

2 zonnen + 6 satellieten = 1600 automatic.

Artikel komt uit het december 1967 nummer van het blad VW, voor hen die Vooruit Willen. De tekst is, waar nodig, aangepast aan de huidige tijd.

Hierboven ziet u een röntgen-opname van de VW-automatic, speciaal geconstrueerd voor de 1600-modellen. Hydraulische koppelvormer (rechter gedeelte), diggerentieel (midden) en planetaire versnellingsbak (linker blok) zijn in 1 huis met 3 in elkaar overgaande kamers ondergebracht en 'doen het' met dezelfde olie. Om u wat wegwijs te maken geven wij aan de hand van cijfers de (voor u) belangrijkste onderdelen aan. 1: remband 2^e versnelling; 2: direct en achteruit koppeling; 3: vooruitkoppeling; 4: satellietendrager; 5: klein zonniewiel; 6: kleine satelliet; 7: ringwiel; 8: turbine-as; 9: pomprad van de koppelvormer; 10: stator van koppelvormer; 11: omvormerhuis; 12: turbine van koppelvormer; 13: hoofdregelschuif; 14: regelkast; 15: grote satelliet; 16: groot zonniewiel; 17: remband 1^e versnelling en achteruit; 18: pignon.

Nog slechts enkele weken, en de VW1600 Automatic zal, in zijn diverse uitvoeringen, in ons land verkrijgbaar zijn. Grote gebeurtenissen werpen hun schaduw vooruit, zeker wanneer er, zoals bij de VW-automatic, maar liefst twee zonnen in het spel zijn. Het nu volgende artikel van onze medewerker Walter Haig wil echter nog meer zijn dan een schaduw; het wil niet een silhouet indruk, maar een röntgen afdruk zijn van de nieuwe genius dat de VW-fabrieken is komen versterken.

Het verhaal van de VW-automatic is het verhaal van twee zonnen met ieder een stel satellieten. Een planetarium met twee zonnestelsels dus. Dit zal een ogenblik doen denken aan de immensiteit van het uitspannel, maar zet deze gedachte maar gauw opzij, want een planetair tandwielstelsel, neemt slechts weinig ruimte in beslag - minder in feite dan een conventionele versnellingsbak.

Dit is niet het enige, en zeker niet het laatste voordeel. Veel belangrijker is, dat een planetaire bak niet alleen volautomatisch, maar ook onder belasting geschakeld kan worden, dat wil zeggen: zonder dat het nodig is, de verbinding tussen motor en transmissie te onderbreken en zonder dat gas behoeft te worden weggenomen; en dit ondanks het feit, dat alle tandwielen rustig permanent en volledig met elkaar in aangrijping blijven!

De werking van de VW-automatic laat zich het best verklaren door eerst een inzicht te geven in de opbouw van een planetaire versnellingsbak in zijn primitiefste vorm. In zijn meest elementaire uitvoering bestaat het systeem uit een centraal geplaatst zonniewiel, waaromheen drie op een gemeenschappelijke drager bevestigde satellieten kunnen roteren. Rondom dit stelsel van tandwielen is een ringwiel aangebracht met een inwendige vertanding, waarin de satellieten grijpen. Zijdelings verschuiven, zoals bij een conventionele versnellingsbak kan er niets; de tandwielen moeten dus wel voortdurend contact onderhouden.

Hoe dan toch van versnelling kan worden veranderd? De diverse overbrengingsverhoudingen worden ingeschakeld door beurtelings aandrijven of blokkeren van een der drie elementen: van zonniewiel, satellietdrager of ringwiel.

U ziet op de tekening hoe het planetarium werkt bij de overbrenging van de eerste versnelling. In dit geval wordt het zonniewiel aangedreven. Het ringwiel wordt vastgehouden. Zodoende wordt de drijfkracht op de satellietdrager overgebracht. Immers het aangedreven zonniewiel dwingt de satellieten, zich tegen de inwendige tandkrans van het geblokkeerde ringwiel af te zetten. De satellieten nemen dus de drager, waaraan zij draaibaar bevestigd zitten, mee. Doordat de satellieten kleiner zijn en minder tanden hebben dan het zonniewiel krijgt de satellietdrager een lager toerental dan het zonniewiel.

Door het wisselen van de aandrijving en het blokkeren van een ander deel van het planetarium kunnen nog andere versnellingen (voor en achteruit) worden ingeschakeld.

Om verschillende redenen is deze eenvoudigste vorm van een planetaire wisselbak niet geschikt voor de Automatic, die men volledig heeft willen aanpassen aan de Europese omstandigheden. De voor de VW1600 geconstrueerde automatische transmissie bestaat uit een combinatie van twee planetaire tandwielstelsels volgens het zogenaamde Ravigneaux systeem.

De werking komt echter op hetzelfde neer, en het is zelfs zo dat - al klinkt dit paradoxaal - een dubbel planetarium in de praktijk de constructieve beheersing van het functioneren en het afstemmen van de geschikte overbrengingsverhoudingen zonder meer vereenvoudigd. Bij de VW-automatisc zijn twee zonnewielen van verschillende grootte achter elkaar geplaatst. In de vertanding van het grote zonnewiel grijpen drie kleine, in de vertanding van het kleine zonnewiel grijpen drie grotere satellieten. De zes satellieten zijn zodanig op een gemeenschappelijke drager bevestigd, dat elke kleine satelliet in een grote grijpt. Het ook hier aan de binnenzijde vertande ringwiel staat alleen met de kleine satellieten in aangrijping. Voordeel van dit systeem is, dat alleen de satellietdrager als aandrijflichaam dienst doet. Hiertoe is deze ringvormige drager door middel van een spiebaanvertanding met de pignon verbonden, zodat hij via pignon, kroonwiel en differentieel de achterassen aandrijft.

De diverse versnellingen worden verkregen door het grote of het kleine zonnewiel, dan wel - zoals bij voorbeeld bij de directe overbrenging - beide zonnewielen tegelijk via de hydraulische koppeling door de motor te doen aandrijven. Hoe dat gaat en wat er allemaal gebeurt wordt duidelijk aan de hand van het stripverhaal met de drie schematische tekeningen. Zo langs mijn neus weg heb ik verteld, dat de diverse overbrengingsverhoudingen worden bereikt door het beurtelings aandrijven, loslaten en blokkeren van verschillende onderdelen van het planetarium. Daar is natuurlijk wel het een en ander voor nodig.

Allereerst zijn er, ter wille van de aandrijving, twee hydraulisch bediende lamellenkoppelingen nodig. Deze zorgen er - volautomatisch - voor, dat het grote en of het kleine zonnewiel worden verbonden met de aandrijvende turbine as van de hydraulische koppelvormer. Respectievelijk hebben deze koppelingen de functie van direct annex achter uit koppeling en vooruit koppeling.

Dan zijn er, ter wille van het blokkeren, twee rembanden nodig: één om het ringwiel, en één om het kleine zonnewiel te kunnen vasthouden. Eerstgenoemde remband zit om de omtrek van het ringwiel; de tweede zit op de koppelingstrommel die met het kleine zonnewiel verbonden is.

Voorts is in het ringwiel een naar één zijde blokkerend freewheellager aangebracht, waardoor bewerkstelligd wordt, dat het ringwiel uitsluitend in de aandrijfrichting kan draaien.

Dat het hele planetarium met de zojuist omschreven toebehoren zonder feilen automatisch reageert op motorbelasting, rijsnelheid en eventuele wensen en ingrepen van de bestuurder, is te danken aan een ingenieus bedieningsmechanisme. Een prachtig samenspel van hydraulische en elektrische apparatuur.

Dit zeer uitgebreide mechanisme verzorgt en regelt alle oliedrukken, nodig voor de bediening van de lamellenkoppelingen en rembanden. Het regelt het overschakelen in de diverse versnellingen, afhankelijk van motorbelasting, rijsnelheid en commando's van de bestuurder (het kickdown effect bij voorbeeld). En ten slotte zorgt het ervoor, dat het overschakelen zeer soepel en zonder stoten geschiedt.

De belangrijkste onderdelen van dit bedieningsmechanisme zijn:

- ? De tandwielpomp die de koppelvormer en de automatische bedieningsorganen voorziet van ATF-olie, die dienst doet als kracht overbrengster, als smeermiddel en als koelvloeistof;
- ? De centrifugaal regelaar, die zorgt voor een bepaald oliedruk, welke, afhankelijk van de rijsnelheid, het schakeltijdstip regelt;
- ? De primaire gasdrukschuif in het versnellingsbakhuis, die de motorbelasting meet aan de hand van de onderdruk in de zuigbuis en dit gegeven doorstuurt naar het automatische bedieningsmechanisme;
- ? Een regelkast, waarin alle overige onderdelen van de hydraulische besturing die de oliedruk, de schakelmomenten zelf regelen, zijn ondergebracht; deze regelkast is aan de onderkant van de versnellingsbak bevestigd en met een deksel afgedekt.

Voor de fijnproevers, die helemaal het naadje van de kous willen weten is bij dit artikel nog een complete 'röntgenfoto' van de automatic afgedrukt, compleet met een opsomming van wat nu wat is. Ik wil het bij

deze vrij bondige uitleg van de automatic laten omdat ik graag nog iets wil vertellen van de praktijk.

Misschien zijn er onder u die zich afvragen: hoe kan dat nou, maar drie versnellingen. Degenen die de artikelen in de vorige nummers hebben gelezen, weten dat dit komt door de aanwezigheid van de koppelomvormer, die we ook op de 'sportomatische' kever aantreffen. Dit apparaat versterkt onder bepaalde omstandigheden (zoals wegrijden, accelereren of klimmen) de overbrenging van de dan in actie zijnde versnelling. Daarom kon bij de sportomatic de eerste versnelling vervallen en kan ook bij de automatic met drie overbrengingsverhoudingen (vooruit) worden volstaan. Bovendien hoeft men door de werking van deze koppelomvormer mindervaak te schakelen, terwijl men desondanks de overbrengingsbereiken (en daarmee de koppelversterking) belangrijk kan rekken. Tevens kan men vroeger opschakelen zonder merkbaar aan acceleratie of trekkracht te verliezen, en later terugschakelen, dat wil zeggen: de in bedrijf zijnde versnelling 'naar anderen' langer benutten.

Het rijverloop wordt dientengevolge rustiger, elastischer en vloeiender. Dit te meer aangezien bij de minder talrijke gangwisselingen nog een trekkrachtonderbreking door ontkoppelen, noch een gas wegnemen nodig is.

| | Handgeschakelde versnellingsbak | Omvormer bij max. versterking van 2,5 x plan. Versnellingsbak | Plan. Versnellingsbak zonder koppelversterking |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|
| 1 ^e versn. | 3,80 | 6,63 tot | 2,65 |
| 2 ^e versn. | 2,06 | 3,98 tot | 1,59 |
| 3 ^e versn. | 1,26 | 2,50 tot | 1,00 |
| 4 ^e versn. | 0,89 | - | - |
| Achteruit | 3,80 | 4,50 tot | 1,80 |

Deze werking wordt verduidelijkt door bovenstaande tabel, waarin de overbrengingsverhoudingen worden vergeleken.

Nu hoort men wel eens beweren - en mogelijk zijn er onder u ook die gedachte toegedaan - dat een automatiek schakelt wanneer hij wil en dat je hem niet beïnvloeden kunt, zodat je wel eens in een versnelling zou moeten rijden die niet erg bij de situatie (of bij de persoonlijke rijstijl) past. In feite ligt de zaak juist andersom.

Als gevolg van de tweevoudige beïnvloeding door motorbelasting en rijnsnelheid schakelt de automatische bak flexibeler dan de beste rijder. Immers: handschakel manoeuvres geschieden in feite op gevoel, gehoor, snelheidsaanwijzing en in het beste geval door een toerenteller.

De automatic doet het anders. Hoe sterker men accelereert, des te langer wordt de in werking zijnde versnelling aangehouden. Is de door de rijder gewenste snelheid bereikt (de gaspedaalstand geeft dit door) dan schakelt de bak in de volgende versnelling. Op zijn laatst bij een zekere snelheid onder het maximale vermogenstoerental van de motor, dus: binnen de economische zone.

Het terugschakelen onder normale omstandigheden gaat ook in traploze volgorde, dus: afhankelijk van de gaspedaalbediening bij hogere of bij lagere snelheid. In ieder geval liggen de terugschakelpunten altijd onder de opwaartse schakelmomenten. Daarmee wordt bij langzaam of onregelmatig rijden voorkomen dat telkens heen- en weer geschakeld wordt.

Dan is er nog de beïnvloeding door de 'kickdown' stand van het gaspedaal. Men kan door het volgas drukpunt heen trappen, en in dat geval geeft men het commando, de versnelling(en) volledig, dat wil zeggen zo ver mogelijk, te benutten. In het algemeen gesproken worden in het kickdown bereik alle schakelpunten naar boven verlegd, wat tot gevolg heeft dat de opwaarts- zowel als de terugschakelingen bij (veel) hogere dan normale snelheden plaats hebben.

| Gaspedaalstand | OPSCHAKELEN | TERUGSCHAKELEN |
|----------------|-------------|----------------|
| | | |

| | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1-2 | 2-3 | 2-1 | 3-2 |
| Zonder gas ca. | 20 km | 27 km | 20 km | 13 km |
| Vol gas ca. | 32 km | 73 km | 52 km | 21 km |
| Kickdown ca. | | | 84 km | 49 km |

Het lijkt me handig aan de hand bovenstaande tabel de minimum en maximum snelheden op te sommen, waarbij de schakelmannoeuvres zich in de diverse versnellingen op zijn vroegst of zijn laatst voltrekken.

Tussen de gaspedaalstanden zonder gas en volgas varieert het schakelpunt (vertikaal gelezen) traploos al naar gelang de motorbelasting die de rijder via het gaspedaal (smoorklep) doorgeeft. Een uitzondering vormen alleen de opwaarts schakelingen in de kickdown stand. Hier gaat het om vaste schakelpunten. In ieder geval leert tabel 2: je kunt met die automatic alles wat je maar wilt; of wat je maar niet wilt.

Henk Grootaarts