

**VERSNELLINGSBAK, TYPES 16 S 130 en 16 S 160****INHOUD**

Technische gegevens	blz. 2
Aanhaalkoppels	blz. 3
Beschrijving	blz. 4
B-spersynchronisatie	blz. 8
Werking en bediening	blz. 11
P.T.O.'s	blz. 37
Onderhoud	blz. 39
Slepen	blz. 40
Instellen, hoofdklep	blz. 40
Uit- en inbouwen, versn. bak	blz. 41
Afstellen van koppelingsversterker	blz. 41
Bedieningsmechanisme	
F 2800, 1 <sup>e</sup> uitvoering	blz. 42
Leidingschema	blz. 43
Bedieningsmechanisme	
F 2800, 2 <sup>e</sup> uitvoering	blz. 44
Leidingschema	blz. 45
Bedieningsmechanisme N 2800	blz. 46
Leidingschema	blz. 47
Extra's	blz. 48

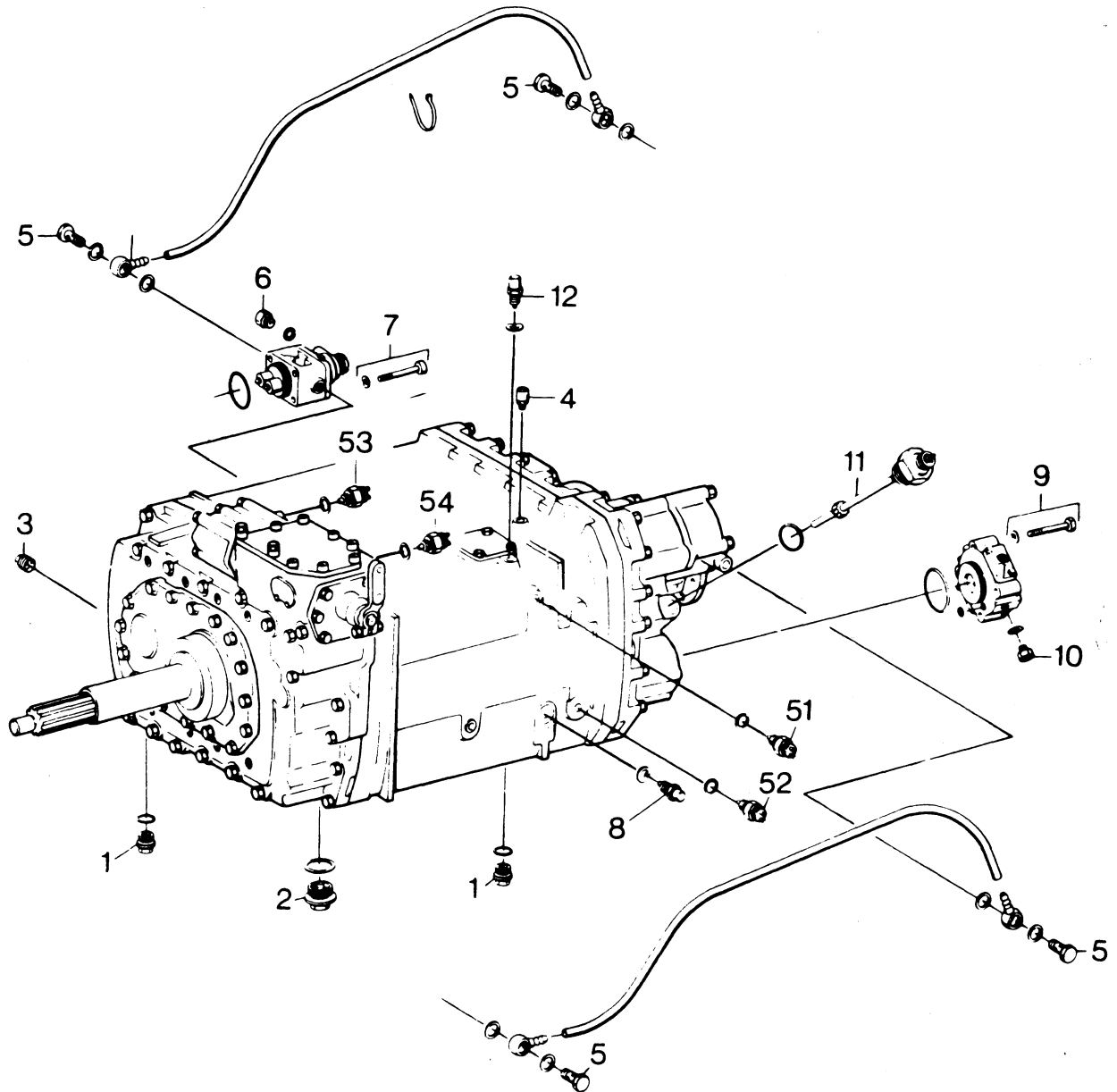
## TECHNISCHE GEGEVENS

Type versnellingsbak	16 S 130		16 S 160	
Ingaand koppel max. Nm*)	1400	1400	1400	
Reductie's (naar keuze)**)	1. versnelling L.	11,46	13,85	17,28
	S.	9,75	11,79	14,16
	2. versnelling L.	7,96	9,40	11,72
	S.	6,77	8,00	9,61
	3. versnelling L.	5,65	6,73	8,07
	S.	4,81	5,73	6,61
	4. versnelling L.	4,07	4,79	5,59
	S.	3,47	4,07	4,58
	5. versnelling L.	2,81	3,40	3,77
	S.	2,39	2,89	3,09
	6. versnelling L.	1,95	2,31	2,56
	S.	1,66	1,96	2,10
	7. versnelling L.	1,39	1,65	1,76
	S.	1,18	1,41	1,44
	8. versnelling L.	1,00	1,18	1,22
	S.	0,85	1,00	1,00
Achteruit- versnelling	L. S.	10,15 8,64	10,88 9,26	13,57 11,13
Km teller	1,545		1,545	
Gewicht ca. (kg)	325		345	
Olie inhoud ca. (dm <sup>3</sup> )	16		18	
Olie soort	Zie brandstof- en smeermiddelen specificatie, 0-08			
Olieverversingsperioden 1 <sup>e</sup> verversing Overige perioden	Na max. 5000 km, resp. 125 uur Zie onderhoudsschema 0-04			
Smeersysteem	Met ingebouwde oliepomp en spatsmering.			
Benodigde luchtdruk voor het schakelen	6,2 tot max. 7,35 bar.			

\*) Richtwaarde (afhankelijk van voertuigtype, voertuiggegevens en omstandigheden)

\*\*\*) L = Langzame overbrenging  
S = Snelle overbrenging

## AANHAALKOPPELS



1. Olie aftapplug	M 24x1,5	80 Nm	11. Tacho aansluitstuk	M 30x1,5	120 Nm
2. Olie aftapplug (magneet plug)	M 38x1,5	140 Nm	12. Vergrendelpen	M 16x1,5	40 Nm
3. Plug	M 24x1,5	50 Nm	51. Schakelaar, range-groep	M 18x1,5	50 Nm
4. Ontluchter	M 10x1	10 Nm	52. Schakelaar, splitter-groep	M 18x1,5	50 Nm
5. Banjo bout		40 Nm	53. Schakelaar, neutraalstand	M 18x1,5	50 Nm
6. Drossel bout	M 12x1,5	25 Nm	54. Schakelaar, Achteruitrijlamp	M 18x1,5	50 Nm
7. Inbusbout	M 8	25 Nm	Inbusbouten, aandrijf	M 16x1,5	240 Nm
8. Vergrendelpen	M 16x1,5	40 Nm			
9. Zeskantbout	M 8	25 Nm			
10. Drosselbout	M 12x1,5	25 Nm			

## BESCHRIJVING

### Algemeen

De ZF Ecosplit versnellingsbakserie voor zware bedrijfsvoertuigen is voor een ingangsdraaimoment van nominaal 900 tot 1600 Nm uitgelegd en omvat 5 typen, waarvan bij DAF alléén de typen 16 S 130 in de F 2800 en de 16 S 160 in de N 2800 worden toegepast.

De type-aanduiding 16 S 130 of 16 S 160 heeft de volgende betekenis:

16 : Aantal versnellingen  
 S : Gesynchroniseerd  
 130 : Richtgetal voor het maximum ingaande koppel

De versnellingsbak 16 S 130 is vrijwel gelijk aan de 16 S 160.

De 16 S 160 is echter 4,5 cm langer dan de 16 S 130, terwijl het maximum ingaande koppel ook hoger kan liggen.

### Opbouw

De versnellingsbakken van deze serie zijn uit drie delen opgebouwd.

1. Een volledig gesynchroniseerde 4-versnellingsbak met een niet-gesynchroniseerde achteruitversnelling. (Zie B, Fig. 1).
2. Een na-schakelbak, welke als planetair stelsel is uitgevoerd en eveneens is gesynchroniseerd. (Zie C, Fig. 1). De na-schakelbak, die we voortaan „range-bak” noemen, verdubbelt het aantal versnellingen van de 4-versnellingsbak.
3. Een geïntegreerde voorschakelbak, die we voortaan „splitterbak” noemen. (Zie A, Fig. 1). De splitterbak maakt het mogelijk om de stap tussen elke versnelling te halveren. D.w.z. dat elke versnelling in een langzame en een snelle overbrenging wordt onderverdeeld. Daardoor wordt het totale reductiebereik in 16 fijne schakelstappen opgedeeld, welke na elkaar zijn te schakelen.

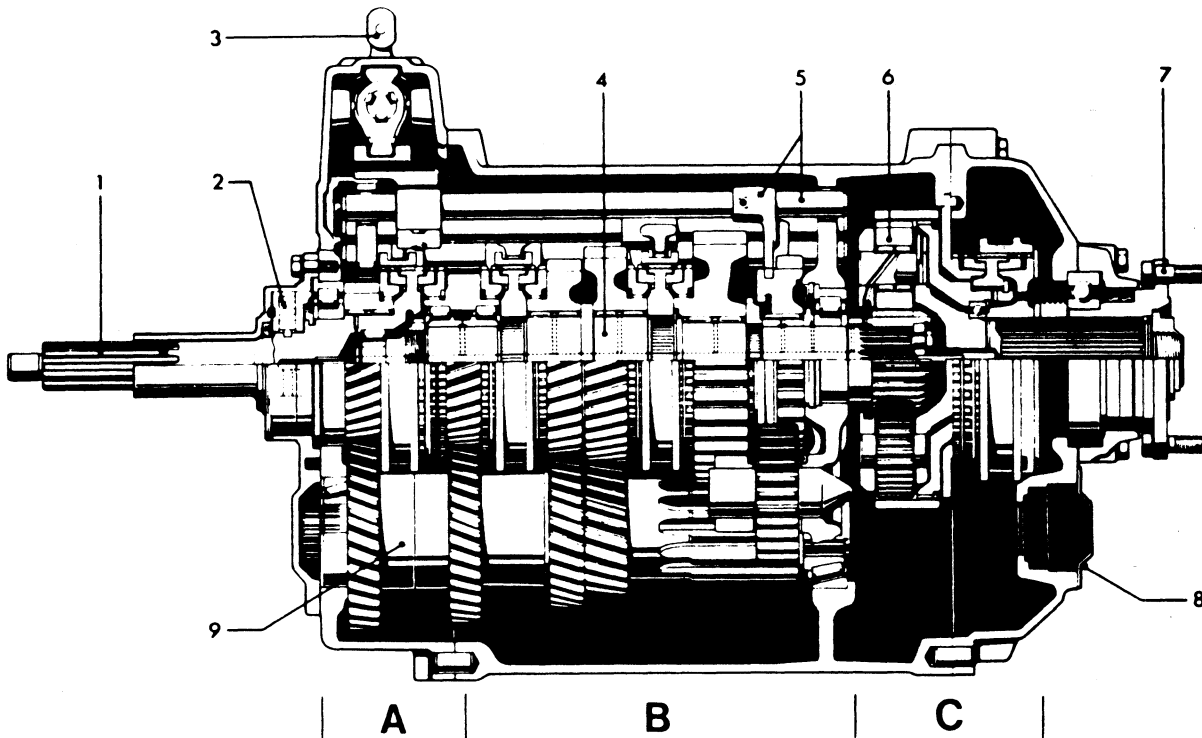


Fig. 1

- A. Geïntegreerde voorschakelbak of splitterbak  
 B. 4-versnellingsbak met achteruitversnelling  
 C. Na-schakelbak of range-bak

1. Aandrijf-as  
 2. Smeeroliepomp  
 3. Aansluiting, schakelas  
 4. Hoofd-as  
 5. Balladeurassen met schakelgaffels

6. Planetair tandwielstelsel voor de range-groep  
 7. Uitgaande as  
 8. Aansluitpunt voor P.T.O.  
 9. Hulp-as

Het krachtverloop van de afzonderlijke versnellingen - in het langzame en het snelle bereik van de splitterbak - is gegeven in Fig. 3 voor de overdrive-versie en in Fig. 4 voor de prise-direct-versie.

Het verschil tussen de prise-direct en de overdrive-versie wordt getoond in Fig. 2.

Het 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> tandwielpaar in de prise-direct bak worden omgekeerd gemonteerd in de overdrive bak.

De overige tandwielen op de hoofd- en hulpas van de prise-direct bak hebben een andere tandverhouding als de tandwielen van de overdrive bak.

Bij de gesynchroniseerde versnellingsbakken 16 S 130 en 16 S 160 zijn de 4-versnellingsbak, de range-bak en de geïntegreerde splitterbak voorzien van een B-spersynchronisatie. (Zie blz. 8).

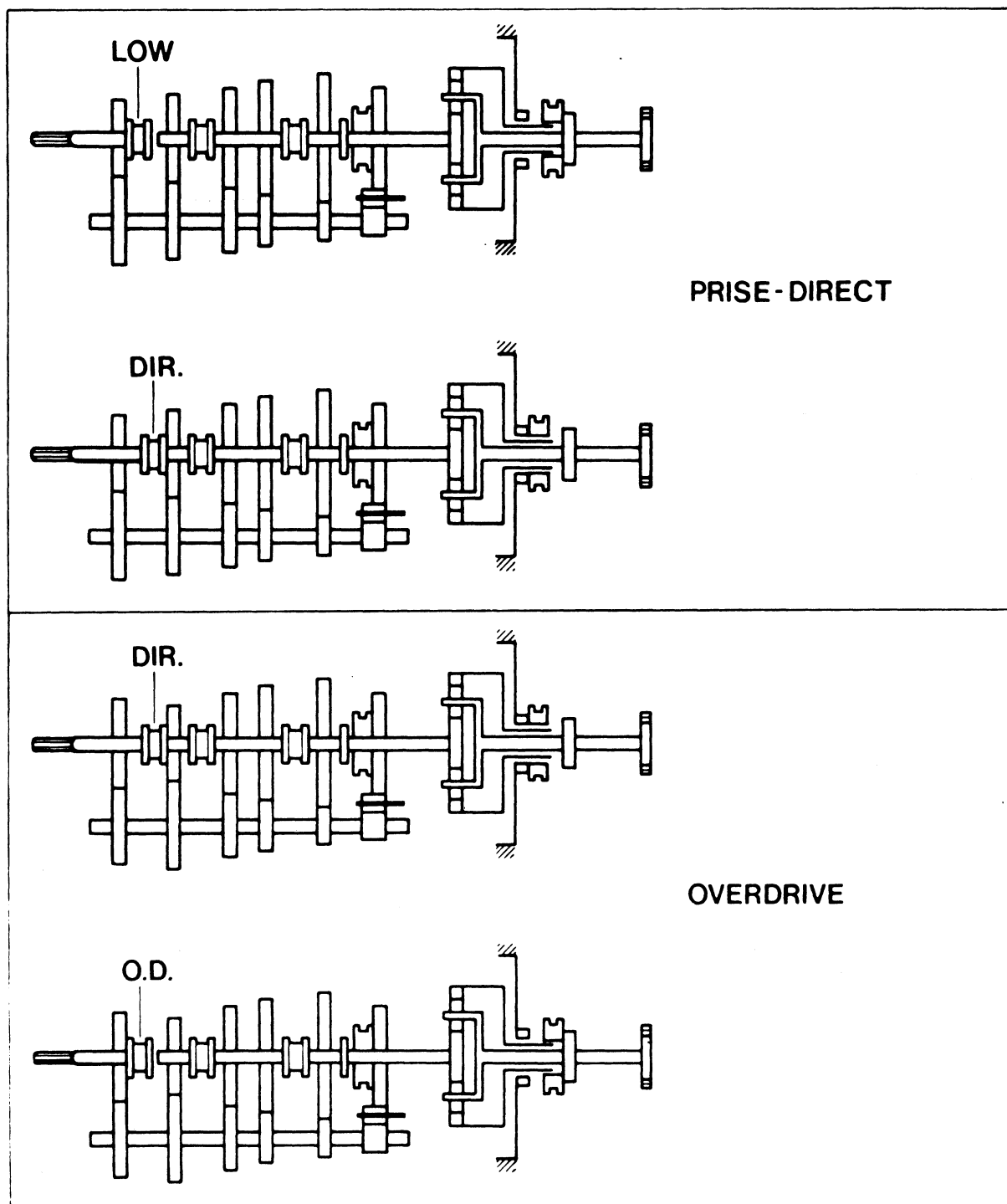


Fig. 2

F-serie  
16 S-130  
Overdrive bak

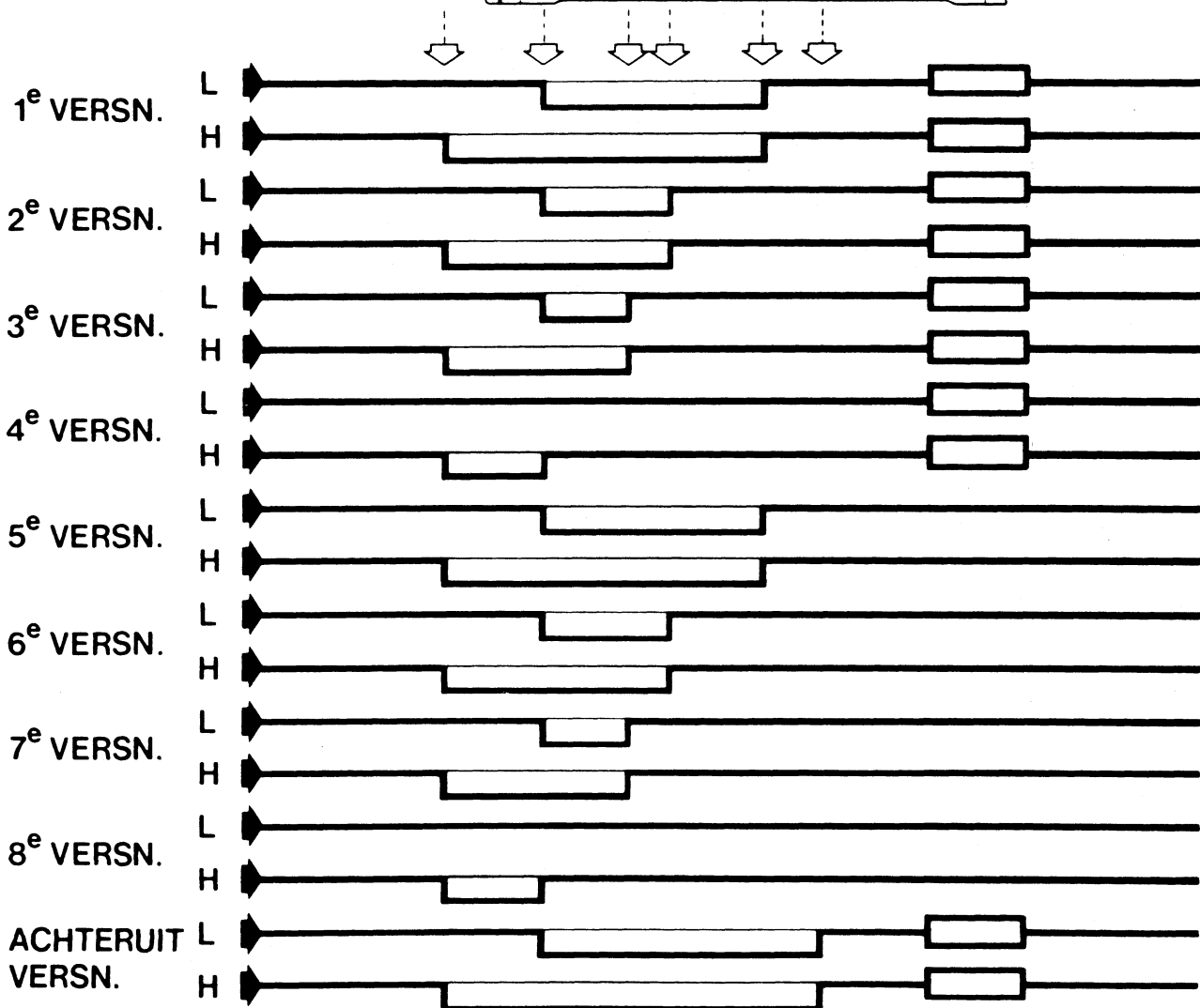
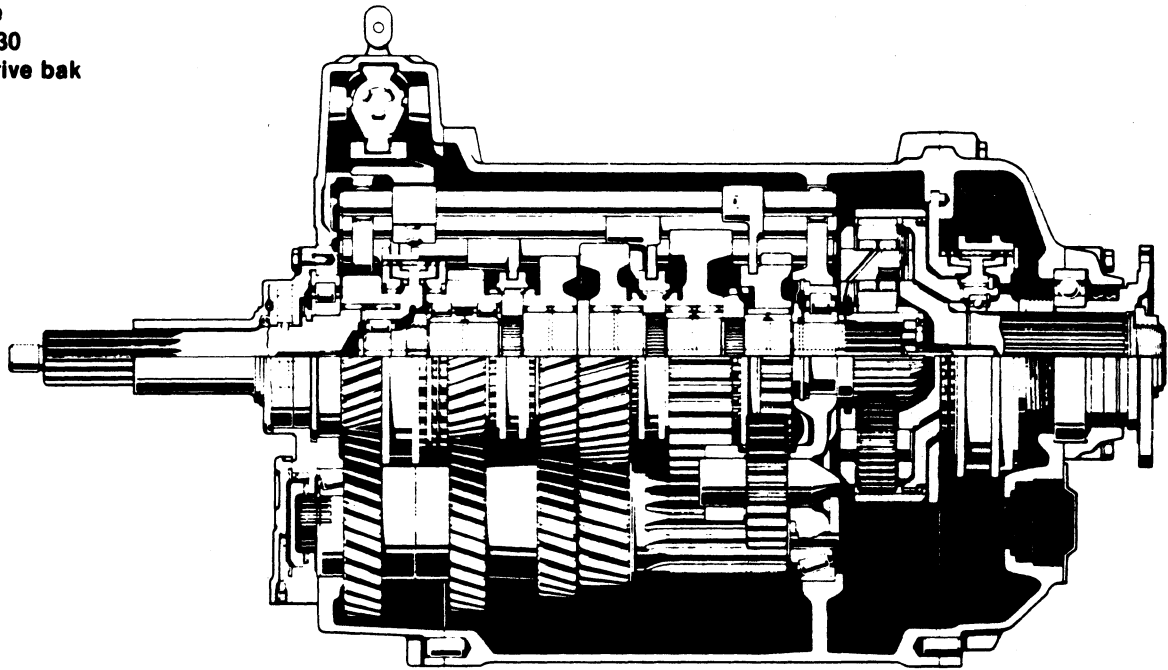


Fig. 3

N-serie  
16 S-160  
prise-direct bak

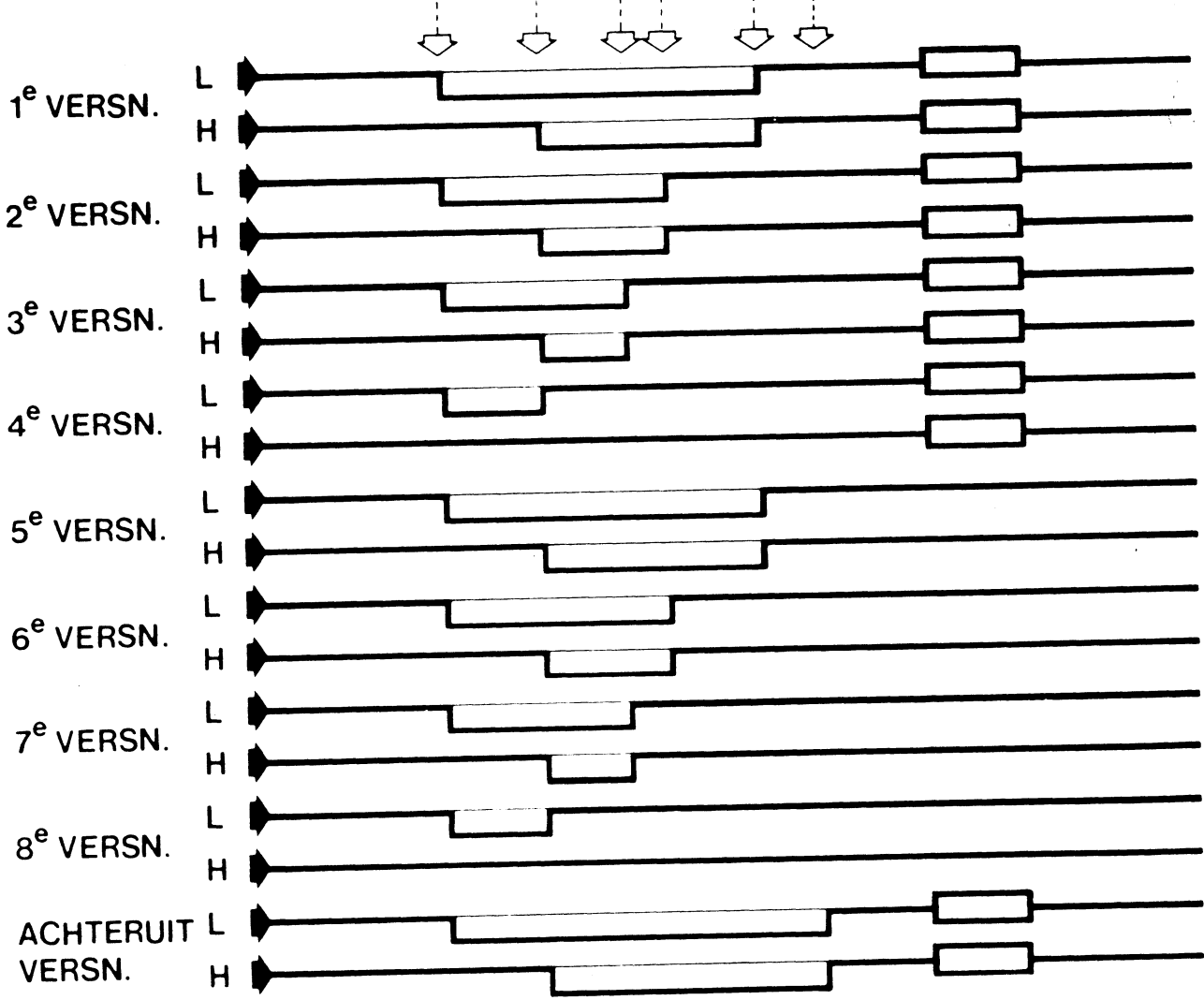
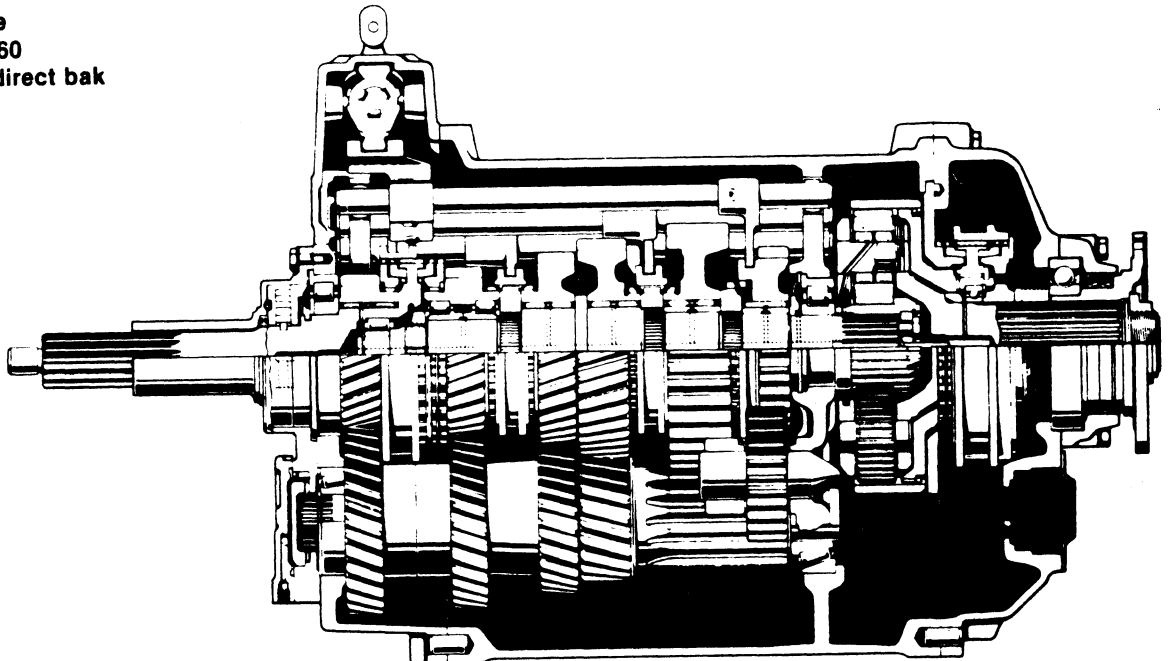


Fig. 4

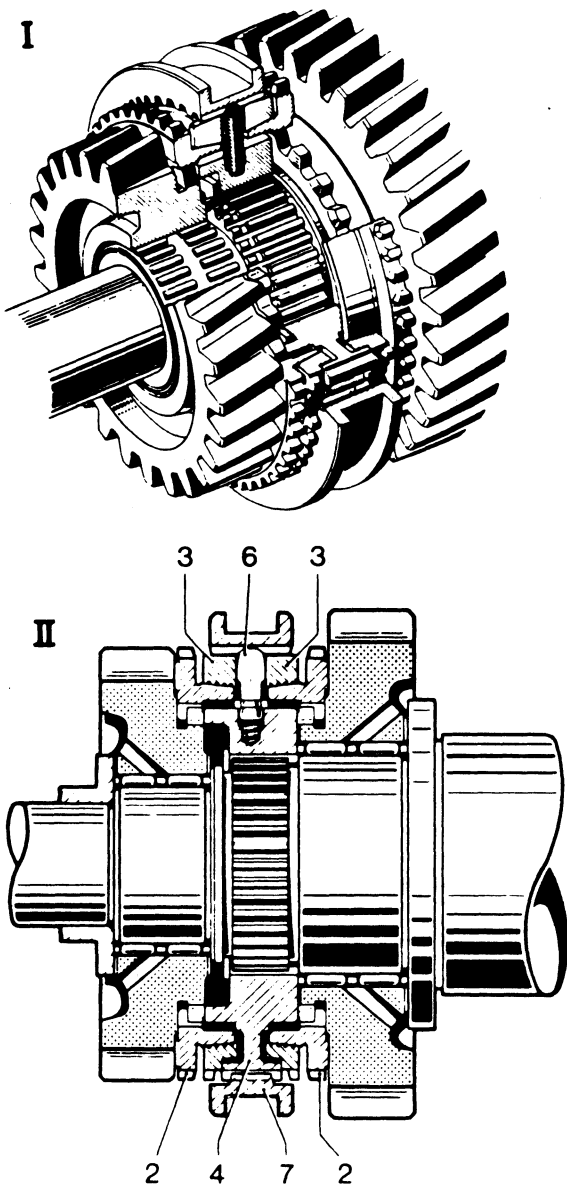


Fig. 5

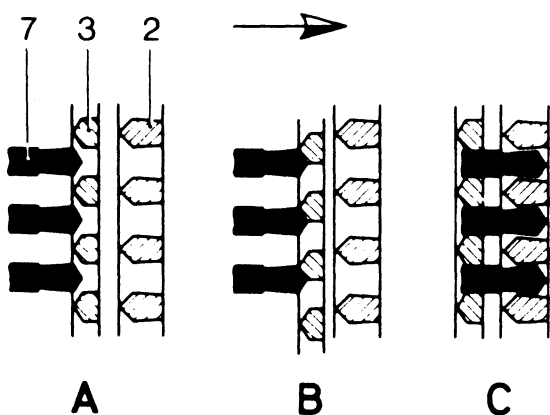


Fig. 6

### B-spersynchronisatie

Met behulp van een B-spersynchronisatie-inrichting kan zonder dubbele ontkoppelmethode worden opgeschakeld en zonder tussengas worden teruggeschakeld. De werking van de synchronisatie-inrichting berust op het principe, dat alleen kan worden geschakeld, wanneer de te verbinden onderdelen ten opzichte van elkaar niet bewegen, dus dezelfde snelheid hebben.

Bij iedere schakelprocedure, dat wil zeggen bij het verschuiven van de schakelmof, moet het inschuiven in de schakelvertanding van het tandwiel of van een schakelring worden verhinderd tot het verschil in toerental is opgeheven.

In de **neutrale stand** (Fig. 5) bevindt de schakelmof 7 zich in de middelste stand. De drukstukken worden door middel van drukveren 5 in een V-vormige uitsparing van de schakelmof gedrukt. De tandwielen kunnen om de as draaien. Als de schakelmof 7 uit de neutraalstand naar rechts of links wordt geschoven (in Fig. 6 wordt de mof naar rechts geschoven), dan wordt de betreffende synchroneshring door de drukstukken tegen de wrijvingsconus van de schakelring 2 gedrukt.

De synchroneshring 3, wordt door het toerentalverschil direct verdraaid tot aan een - niet in de figuur getekende - aanslag op de schakelmofdrager 4 en spert het doorschuiven van de schakelmof 7 (Fig. 6B).

Door de aanhoudende druk op de schakelmof 7 wordt, via de schuine kanten van de schakeltanden (bij een gelijk toerental) ten gevolge van het ophouden van de wrijvingskracht, de synchroneshring 3 teruggedraaid.

De schakelmof 7 kan nu geheel in de vertanding van de schakelring 2 geschoven worden (Fig. 6C). De desbetreffende versnelling is daarmee ingeschakeld.

Tekst behorend bij de Fig. 5, 6 en 7.

1. Tandwiel
2. Schakelring
3. Synchroneshring
4. Schakelmofdrager
5. Drukveer (veren)
6. Drukstuk
7. Schakelmof



8012	
------	--

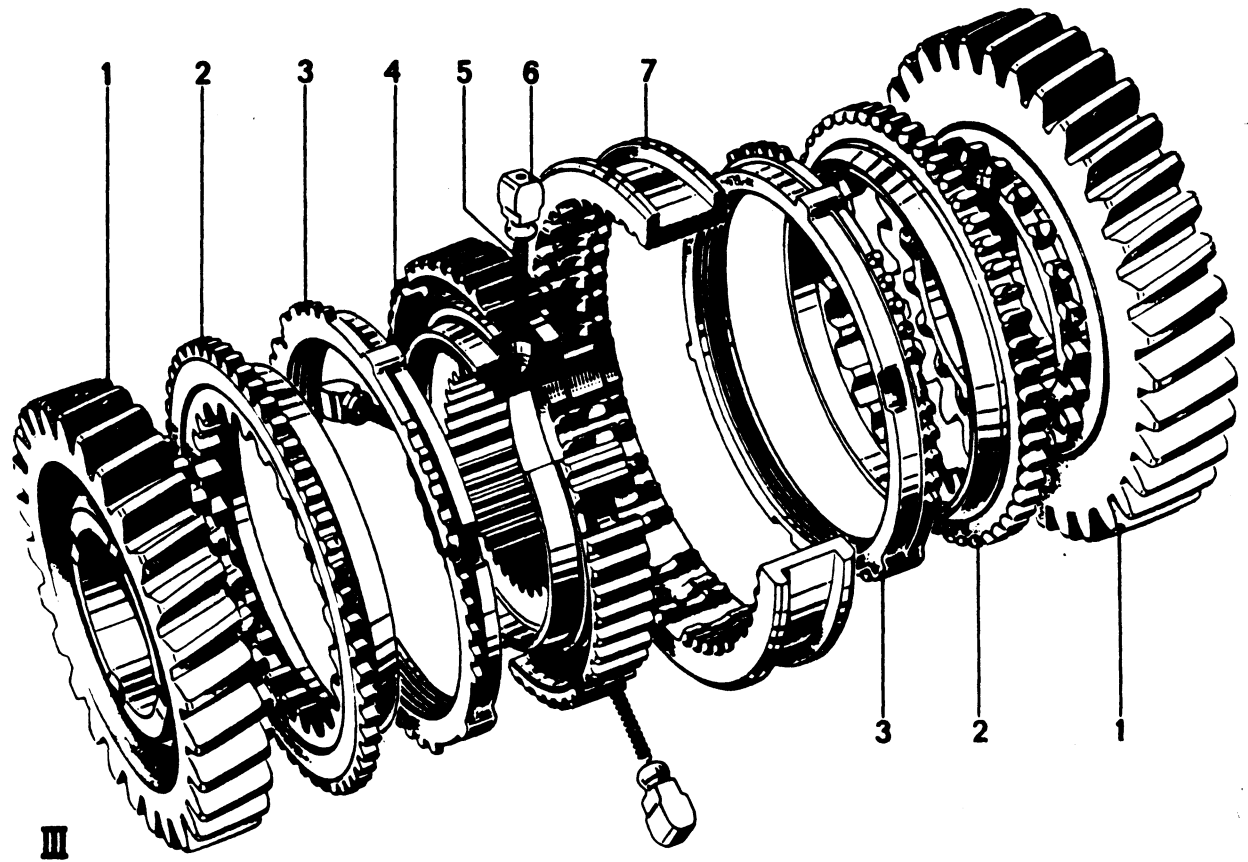
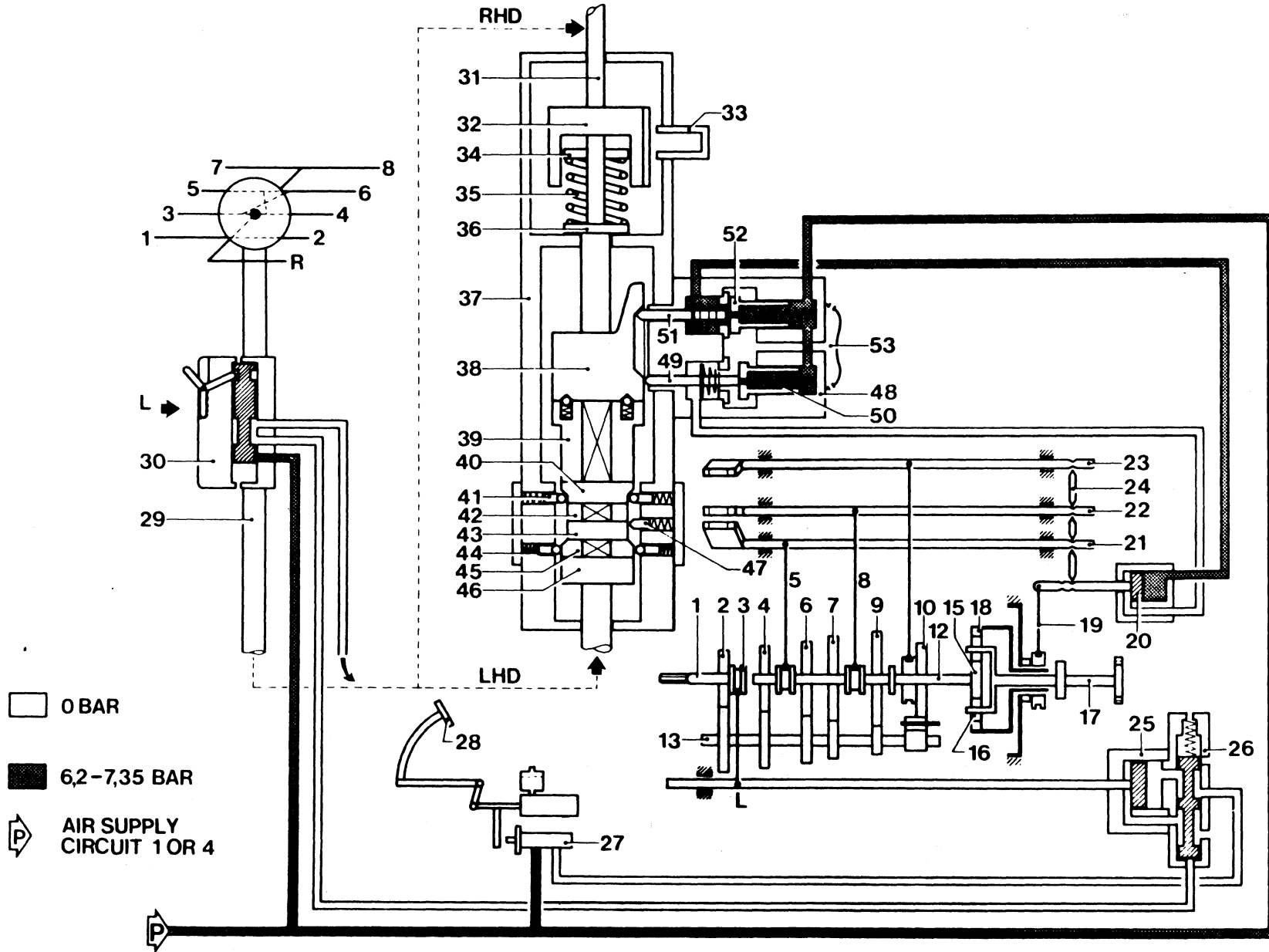


Fig. 7

Fig. 8. Neutraal 3/4



## WERKING EN BEDIENING

Teneinde een duidelijke uiteenzetting te kunnen geven van de opbouw, werking en bediening van deze versnellingsbak, zijn er een aantal principeschema's getekend, die getoond worden in de Figuren 8 en 10 t/m 29.

Aangezien in deze schema's niet duidelijk kan worden weergegeven, hoe de verschillende onderdelen van het schakelhuis met schakelas er in werkelijkheid uitzien, is in Fig. 9 een onderdelentekening van deze schakelas met toebehoren opgenomen.

De indeling van dit sub-hoofdstuk is als volgt:

- Algemene beschrijving.  
Hierin wordt voornamelijk aan de hand van Fig. 8 een beschrijving van de functie en de werking van de voorkomende onderdelen in het versnellingsbak-gebeuren weergegeven.
- Bediening.  
Uitgaande van een stilstaand voertuig, wordt stap voor stap opgeschakeld tot in de hoogste versnelling.  
Daarbij is elke schakelstap in een principetekening tot uitdrukking gebracht in de Figuren 8 en 10 t/m 29.  
Het terugschakelen wordt niet beschreven aangezien dezelfde procedure, maar dan in omgekeerde volgorde, kan worden aangehouden.

## ALGEMENE BESCHRIJVING

### Fig. 8. Neutraal 3/4

Links in de figuur is de versnellingshendel 29 met het bijbehorende schakelpatroon getekend. Het schakelpatroon bestaat uit een gedeelte achteruit (R), 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> versnelling. Tussen de versnellingen 3-4 en 5-6 bevindt zich een vergrendeling.

Als de versnellingshendel door deze vergrendeling wordt gedrukt, wordt de range-bak pneumatisch in een hoge overbrenging (prise-direct) geschakeld en kunnen de versnellingen 5, 6, 7 en 8 worden ingeschakeld. Aan de versnellingshendel is de voorkeuzeschakelaar 30 gemonteerd, die de relaisklep 26 stuurt. In het schema zijn de luchtleidingen, die ontlucht zijn, blank gelaten.

De luchtleidingen, waarin druk heerst, zijn gerasterd.

De voedingslucht „P”, voor de bediening van de versnellingsbak, wordt meestal afgetakt van kring 1 en soms van kring 4 van het remsysteem en is beveiligd door middel van een overstroomklep. In de hier getekende stand van de voorkeuzeschakelaar 30 wordt de middelste leiding (de stuurleiding) ontlucht waardoor de zuiger in de relaisklep 26, door de werking van de

drukveer bovenop de zuiger, naar beneden wordt gedrukt.

Zolang het koppelingspedaal 28 niet is ingetrapd, wordt de splittercilinder 25 door de hoofdbedieningsklep 27 ontlucht. De zuiger van de splittercilinder blijft derhalve staan in de stand, waarin hij stond.

Boven de splittercilinder 25 is - sterk verkleind - het schema van de versnellingsbak getekend. Het splitter-gedeelte van de bak is in de stand „laag” (L) getekend.

De versnellingsbak wordt bediend door de drie, er boven liggende, balladeurassen 21, 22 en 23. (Zie ook Fig. 6).

Het rechter gedeelte, pos. nrs. 15, 16, 17, 18, 19 en 20, is de range-bak, die in het lage bereik is geschakeld.

De range-bak wordt bediend door de geïntegreerde schakelcilinder 20.

In het lage bereik wordt het ringwiel 18 via de schakelmof 19 verbonden met het huis van de versnellingsbak.

Het ringwiel staat derhalve stil.

Wordt het zonnwiel 15 aangedreven, dan zullen de satellietwielen 16 zich langs de omtrek van het ringwiel gaan afrollen, waardoor de satellietwielendrager 17, die tevens de uitgaande as is, vertraagd worden aangedreven. Haaks op de schakelstang van de range-cilinder 20 en de balladeurassen 21, 22 en 23 is een grendelpen 24 aangebracht. Deze grendelpen voorkomt het inschakelen van één der versnellingen, zolang de range-cilinder 20 aan het schakelen is.

Rechts van de versnellingshendel is - sterk vergroot - het schakelhuis 37 getekend. In dit schakelhuis bevindt zich de schakelstang 31, die linksom en rechtsom kan draaien en naar boven en naar beneden kan worden bewogen.

Op de schakelstang 31 is het grendelblok 32 vastgezet. (Zie ook onderdelentekening Fig. 9). In dit grendelblok is, in langsrichting, een groef uitgefreesd waarmee een schakelaar (die in de houder 33 kan worden gemonteerd) wordt bediend.

De op deze schakelaar aangesloten controlelamp brandt alléén dan, als de versnellingsbak in de neutraalstand staat.

Deze schakelaar wordt uitsluitend gemonteerd als er op de versnellingsbak een P.T.O. is aangesloten, welke alléén dan mag worden ingeschakeld als de versnellingsbak in de neutraalstand staat.

Onder het grendelblok 32 bevindt zich een tweezijdig werkende drukveer 35, welke opgesloten wordt tussen de ring 34 en de ring 36.

De ring 34 ligt aan de boven- en onderzijde aan, tegen een borst in het schakelhuis en kan daarom niet verder naar boven worden bewogen; wél naar beneden.

De genoemde borst in het schakelhuis is in de principeschema's niet getekend. De ring 36 ligt aan tegen de borst op de schakelas 31.