt de overdrive vacuümzijde door schakelaar B uitgeschakeld en de buitenkamers worden belucht.

De CVT schakelt hierdoor terug, waardoor het motor-toerental iets oploopt.

Omdat dit bij zo'n laag motortoerental plaats vindt, oefent dit geen nadelige invloed uit op het rijcomfort.

Remmen op de motor (lage reductieschakelaar)

De stroomkring door relais A wordt nu onderbroken door de lage reductieschakelaar op de middenconsole te bedienen.

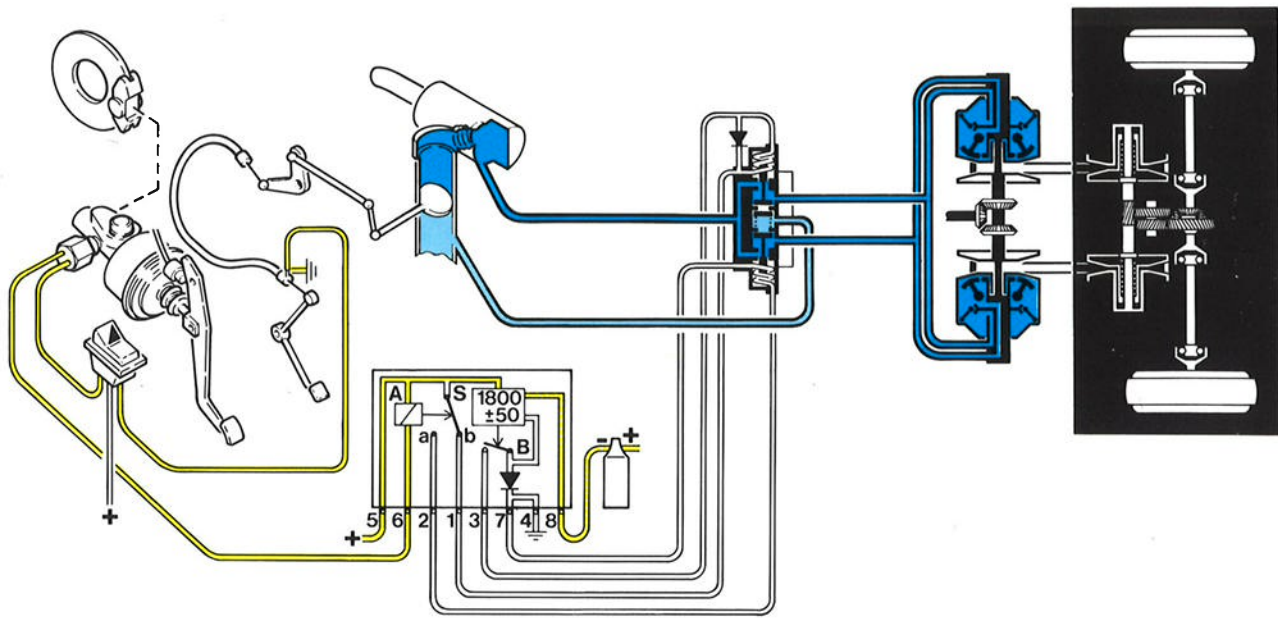
Schakelaar S valt in zijn ruststand a terug en stuurt de stroom nu door de terugschakelspoel.

De onderdruk, die in de binnenkamers wordt gecreëerd, is maximaal en houdt de CVT in geheel teruggeschakelde positie.

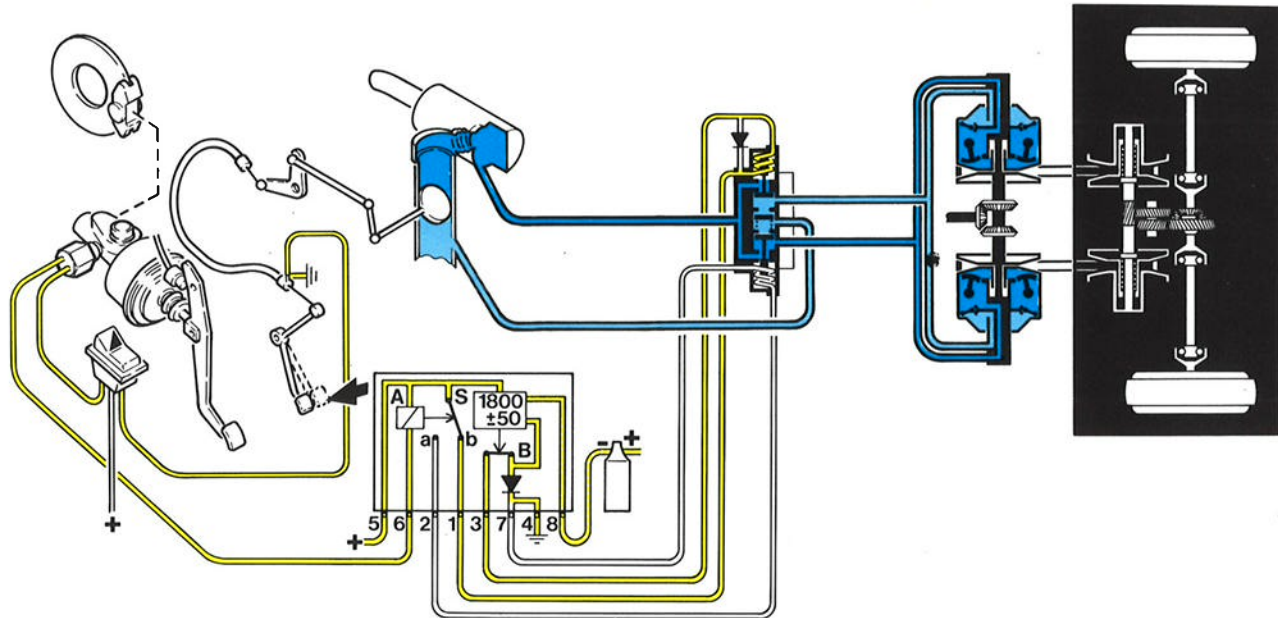
Het toerental van de motor loopt hierdoor bij het afdalen van een helling op, zodat een sterke remwerking door de motor wordt verkregen.

Deze motorrem kan bovendien gebruikt worden wanneer een extra lage reductie gewenst is, bijvoorbeeld bij het trekken van een zware caravan, bij het klimmen of bij het rijden in een file.

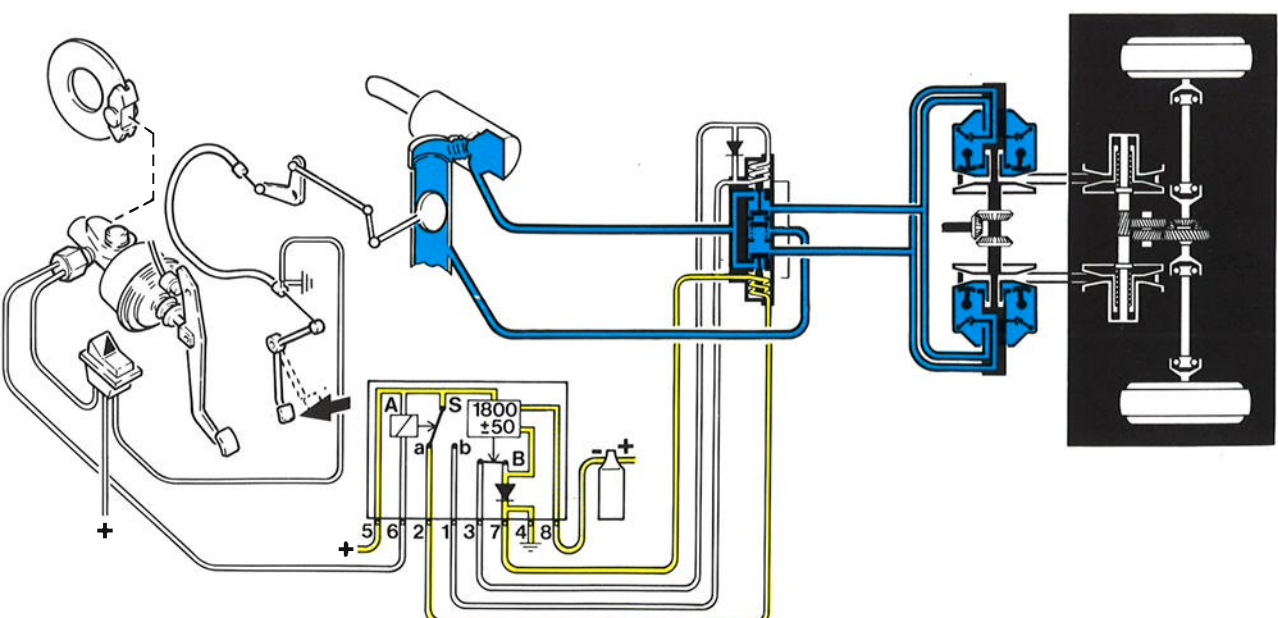
De CVT wordt ook nu door de onderdruk ondersteund in een sterk teruggeschakelde positie gehouden.



Stationair

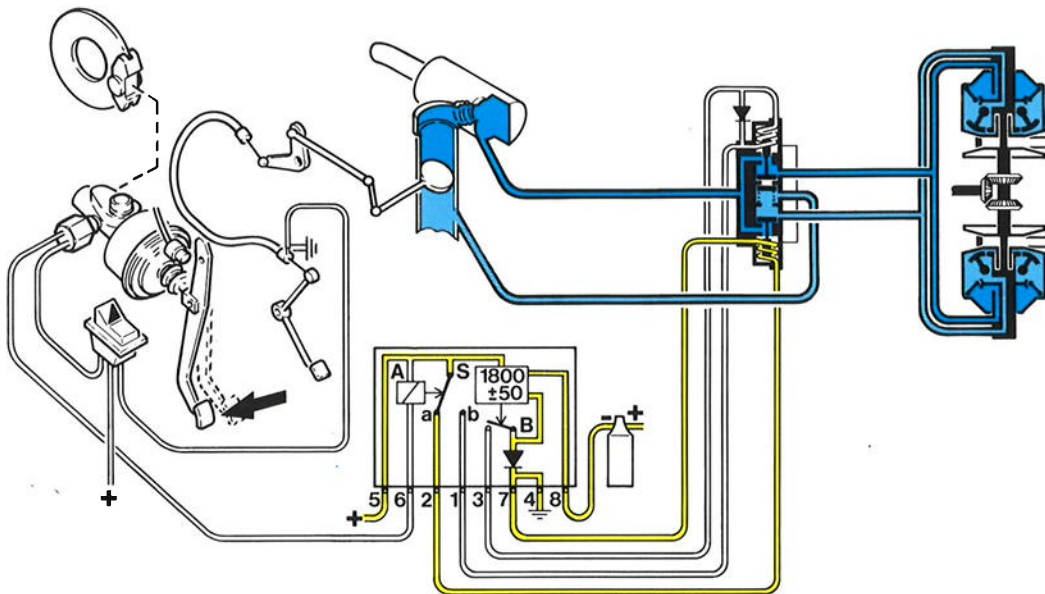


Overdrive

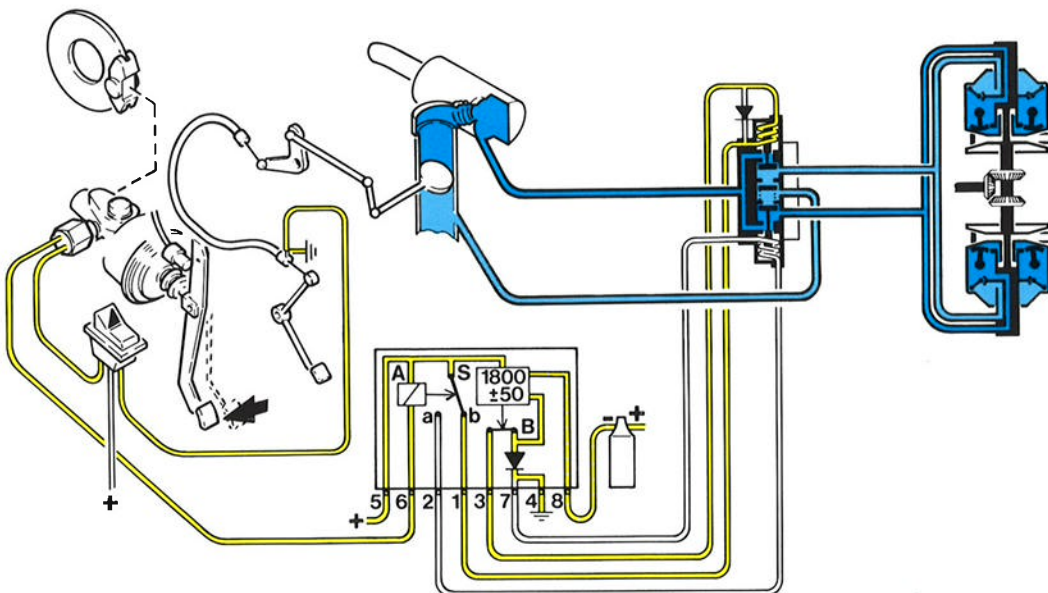


Kick-down

Verklar
atmosfe
onderd
onderd
stroom

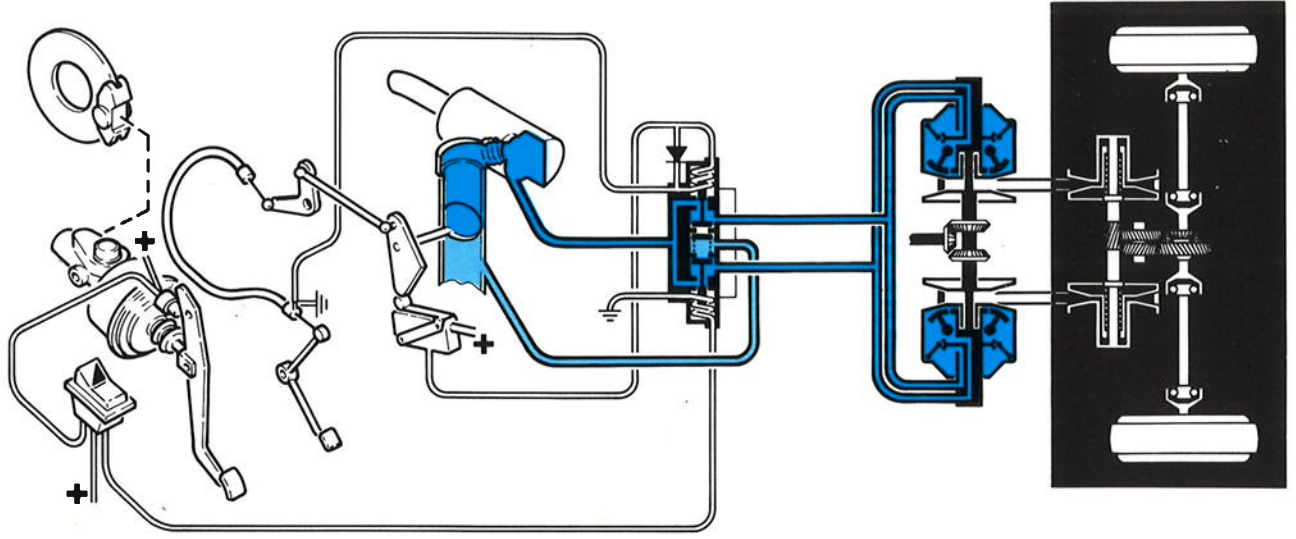


Sterk afremmen ($p > 20 \text{ kg/cm}^2$)

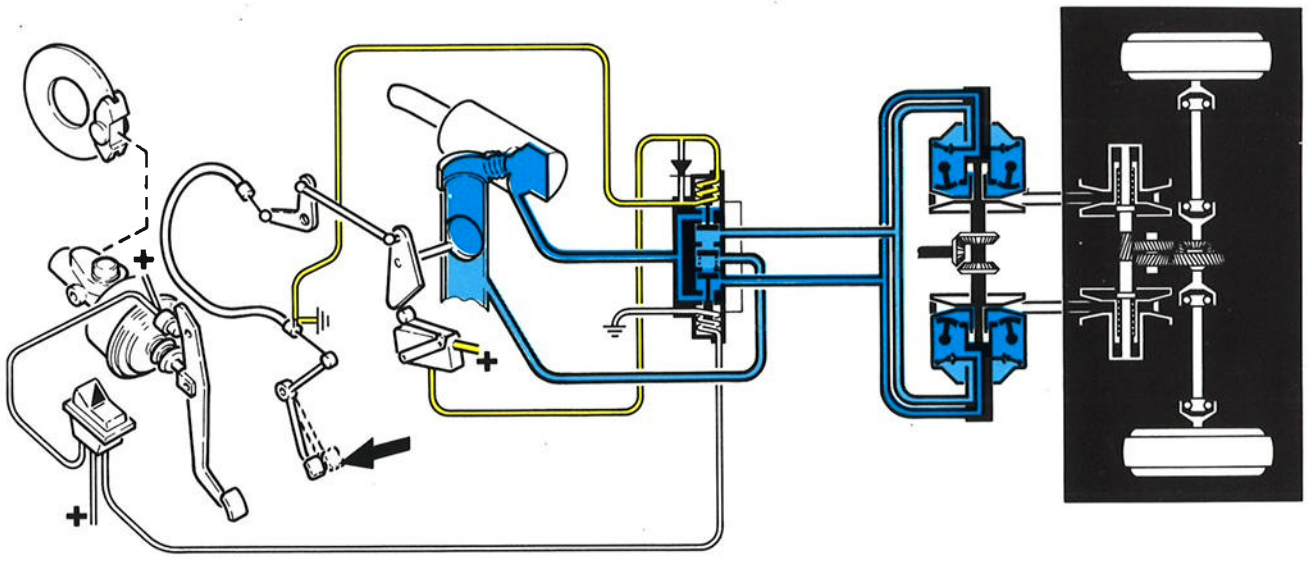


Matig afremmen
 $(p < 20 \text{ kg/cm}^2; n > 30 \text{ r/s (1800 omw/min)})$

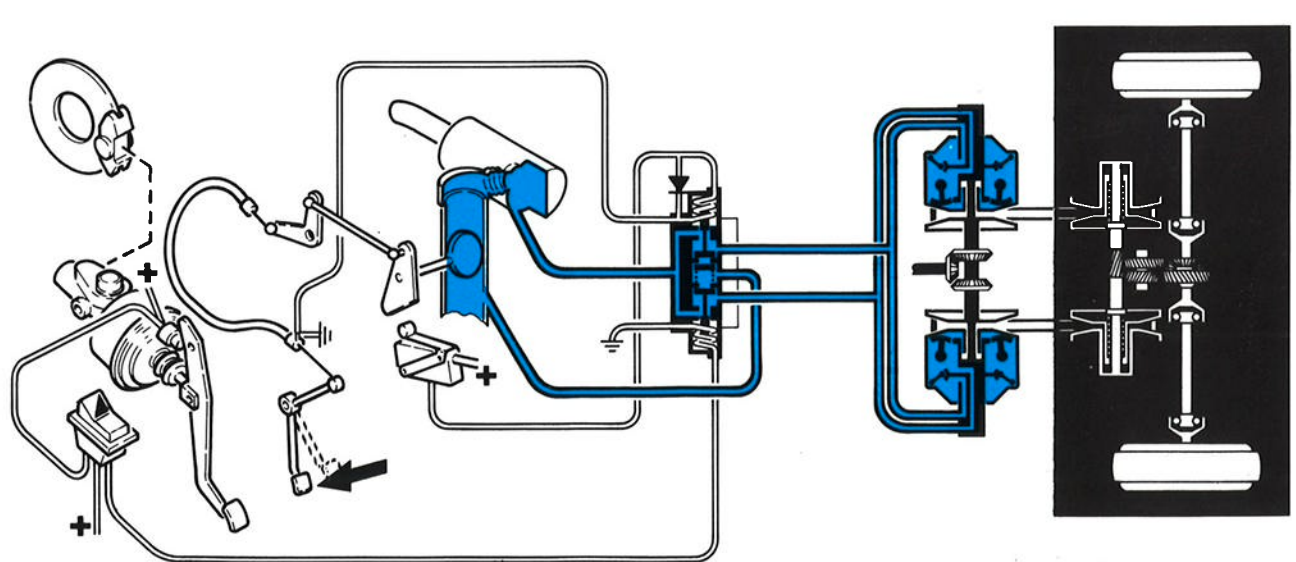
Verklaring kleuren:
 atmosferische druk: blauw
 onderdruk (spruitstuk): licht blauw
 onderdruk (afgeregeld): licht blauw
 stroomvoerende bedrading: geel



Stationair



Overdrive



Kick-down