

Servicehandboek

Constructie
en werking

Afd. 4 (44)

Automatische
versnellingsbak

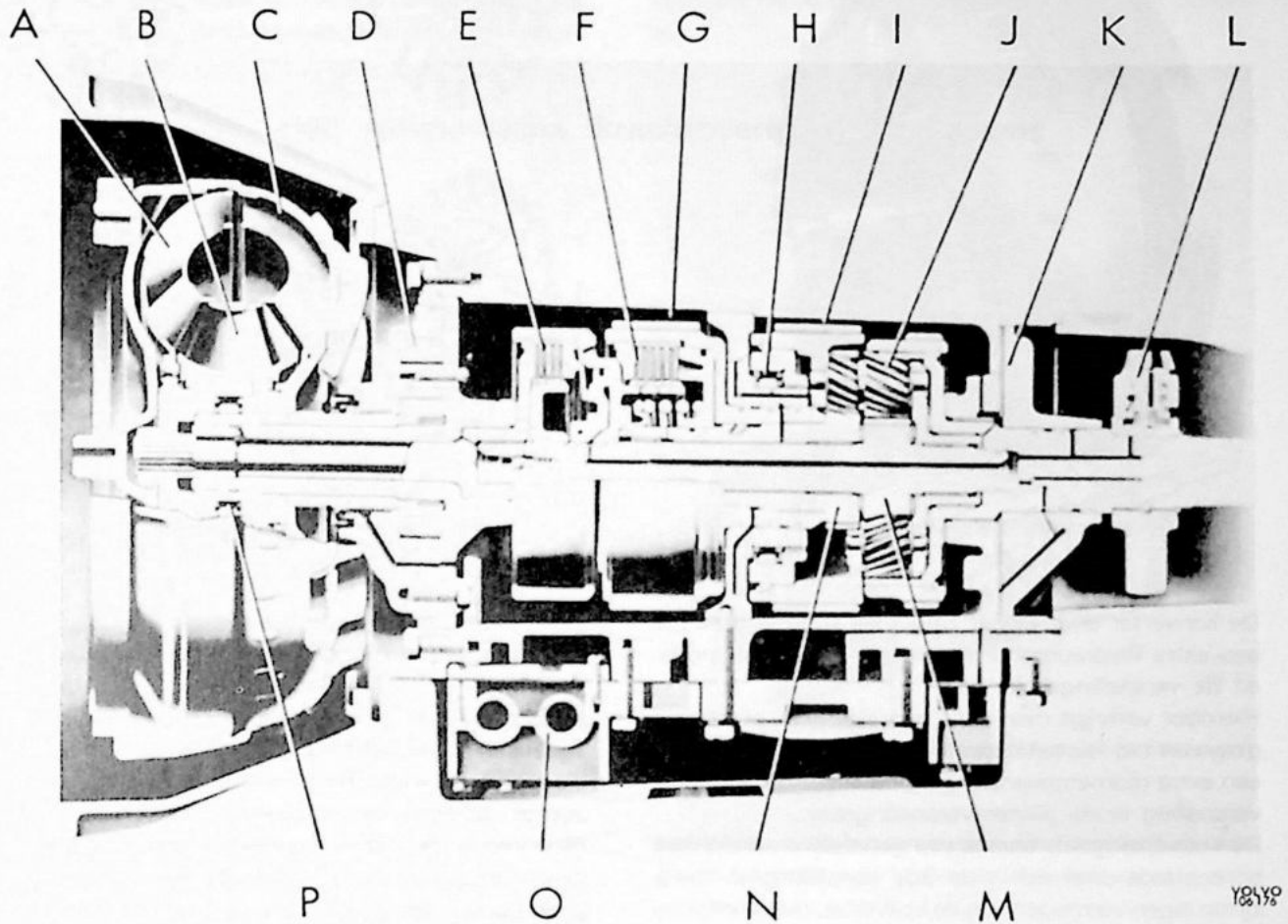
BW 35

VOLVO

Inhoud

Beschrijving	1
Konverter	2
Versnellingsbak, mechanisch systeem	
Planetair stelsel	3
Koppelingen	3
Remband	3
Freewheel	3
Krachtenloop	4
Versnellingsbak, hydraulisch systeem	
Pomp	6
Regulateur	6
Kontrolsysteem	7
Premiere drukregelklep	7
Sekundaire drukregelklep	7
Kick-down en gasklep	7
Modulatorklep	8
Smookklep	8
Versnelling 1ste - 2de	9
Versnelling 2de - 3de	9
Kieshandle	10
Versnellingsregulateur	10
Werking	
N-stand	11
P-stand	12
R-stand	13
D-stand 1ste versnelling	14
D-stand 2de versnelling	15
D-stand 3de versnelling	16
1ste stand	17
2de stand 1ste versnelling	18
2de stand 2de versnelling	19
Schema voor hydraulische leidingen	20

Beschrijving



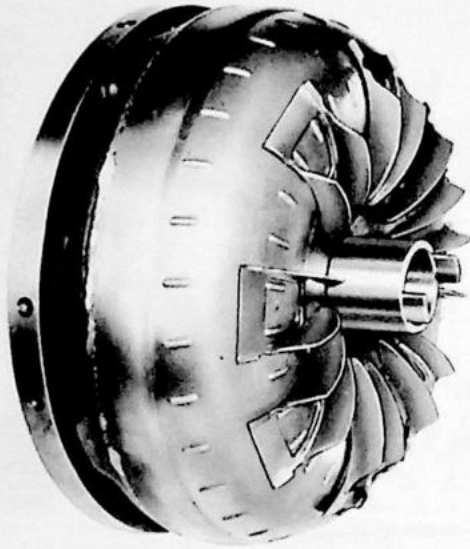
Afb. 1 Versnellingsbak BW 35

A	Turbine	F	Achterste koppeling	K	Regulateur
B	Stator	G	Voorste remband	M	Achterste zonnewiel
C	Pomp en konverterhuis	H	Freewheel in versn. bak	N	Voorste zonnewiel
D	Pomp	I	Achterste remband	O	Kontrole-systeem
E	Voorste koppeling	J	Planetair stelsel	P	Freewheel in de konverter

De automatische versnellingsbak van de volvo, BW 35, bestaat uit twee hoofdcomponenten:

1. Een hydraulische z.g. momentveranderaar – we noemen die in het vervolg konverter – die uit drie elementtypen bestaan en een traploze variabele overbrenging mogelijk maken tussen de verhoudingen 2:1 en 1:1.
2. Een hydraulisch gestuurde planeetversnellingsbak met controlesysteem, dat automatisch een geschikte versnelling kiest in verhouding met de snelheid van de wagen en de stand van het gaspedaal.

Konverter



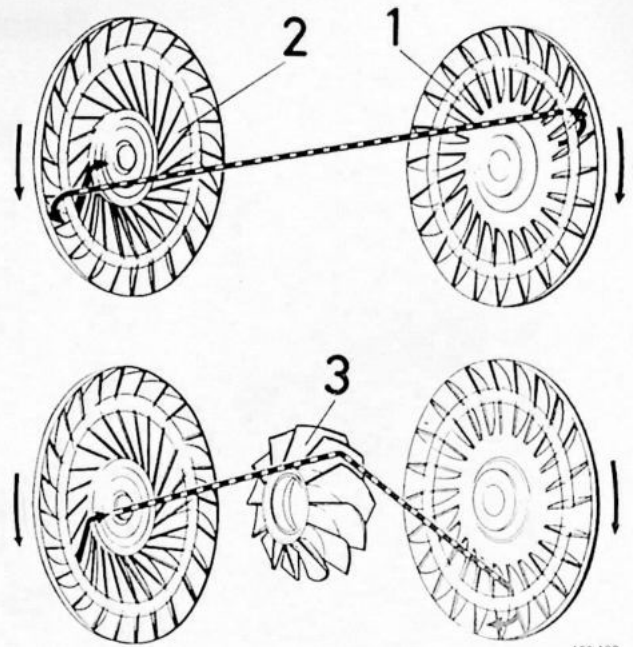
Afb. 2 Konverter

De konverter doet dienst zowel als koppeling en als een extra (hydraulische) versnelling tussen de motor en de versnellingsbak.

Hierdoor verkrijgt men een "gemakkelijke" overbrenging van het motorkoppel naar de aandrijfwielen en een extra momentoverbrenging boven de 1ste en 2de versnelling in de planeetversnellingsbak.

De konverter geeft tevens een geriefelijke aandrijving bij een lage snelheid in de 3de versnelling en dank zij het eigen vermogen van de konverter, overbrenging, kan men accelereren vanuit een lage snelheid zonder terug te schakelen in de planeetversnellingsbak.

De konverter bestaat uit drie hoofddelen – een pomp, aangesloten aan de krukas van de motor, een turbine aangesloten aan de ingaande as van de versnellingsbak en een stator gemonteerd op een freewheel, dat op zijn beurt weer gemonteerd is op een huls, die uitsteekt van het versnellingsbakhuis.



Afb. 3 Werking van de konverter

De werking van de konverter is als volgt:

De pomp roteert met de motor en verandert het motorkoppel tot hydrokinetische energie. De vloeistof stroomt van de pompschoepen (1) naar de turbineschoepen (2) en komt terug door de statorbladen (3), zie afb. 3. De verschillende schoepen zijn zodanig gevormd, dat indien er een verschil in toerental is tussen de pomp en de turbine, de hoek verandert wordt van de vloeistofstroom van de turbine van de statorbladen, zodanig, dat de vloeistofstroom meehelpt de pomp aan te drijven.

Hierdoor ontstaat een momentverhoging, die varieert van 2:1 als de turbine stilstaat (dwz. als de wagen stilstaat) tot 1:1 als het toerental van de turbine 90 % bereikt van die van de pomp.

Als het toerental van de turbine deze waarde bereikt, is de hoek van de vloeistofstroom van de turbine zodanig, dat de stator in dezelfde richting gedreven wordt als de turbine en de pomp.

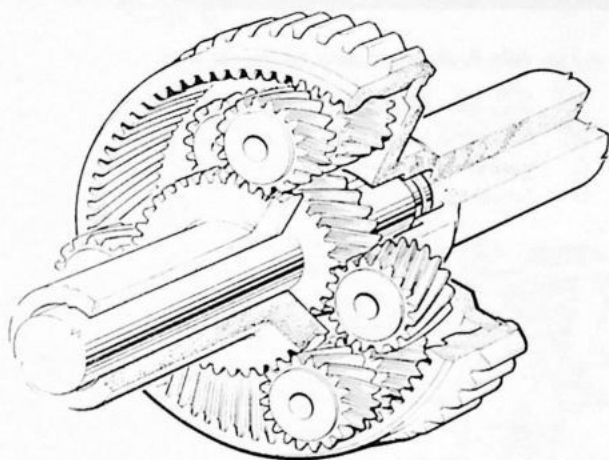
Daarbij doet de konverter dienst als een koppeling (hydraulisch vliegwiel) en een momentvergroting wordt niet verkregen.

Versnellingsbak

De versnellingsbak bestaat gedeeltelijk uit een mechanisch systeem, dat bestaat uit een planetairstelsel, twee koppelingen, twee rembanden en een freewheel en gedeeltelijk uit een hydraulische pomp een centri-

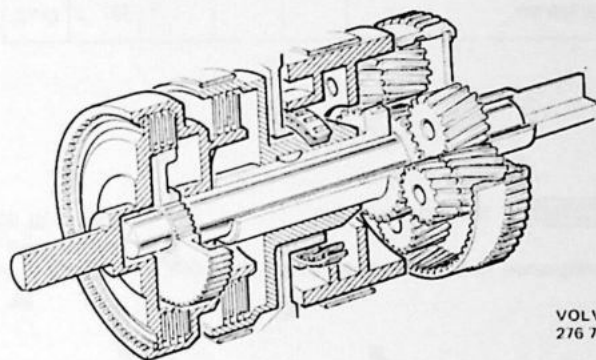
fugaalreguleerder en een controlesysteem, voor het regelen van de vloeistofdruk en het sturen van de vloeistof naar de verschillende versnellingsbakcomponenten.

Het mechanische krachtoverbrengingsysteem



Afb. 4 Planetair stelsel

VOLVO
276 73



Afb. 5 Planetair stelsel, koppelingen en rembanden

VOLVO
276 73

Planetair stelsel

De planetaire stelsel bestaat uit twee zonnewielen, twee paar planeetwielen, planeetwielhouders en een ringwiel, zie afb. 4. Schuine evolventtanden worden doorgaands gebruikt. In alle vooruitversnellingen komt de kracht binnen door het achterste zonnewiel. Het planeetwiel brengt de kracht over van resp. zonnewiel naar het ringwiel. In de achteruitversnelling wordt gebruik gemaakt van een paar planeetwielen, hetgeen veroorzaakt dat het ringwiel roteert in tegengestelde richting van het zonnewiel.

In de vooruitversnellingen wordt gebruik gemaakt van twee paar planeetwielen, die ervoor zorgen dat het ringwiel in dezelfde richting roteert als het zonnewiel. De planeetwielbehouder geleidt het planeetwiel. Het planeetwiel voert de kracht over van resp. zonnewiel en ringwiel (in zekere gevallen een tegenwerking). De verschillende mechanische overbrengingsverhoudingen worden verkregen door een inschakeling van hydraulisch gestuurde rembanden en lamelkoppelingen.

Koppelingen

De koppelingen, zie afb. 5, bestaan uit meerlamelkoppelingen, die worden gestuurd door hydraulische zuigers. In alle vooruitversnellingen wordt de konverter verbonden met het achterste zonnewiel van de voorste

koppeling, in de achteruitversnelling verbindt de achterste koppeling de konverter aan het voorste zonnewiel.

Remvoeringen

De remvoeringen, die gestuurd worden door hydraulische servocilinders, houden de verschillende delen van de planeetversnelling stil om terugschakeling en momentverhoging te verkrijgen.

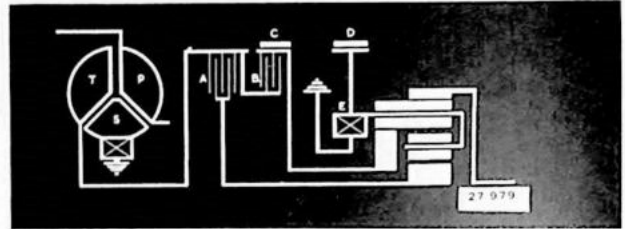
In de versnellingsstand 1 en R houdt de achterste remvoering de planeetbehouder stil en verkrijgt de 1ste versnelling in overbrengverhouding 2, 39:1 resp. de achteruitversnelling in verhouding 2, 09:1. De voorste remvoering houdt het voorste zonnewiel stil en brengt de 2de versnelling tot overbrengingsverhouding 1, 45:1.

Freewheel

In versnellingsstand D en 2 wordt gebruik gemaakt van een freewheel inplaats van de achterste remvoering om linkse rotatie te verhinderen van de planeetwielbehouder en door daarom de 1ste versnelling in verhouding 2, 39:1 te krijgen. Dit freewheel, dat de planeetversnelling de mogelijkheid geeft voor vrij roteren van de planeetversnelling, bij de 1ste versnelling, maakt een geriefelijke overgang mogelijk van de 1ste naar de 2de versnelling en vice versa.

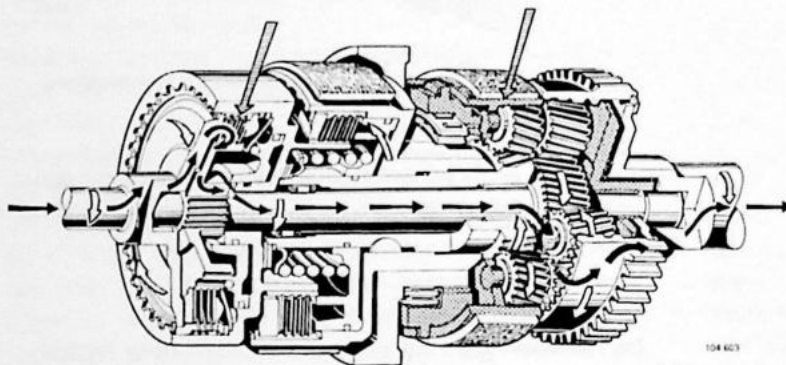
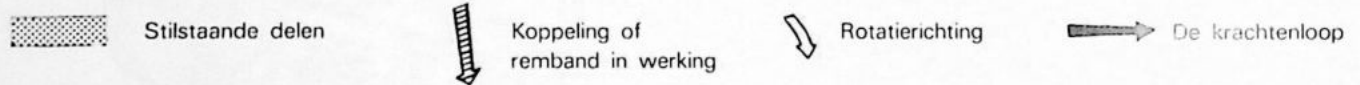
De krachtenloop

	A	B	C	D	E
1ste versnelling	●			●	
1ste versnelling, D en 2	●				●
2de versnelling	●		●		
3de versnelling	●	●			
Neutraal					
Achterruit		●		●	
Parkeren					



Afb. 6. Schema over de krachtenloop

- | | | | |
|---|----------------------|---|-----------|
| A | Voorste koppeling | E | Freewheel |
| B | Achterste koppeling | P | Pomp |
| C | Voorste remvoering | S | Stator |
| D | Achterste remvoering | T | Turbine |

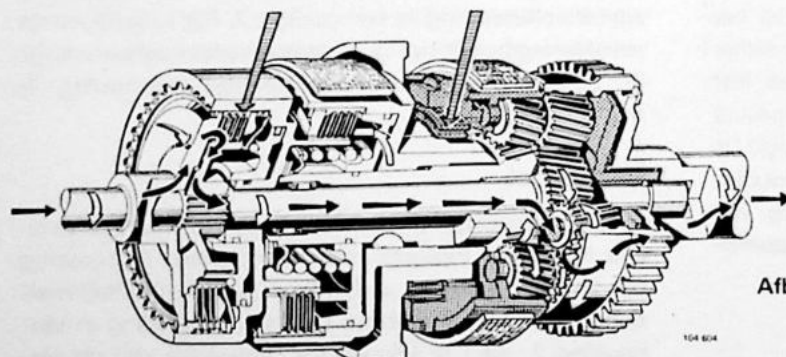


Afb. 7. De krachtenloop, 1ste versnelling, 1ste stand

1ste versnelling, versnellingstand 1

De voorste koppeling is in werking en verbindt de konverter met het achterste zonnewiel, zie afb. 7. De achterste remband is in werking en houdt de planeetwielhouder stil.

De planeetversnelling geeft een terugschakeling van 2.39:1. Het voorste zonnewiel roteert geheel vrij in tegenovergestelde richting van het achterste zonnewiel.

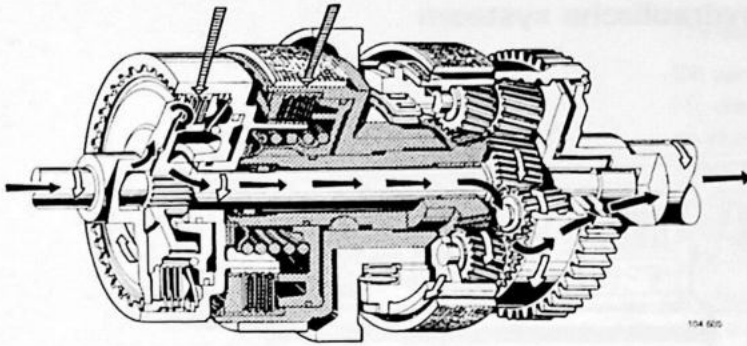


Afb. 8. De krachtenloop, 1ste versnelling, D-stand en 2de stand.

1ste versnelling, versnellingstand D en 2

De voorste koppeling is in werking en verbindt de konverter met het achterste zonnewiel, zie afb. 8. Het freewheel verhindert de planeetwielhouder links-

om te roteren, de planeetversnelling geeft een overbrenging van 2, 39:1. Als de wagen in een "rijstand" is freewheeled het planetair stelsel.

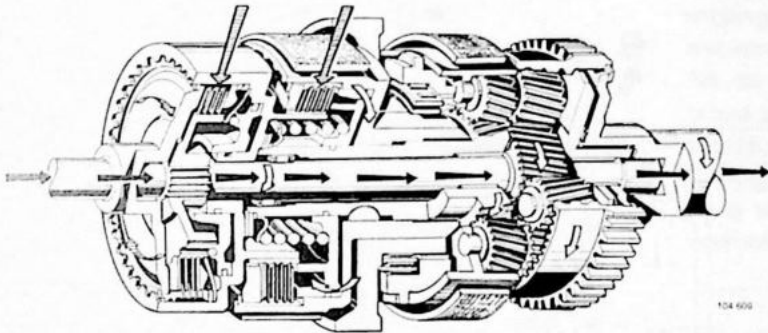


Afb. 9. De krachtenloop, 2de versnelling, D-stand en 2de stand

2de versnelling

De voorste koppeling is in werking en verbindt de konverter met het achterste zonnewiel, zie afb. 9. De voorste remband is in werking en houdt het voorste

zonnewiel stil, de planeetversnelling geeft de overbrenging 1, 45:1.

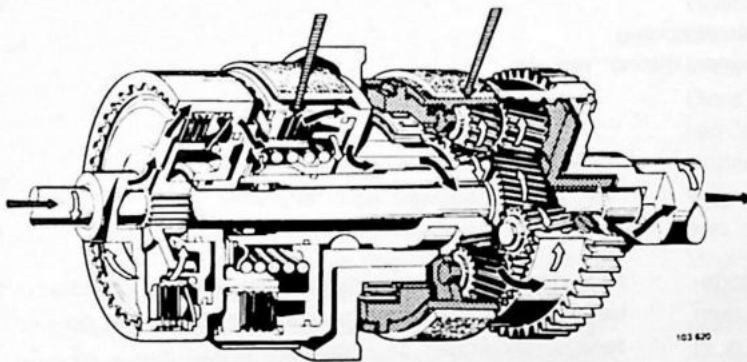


Afb. 10. De krachtenloop, 3de versnelling, D-stand.

3de versnelling

Ook hier is de eerste koppeling in werking en verbindt de konverter met het achterste zonnewiel, zie afb. 10. De achterste koppeling is ook in werking en verbindt de konverter ook met het voorste zonnewiel. Op die

manier zijn de beide zonnewielen bij elkaar aangesloten en het planetair stelsel roteert nu als een eenheid, geeft dus overbrengingsverhouding 1:1.



Afb. 11. De krachtenloop, achteruit, R-stand.

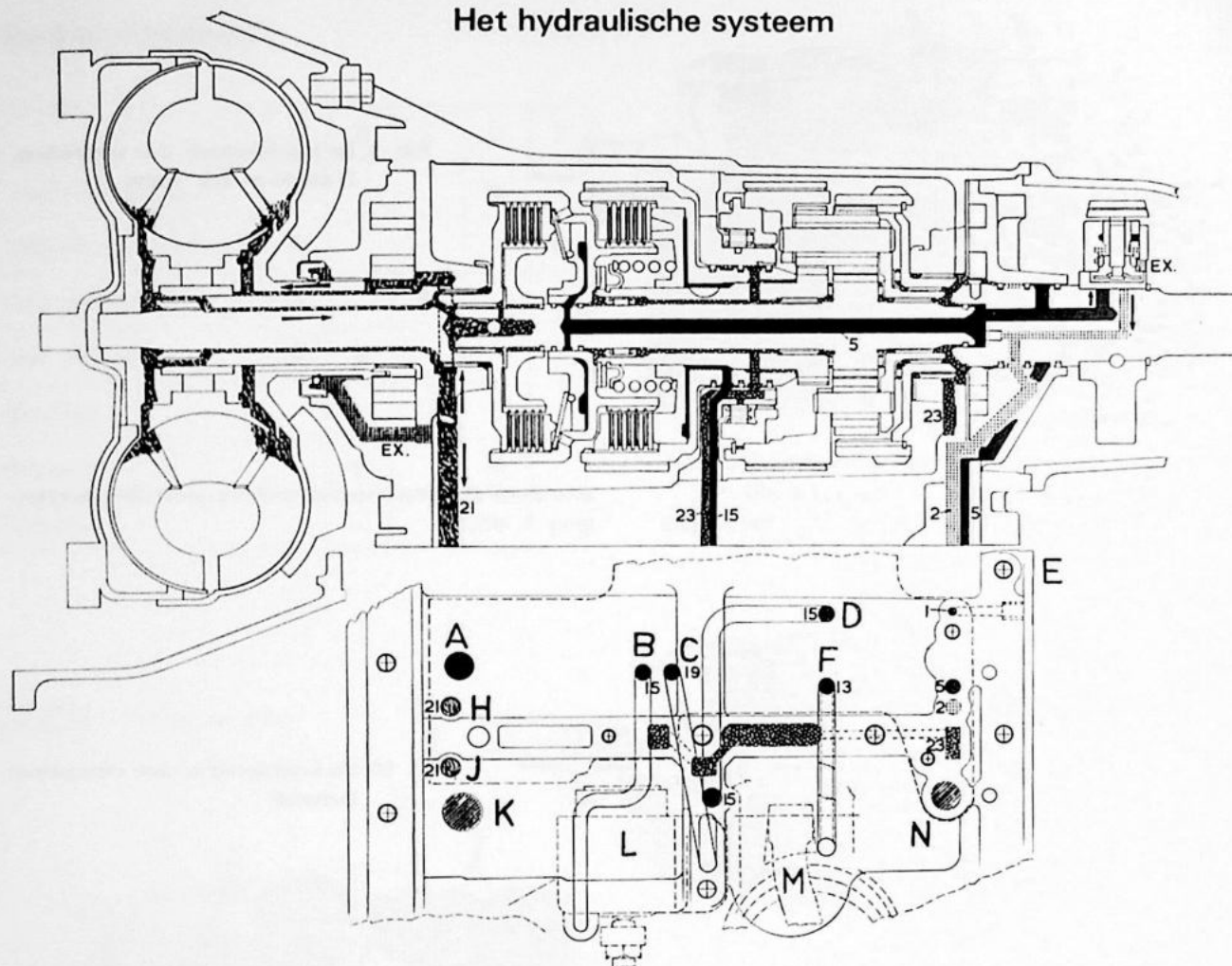
De achteruit

De achterste koppeling is in werking en verbindt de konverter met het voorste zonnewiel, zie afb. 11. De achterste remband is in werking en houdt de planeetwielhouder stil. Het planetaire stelsel geeft een overbrenging van 2, 09:1 in tegengestelde richting.

Neutrale en parkeerstand







De voorste en achterste koppelingen zijn uitgeschakeld, daarom wordt er dus geen kracht naar het planetaire stelsel overgebracht. Ook de achterste en voorste rembanden zijn vrij, doch staan in de parkeerstand, daar de remband in werking is dank zij de constructie ervan zolang de motor loopt.

Het hydraulische systeem



102 635

Afb. 12. Olie-kanalen in de versnellingsbak

	Systemedruk	A	Drukleiding van de pomp	F	Achterste cilinder
	Reguleurdruk	B	Uitschakeling van de voorste cilinder	H	Toevoer van de konverter
	Konverterdruk	C	Werking van de voorste cilinder	J	Retourleiding van de konverter
	Smeringdruk	D	Achterste koppeling	K	Inlaat pomp
	Uitlaat	E	Nippel voor meting van de druk	L	Voorste cilinder
	Inlaat, pomp			M	Achterste cilinder

Pomp

De pomp, die de hydraulische druk in de versnellingsbak geeft, wordt aangedreven door een paar haken op de naaf van de konverterpomp en treedt dus in werking zodra de motor loopt.

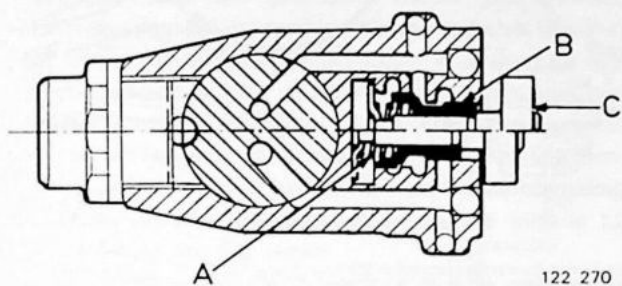
Reguleur

De centrifugaalreguleur roteert met de uitgaande as. Deze reduceert de systemedruk tot een waarde die varieert met het toerental van de uitgaande as (dwz. de snelheid van de wagen). Deze variërende druk, de reguleurdruk, wordt geleid

naar de versnellingsventielen 1ste-2de en 2de-3de in het controle-systeem en wordt gebruikt om op- en terugschakelingen te verkrijgen.

Door rotatie van de reguleur krijgt het reguleurgewicht (C afb. 13) en ventiel (B) een centrifugaalkracht om het ventiel te openen. Dit wordt tegengewerkt doordat de reguleurdruk tevens op een gedeelte van het reguleurventiel werkt om daar een zekere balans houden.

Op grond hiervan stijgt de reguleurdruk in proportie tot de centrifugaalkracht, die wordt verkregen door verhoging van het toerental op de uitgaande as.



Afb. 13. Regulateur

- A Veer
- B Ventiel
- C Gewicht

Als de snelheid oploopt gaat het reguleurgewicht door met zich buitenwaards te bewegen totdat het wordt gestopt tegen het reguleurhuis. Als dit gebeurt wordt de reguleurdruk geregeld door de centrifugaalkracht bij de reguleurventiel en doormiddel van een hierachter geplaatste veer (A) waardoor de reguleurdruk minder gevoelig wordt voor variaties in het toerental van de uitgaande as.

Op deze manier geeft de reguleur twee verschillende regelfasen, waarvan de eerste een meer nauwkeurige controle van de versnellingspunten bij lage snelheden.

Kontrole-Systeem

De systeem- en konverterdruk wordt verzorgd door een primair- resp. sekundair drukregelventiel. Het primair-ventiel regelt de druk in verhouding tot de gasdruk, die werking heeft op het veer-einde van het reguleurventiel en een gemoduleerde gasdruk, dat inwerkt op de andere kant van het ventiel. Versnellingscontrole wordt verkregen door de versnellingsventielen voor 1ste-2de en 2de-3de, die beïnvloedt worden door de reguleurdruk, gasdruk en systeemdruk. De handmatige controle verkrijgt men door de keuzehandle.

Om de werking eenvoudiger te kunnen beschrijven, hebben de verschillende leidingen een nummer. De nummers tussen haakjes in de volgende beschrijving geven de leidingsnummers weer, zie de afbeeldingen 12-24.

Primair-drukregelventiel

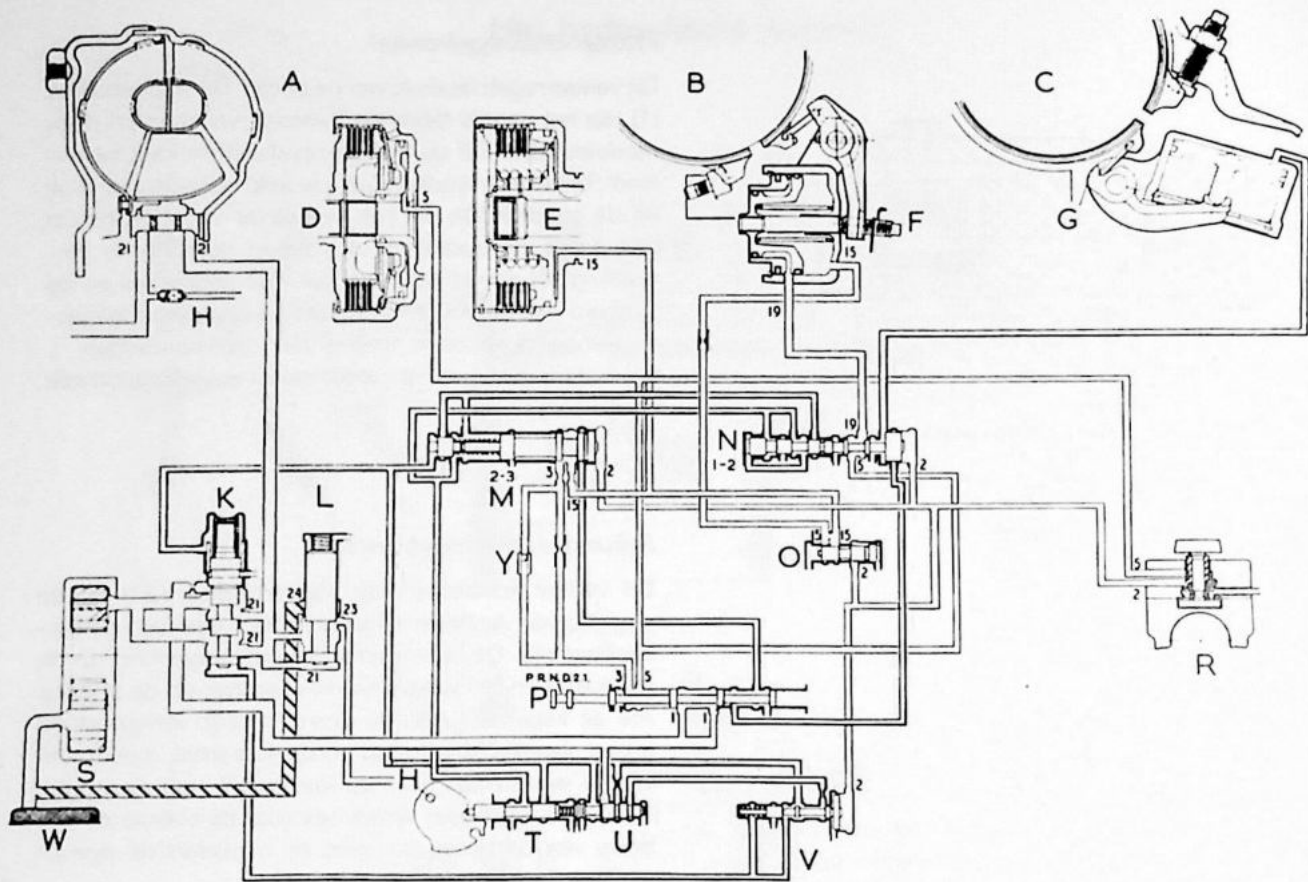
Dit ventiel regelt de druk van de pomp. De systeemdruk (1), die het ventiel beïnvloedt, wordt verminderd door modulatorendruk (8) de ventiel op dezelfde kant beïnvloedt. Deze druk wordt tegengewerkt door de veerdruk en de gasdruk (9), die het veereinde van het ventiel beïnvloedt. De systeemdruk varieert daardoor in verhouding tot zowel de stand van het gaspedaal en de snelheid van de wagen en geeft de juiste koppelings- en rembandcapaciteit tijdens alle rijverhoudingen. De systeemdruk wordt geleid naar versnellingshandle en gasklep.

Sekundair-drukregelventiel

Dit ventiel controleert de konverterdruk (21) en de smering van de delen in het achterste deel van de versnellingsbak. De konverterdruk heeft inwerking op de ene kant van het ventiel en de veerdruk op de andere. Als de capaciteit van de pomp wordt verhoogd op grond van een verhoogd motortoerental, opent het ventiel een kanaal naar de inzuigzijde van de pomp. Bij hogere snelheden wordt hierdoor de overschot-olie terug van de pomp gevoerd en miniseert de pompverliezen tot een minimum.

Kick-down- en gasklep

De kick-down-klep is aangesloten aan de carburatorregelaar via een nok met kabel. Bij verplaatsing van de kick-down-klep wordt de veer geplaatst tussen deze de gasklep in elkaar gedrukt. De veerdruk wordt tegengewerkt door de gasklepveer in combinatie met de gasdruk (9), die bij lage snelheden één vlak beïnvloedt en hoge snelheden twee vlakken (9 en 9 A). Hierdoor wordt een gasdruk verkregen, die afhankelijk is van het motorkoppel en de snelheid van de wagen. Deze druk (9) wordt geleid naar het veer-einde en naar het primaire drukregelventiel. Hierdoor wordt de systeemdruk afhankelijk van de gasdruk en men verkrijgt een koppeling en rembandcapaciteit aangepast aan overbrengingen tijdens alle rijverhoudingen. Wordt de kick-downklep geheel ingedrukt, wordt de gasdruk (11) naar zekere oppervlakten geleid van de overbrengingsventielen en daardoor verkrijgt men omhoog- en terugschakelingen 3de-2de, resp. 3de-1ste, bij de juiste hoogste snelheden. De gasdruk (9) wordt ook naar de zuiger in het overbrengingsventiel geleid van 2de-3de, die bij halfgas de gasdruk reduceert. Deze gereduceerde druk wordt naar de overbrengingsventielen gestuurd 1ste-2de en 2de-3de versn. om de versnellingspunten bij lage snelheden minder gevoelig voor de gasdruk te maken en daardoor ook de pedaalstand.



Afb. 14 Leidingsysteem, schematisch

A	Konverter	J	Retourleiding	S	Pomp
B	Voorste remband	K	Primaire drukregelventiel	T	Kick-downklep
C	Achterste remband	L	Sekundaire druk	U	Gasklep
D	Voorste koppeling	M	Overbrenging 2de-3de versn.	V	Modulatieklep
E	Achterste koppeling	N	Overbrenging 1ste-2de versn.	W	Zeef
F	Voorste cilinder	O	Smoorklep	Y	Achterventiel
G	Achterste cilinder	P	Versn. handle		
H	Smering	R	Regulateur		

Modulatieklep

De kleinere zuiger in de modulatieklep reduceert de gasdruk (9). De gereduceerde druk, de modulatie-druk (8) heeft inwerking op het veereinde van de zuiger en werkt de gasdruk tegen (9) die inwerking heeft op de andere kant. De modulatie-druk wordt naar het primaire-drukregelventiel geleid om de systeem-drukverlaging aan te passen naar verhouding tot de gasdruk. De modulatieklep heeft een geleideklep. De reguleur-druk heeft invloed op het grootste oppervlak van de klep en heeft tegenwerking van de veerdruk. Als de reguleur-druk stijgt verplaatst zich de klep en verhindert de zuiger de gasdruk (9) te reduceren en daarom wordt de modulatie-druk even hoog (8) als de gasdruk. Bovendien wordt er olie geleid bij deze klep-stand naar het andere oppervlak van de gasklep en geeft daarbij tegenstand bij de veerdruk. Deze situa-

tie geeft een hoge gas- en systeem-druk tijdens volten halfgas en geeft een vermindering van systeem-druk voor het schakelen naar de 2de versnelling.

Smoorklep

De leiding (15) leidt olie naar of van de achterste koppeling en naar de "vrijmakingzijde" op de voorste cilinder bij de overbrengingen 2de-3de en 3de-2de. De smoorklep is geplaatst in de leiding naar de "vrijmaakzijde" van de voorste cilinder. De reguleur-druk (2), die dus de ene kant van het ventiel beïnvloedt, verkrijgt tegenwerking van de veerdruk. Bij schakeling van de 2de-3de versn. bij een lage reguleur-druk (dwz. lage snelheid van de wagen stroomt de olie vrij naar de cilinder.)

Bij hoge snelheden sluit het ventiel zich en de olie wordt door een smookkanaal geleid naar de cilinder. Bij het versnellen met een gesmoord kanaal ingeschakeld, komt de voorste remband langzamer vrij in verhouding tot de inschakeling van de achterste koppeling en verhindert daardoor, dat de motor "over zijn toeren gedraaid wordt" bij schakelen. Bij het terugschakelen met het smookkanaal ingeschakeld komt de voorste remband niet in werking voordat de achterste koppeling vrijkomt en verhindert daardoor stugge functie bij schakeling 3de-2de versn.

De smookklep beïnvloedt hierdoor dus de verhouding tussen de achterste koppeling en de voorste remband en geeft een korrekte overbrenging tijdens alle rijomstandigheden.

Versnellingsventiel 1ste-2de versn.

Deze treedt in functie als de versnellingshandle in stand D staat of in stand 2. In de 1ste versnelling bewerkt de reguleurdruk (2) het grote oppervlak van het ventiel. De reguleurdruk krijgt tegenwerking van de systeemdruk (5), de veer en ook van een gereduceerde gasdruk (10-10 A). Als de reguleurdruk de tegenwerkende krachten overheerst, verplaatst het ventiel zich naar stand 2. De systeemdruk (5) wordt dan naar de arbeidskant van de voorste cilinder geleid. (19) Dit veroorzaakt ook dat het ventiel niet langer onder invloed staat van de systeemdruk (5), hetgeen veroorzaakt dat de terugschakeling 2de- 1ste versnelling bij lagere snelheden geschiedt, dan het opschakelen. Indien de reguleurdruk minder wordt dan de veerdruk-gasdruk, verplaatst zich het ventiel naar de 1ste-stand en de arbeidszijde van de voorste cilinder (19) komt zonder druk.

Zelfs ook met de versn. handle 1ste-stand verplaatst zich het ventiel naar de 1ste-stand bij een lage reguleurdruk. De systeemdruk (6), die naar de achterste cilinder geleid wordt (13) verspert het ventiel hydraulisch in de 1ste-stand en verhindert hierdoor het opschakelen.

Versnellingsventiel 2de-3de versn.

De zuiger in dit versnellingsventiel reduceert de gasdruk (9) tot een zekere waarde. Daarom is deze niet in functie als de gasdruk (9) beneden een zekere waarde is. De gasdruk beïnvloedt de ene kant van de zuiger er krijgt tegenwerking van gereduceerde gasdruk (10) en van de veer, geplaatst tussen zuiger en ventiel. De gereduceerde gasdruk wordt gestuurd door versnellingsventiel 2de-3de versn. en de zuiger in het versn. ventiel 1ste-2de versn., hetgeen beschreven is onder "Kick-down en gasklep".

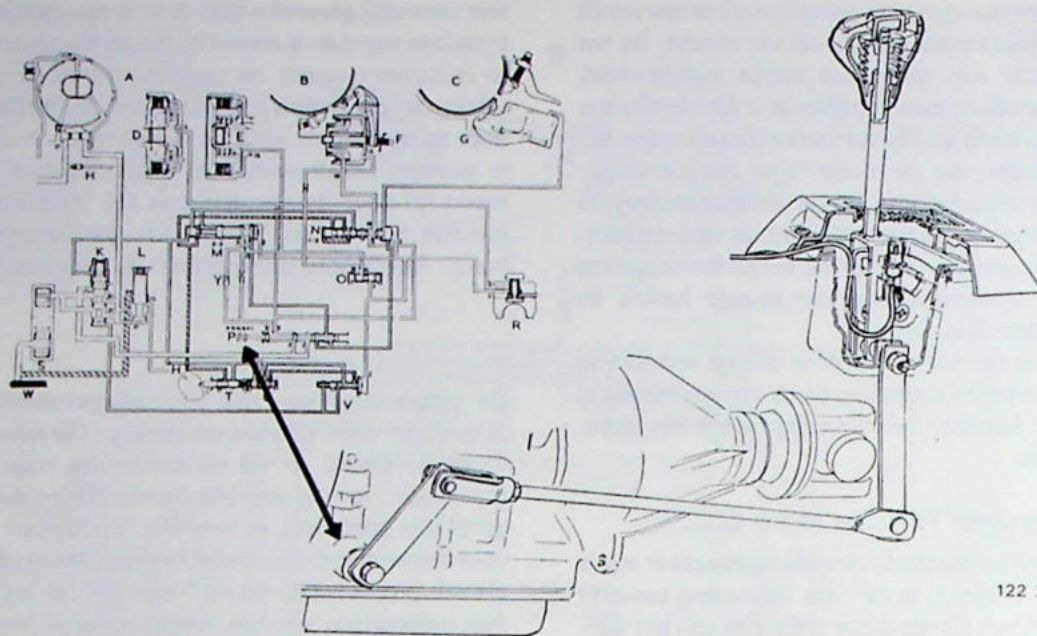
Het versnellingsventiel 2de-3de is een geleideventiel. In de 2de stand en alvorens de zuiger de gasdruk begint te reduceren wordt de reguleurdruk (2) tegengewerkt, de het grotere oppervlak van de klep beïnvloedt door de systeemdruk (3) en de veerdruk. Als de zuiger in werking treedt wordt de reguleurdruk tegengewerkt (2) door de systeemdruk (3), de gereduceerde gasdruk (10) en de gasdruk (9). De laatstgenoemde kracht wordt door de veer naar de klep overgebracht.

De verplaatsing van het versnellingsventiel naar de 3de-stand voert olie via de leiding (15) naar de achterste koppeling en via de smookklep naar de "vrijmaakzijde" van de voorste cilinder. Deze druk zet de achterste koppeling in werking. Bovendien komt de voorste remband vrij, omdat het klepvlak op de voorste cilinder groter is dan op de "vrijmaak" en arbeidszijde. Het verplaatsen van het ventiel zorgt er tevens voor, dat het ventiel niet langer wordt beïnvloedt door de systeemdruk (3) en dat de zuiger in het ventiel, die door de veer naar zijn buitenste stand is verplaatst, ook niet door een druk wordt beïnvloed. Op deze manier wordt de gereduceerde gasdruk (10) vervangen door gasdruk (9) Dit zorgt ervoor dat de terugschakeling 3de-2de versn. bij kleinere reguleurdruk geschiedt (dwz. bij lagere snelheid dan bij opschakeling 2de-3de versn).

Op wagens met een halfgasterugschakeling zijn de zuigers, die worden beïnvloedt door de gasdruk (9), groter, dan die op wagens zonder halfgasterugschakeling. Dit veroorzaakt dat bij halfgasterugschakeling, een terugschakeling naar de 2de versn. verkregen wordt bij een snelheid, die niet ver onder de omhoogschakeling ligt.

Indien de versn.-handle verplaatst wordt naar 1ste-stand valt de systeemdruk (15) weg door de leiding (3) die zich opent naar het carter, de leiding (7) aan de andere kant van handle is ook open. Hierdoor geschiedt een onmiddellijke terugschakeling naar de 2de versnelling, ongeacht de stand van het versnellingsventiel.

Met de versn.-handle in de R-stand (achteruit) wordt de systeemdruk naar de achterste koppeling overgebracht en naar de "vrijmaakzijde" van de voorste cilinder.



122 271

Afb. 15. Versnellingsregelaar

Keuzehandle

De keuzehandle, stuurt olie naar, of laat olie weglopen van de verschillende componenten zodat men de gewenste versnellingen verkrijgt.

P-stand

Bij het verplaatsen van de versnellingshandle in stand P, wordt er automatisch een sper geplaatst in de uitwendige tandkrans op het ringwiel hetgeen maakt dat de wagen effectief is geblokkeerd. In deze stand kan er geen oliedruk de voorste koppeling bereiken en ook het versnellingsventiel 2de-3de versn. niet en daarom ook de achterste koppeling niet. De planeetoverbrenging is hierdoor vrij van de konverter en de motor kan hierdoor dus de achterwielen niet beïnvloeden. Op grond van de plaatsing van de flenzen wordt de systeemdruk (6) van de keuzehandle naar de achterste cilinder geleid (13), hetgeen uit het oogpunt van functionaliseren zonder betekenis is.

R-stand

De systeemdruk (6) wordt naar de achterste cilinder gestuurd (13) via het versnellingsventiel 1ste-2de versn. en (7) naar de achterste koppeling (15) via het versnellingsventiel 2de-3de versn. Er komt geen druk naar de reguleur.

N-stand

De systeemdruk van de koppelingen en de cilinders is uitgeschakeld, en zijn bovendien leeg doordat de leidingen (3) en (5) geopend zijn tot het oliebad via de keuzehandle (x). Daardoor is het planetair stelsel vrij van de konverter en dus kan het motorkoppel de achterwielen niet bereiken.

D-stand

De systeemdruk (5) wordt naar de voorste koppeling geleid, de reguleur en het versnellingsventiel 1ste-2de versn. De systeemdruk leidt tevens naar 2de-3de versn.

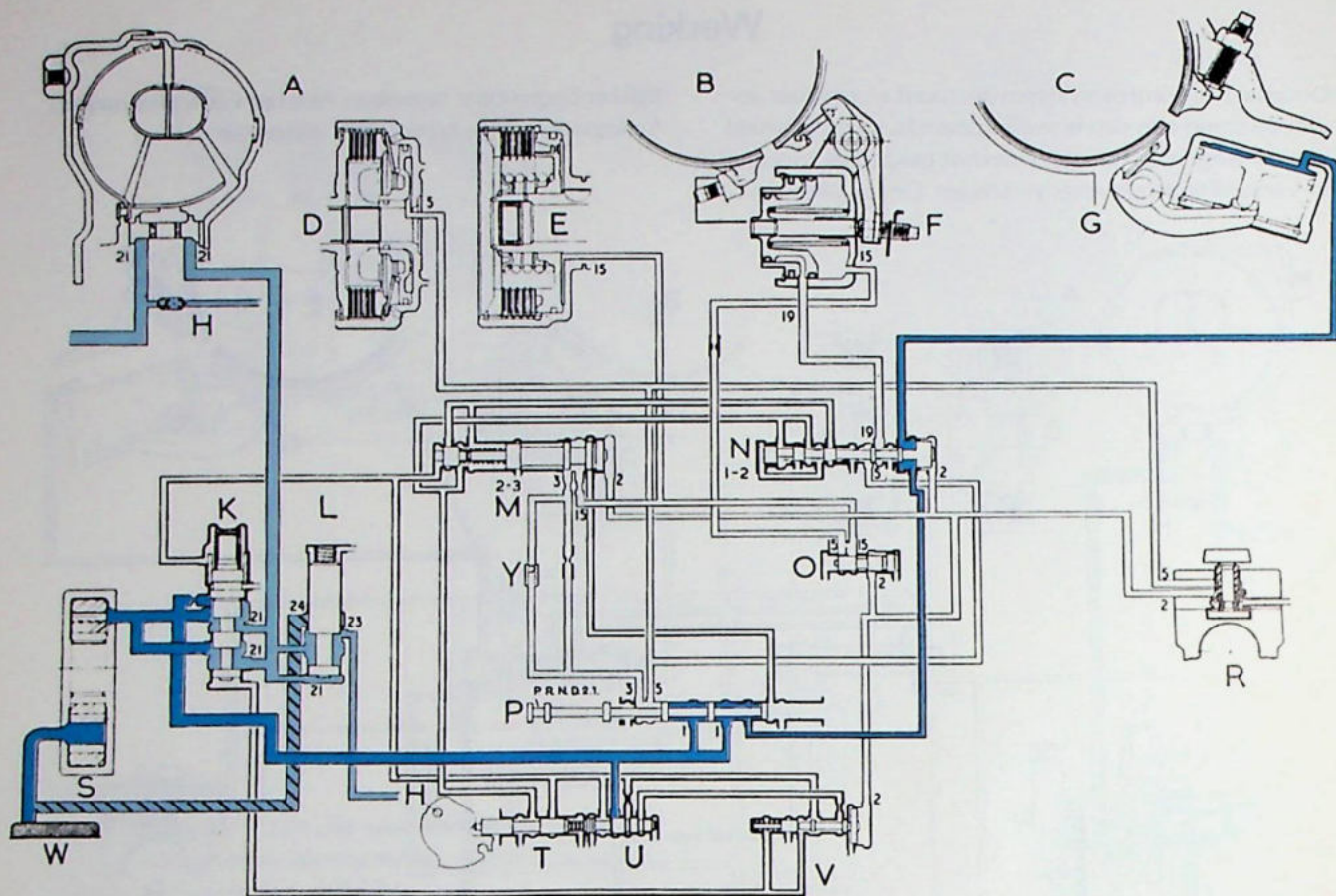
1ste-stand

Als de 1ste versnelling ingeschakeld is, wordt de systeemdruk (6) geleid naar het versnellingsventiel van het grootste vlak van de 1ste-2de versn. en spt daardoor de 1ste stand en daarvan de achterste cilinder. In deze stand wordt dus alleen de 1ste versnelling verkregen.

2de-stand

De systeemdruk (5) wordt geleid naar de voorste koppeling, de reguleur en het versnellingsventiel 1ste-2de versn. doch niet naar het versnellingsventiel 2de-3de versn.

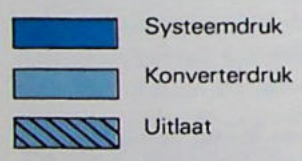
In de stand verkrijgt men dus de 1ste-2de versn. doch niet de 3de versnelling.



120 133

P

Afb. 17. Olie-stroom in P-stand



- | | | | |
|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| A | Konverter | N | Versnellingsventiel 1ste-2de versn. |
| B | Voorste remband | O | Smookklep |
| C | Achterste remband | P | Keuzehandle |
| D | Voorste koppeling | R | Regulateur |
| E | Achterste koppeling | S | Pomp |
| F | Voorste cilinder | T | Kick-downklep |
| G | Achterste cilinder | U | Gasklep |
| H | Smering | V | Modulatieventiel |
| J | Retourleiding | W | Zeef |
| K | Primaire drukregelventiel | Y | Achtereventiel |
| L | Sekundaire drukregelventiel | | |
| M | Versnellingsventiel 2de-3de versn. | | |

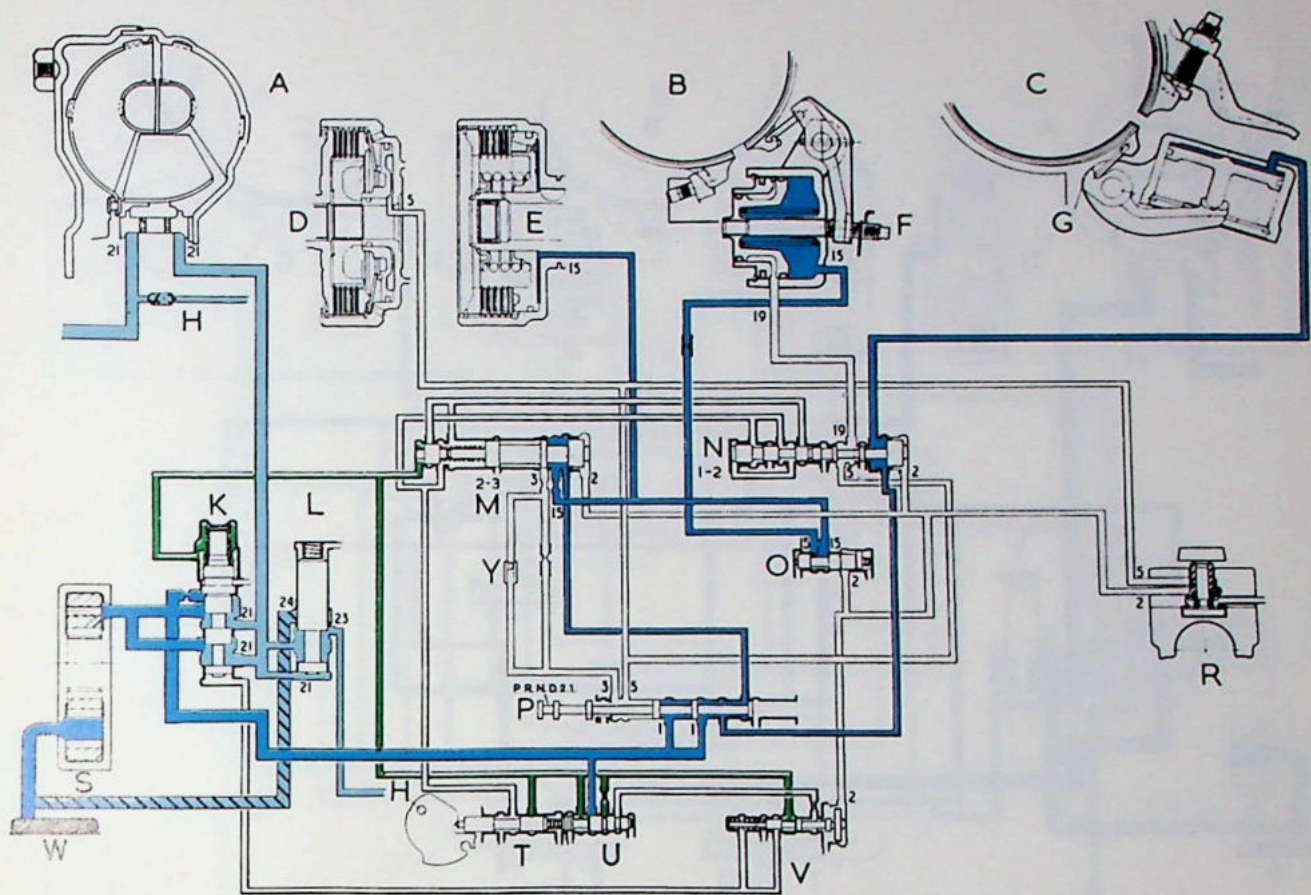
P-stand, zie afb. 17

Een inwendige regeling, gestuurd door de hefboom van de keuzehandle, schuift de parkeersper in een inkeping van de buitenste tandbaan op de uitgaande as.

Als de motor loopt is het hydraulische verloop hetzelfde als in de N-stand, uitgezonderd het feit dat de keuzehandle de systeemdruk naar de achterste cilinder

stuurt (3). Dit komt doordat de drie flenzen op de keuzehandle gebruikt worden in de versnellingstand 1 en P, hetgeen gedaan is om de konstruktie te vereenvoudigen.

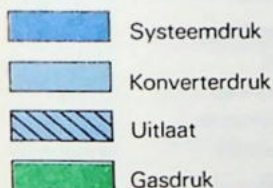
Het vaststaan van de achterste remband heeft overigens geen doel in de P-stand.



Afb. 18. Oliestroom in R-stand

120 134

R

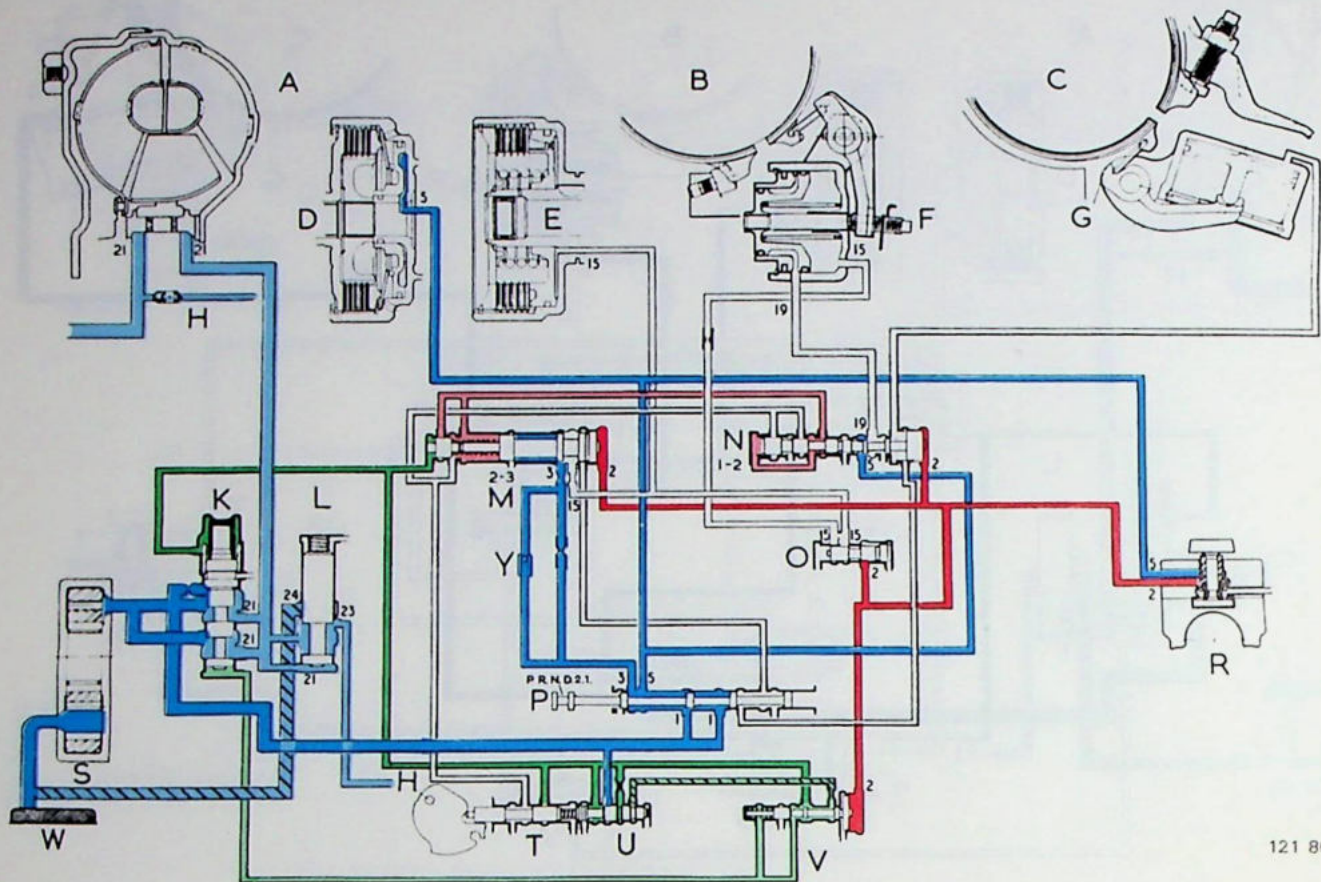


A	Konverter	N	Versnellingsventiel 1ste-2de versn.
B	Voorste remband	O	Smookklep
C	Achterste remband	P	Keuzehandle
D	Voorste koppeling	R	Regulateur
E	Achterste koppeling	S	Pomp
F	Voorste cilinder	T	Kickdown-klep
G	Achterste cilinder	U	Gasdruk
H	Smering	V	Modulatieventiel
J	Retourleiding	W	Zeef
K	Primaire drukregelventiel	Y	Achtereventiel
L	Sekundaire drukregelventiel		
M	Versnellingsventiel 2de-3de versn.		

R-stand, zie afb. 18

De regeling van de systeemdruk geschiedt zoals in de P-of N-stand maar bij het intrappen van de gaspedaal wordt de gasdruk (9) verkregen naar het veer-einde van het primaire drukregelventiel. Hierdoor krijgt men een systeemdruk (1), die stijgt in verhouding tot het overgebracht moment. De keuzehandle stuurt de systeemdruk (6) door het versnellingsventiel 1ste-2de versn. naar de achterste cilinder (13) en de systeemdruk (7) door het versnellingsventiel 2de-3de versn.

naar de achterste koppeling en de vrijmaakzijde van de voorste cilinder (15). Door het uitblijven van de reguleerdruk hebben de versnellingsventielen en de smookklep geen werking in deze versnellingstand. Dat er gebruik gemaakt is van de leidingen (13 en 15), die feitelijk andere versnellingstanden toebehoren, zelfs voor de achteruit, ligt aan het feit, dat mer hierdoor een eenvoudiger leidingsysteem verkrijgt.



121 868

D1

Afb. 19. Olie-stroom in 1ste versn. D-stand

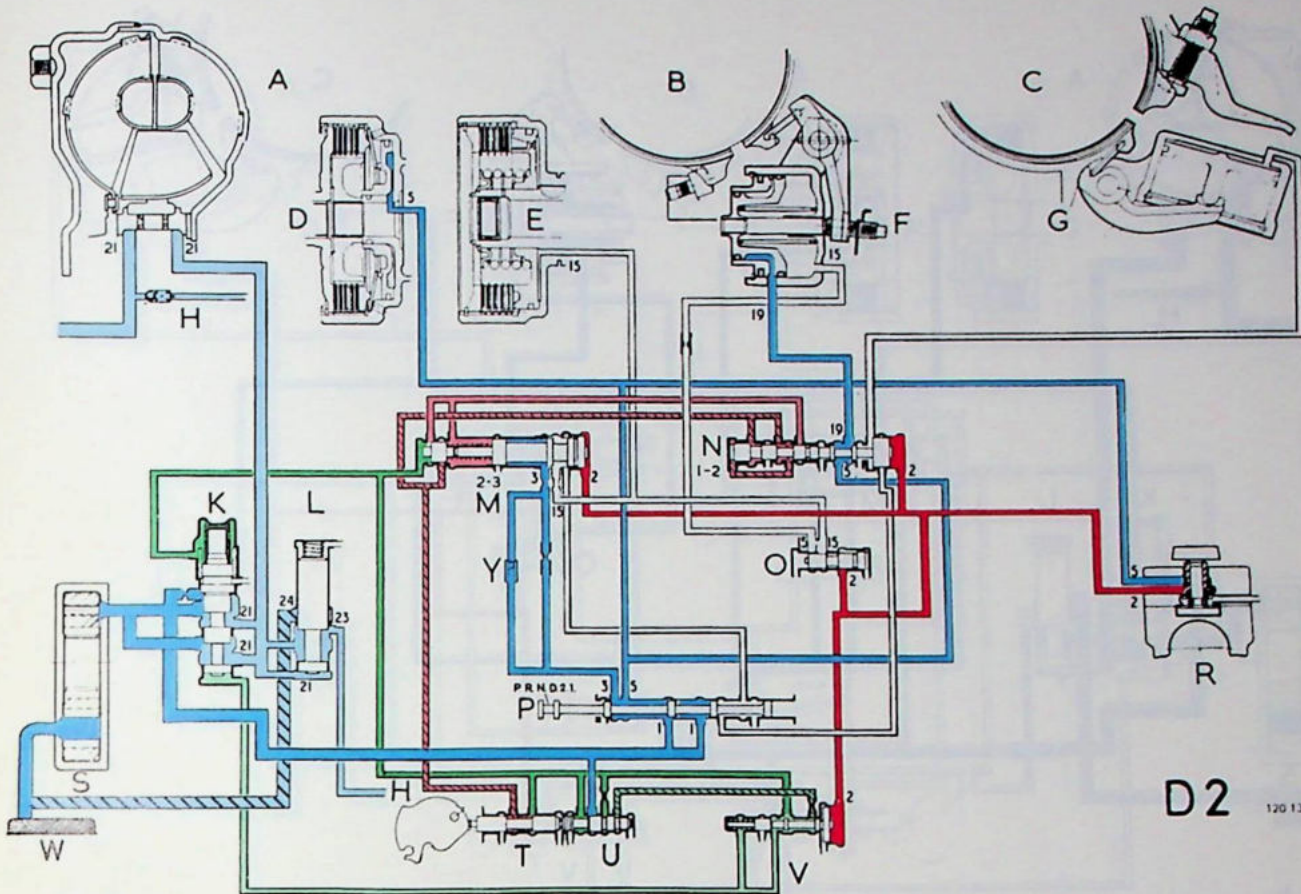
- Systeemdruk
- Converterdruk
- Uitlaat
- Gasdruk
- Modulatiedruk
- Gemoduleerde gasdruk
- Regulateurdruk
- Zuigerdruk (2-3) van het versnellingsventiel

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A Converter B Voorste Remband C Achterste remband D Voorste koppeling E Achterste koppeling F Voorste cilinder G Achterste cilinder H Smering J Retourleiding K Primaire drukregelventiel L Sekundaire drukregelventiel M Versnellingsventiel 2de-3de versn. | <ul style="list-style-type: none"> N Versnellingsventiel 1ste-2de versn. O Smoorklep P Keuzehandle R Regulateur S Pomp T Kick-downklep U Gasklep V Modulatieveventiel W Zeef Y Achterventiel |
|---|--|

D-stand 1ste versnelling, zie afb. 19


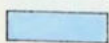



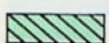

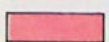

De oliedruk van de pomp wordt geregeld zoals in de R-stand, maar met de gasklep in de stand voor een ingetrapt gaspedaal, zoals getoond op afb 19, verkrijgt men een gemoduleerde gasdruk (8), die wordt geregeld door de zuiger in het modulatie-ventiel. Deze druk beïnvloedt het primaire drukregelventiel tegen de gasdruk (9) waardoor men een systeemdruk verkrijgt voor een zekere en geriefelijke overbrenging van de versnellingen tijdens alle rij-verhoudingen.

De keuzehandle stuurt de systeemdruk (5) naar de voorste koppeling, reguleur en het versnellingsventiel 1ste-2de versnelling, voor de naderhand volgende schakeling tot de 2de versnelling. De systeemdruk (3) wordt geleid naar het versnellingsventiel 2de-3de versn. voor de hierna volgende schakeling naar de 3de versnelling. Met de voorste koppeling in werking en met het freewheel, dat de planeetwielgeleider stil houdt verkrijgt med de 1ste versnelling.



D2 120 138

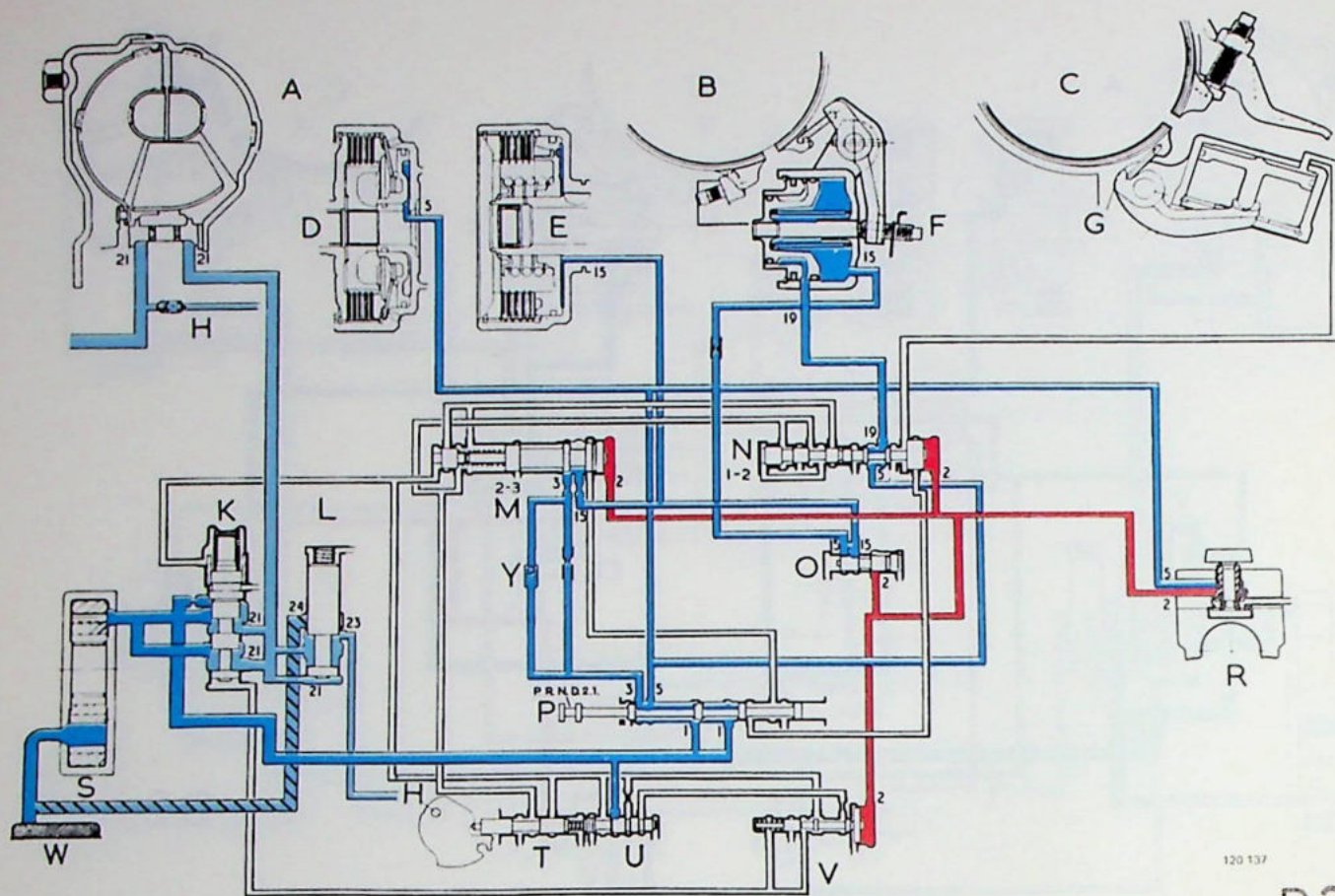
Afb. 20. Olie-stroom in 2de versnelling, D-stand

- | | | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Systeemdruk | A | Konverter | N | Versnellingsventiel 1ste-2de versn. |
|  | Konverterdruk | B | Voorste remband | O | Smooklepe |
|  | Uitlaat | C | Achterste remband | P | Keuzehandle |
|  | Gasdruk | D | Voorste koppeling | R | Regulateur |
|  | Modulatiedruk | E | Achterste koppeling | S | Pomp |
|  | Gemoduleerde gasdruk | F | Voorste cilinder | T | Kick-downklep |
|  | Regulateurdruk | G | Achterste cilinder | U | Gasklep |
|  | Zuigerdruk (2-3) van het versnellingsventiel | H | Smering | V | Modulatieveventiel |
|  | Kick-downdruk | J | Retourleiding | W | Zeef |
| | | K | Primaire drukregelventiel | Y | Achtereventiel |
| | | L | Sekundaire drukregelventiel | | |
| | | M | Versnellingsventiel 2de-3de versn. | | |

D-stand, 2de versnelling, zie afb. 20

Het primaire-drukregelventiel regelt de druk van de pomp. De gasdruk (8,9) beïnvloedt het primaire-drukregelventiel op dezelfde wijze als bij de 1ste versnelling. De overbrengingscontrole wordt verkregen doordat het versnellingsventiel zich verplaatst onder de invloed van de regulateurdruk (2), die tegenwerking verkrijgt van de veer en de gasdruk (11). Als de regulateurdruk (2) zo hoog wordt, dat het ventiel zich verplaatst naar de 2de stand, stroomt de systeemdruk (5) naar de ar-




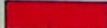
beidskant van de voorste cilinder (19). Hierdoor komt de voorste remband in werking en dit, tesamen met de eerste koppeling geeft de 2de versnelling. Met de kick-downklep geheel ingeschoven (Geheel ingetrapte gaspedaal = Kick-down) beïnvloedt de kick-downdruk (11) op de beide versnellingsventielen, zodat men een overbrenging verkrijgt naar de 3de versnelling bij een hogere snelheid, of een terugschakeling naar de 1ste versnelling als men een lage regulateurdruk heeft (2).



120 137

D3

Afb. 21. Olie-stroom 3de versnelling, D-stand

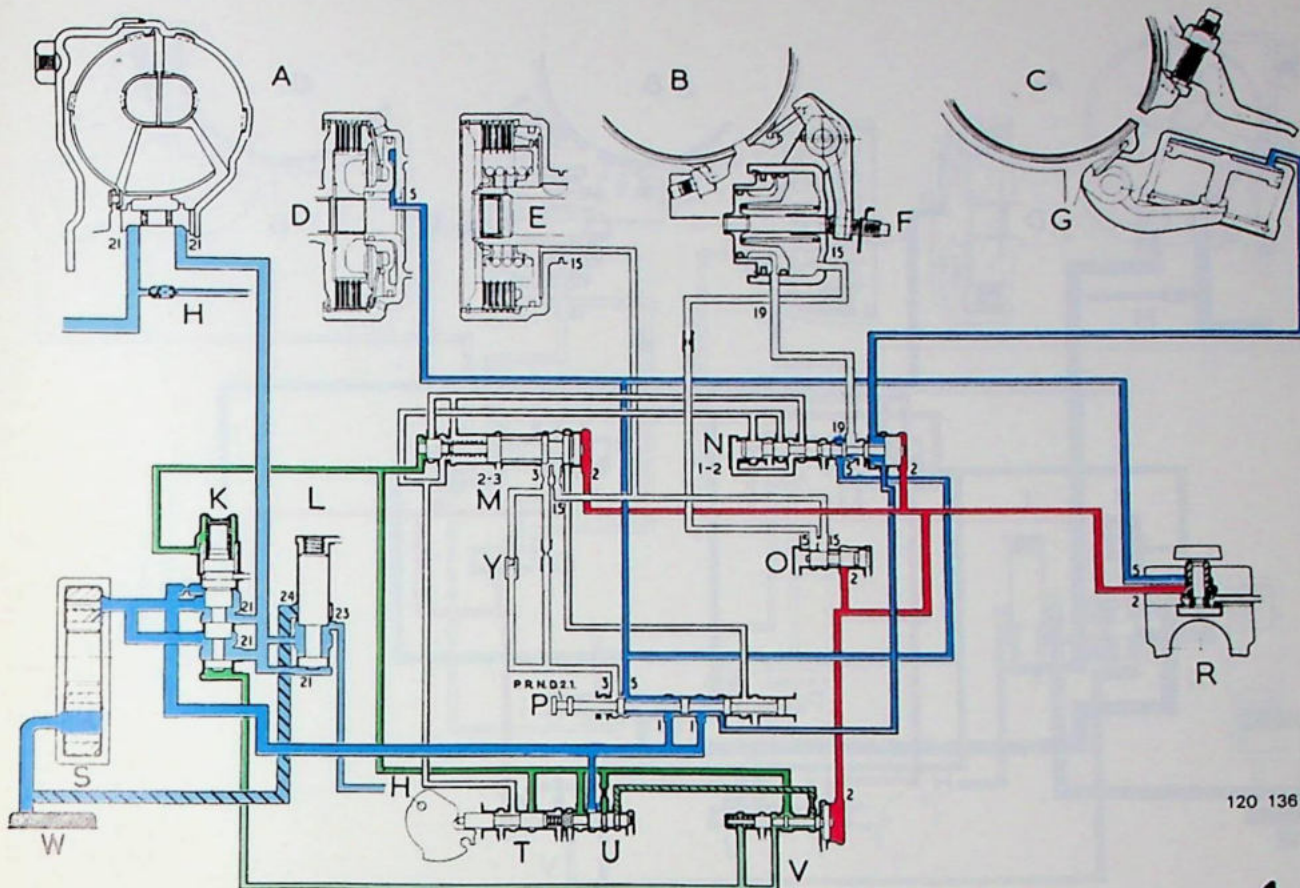
 Systeemdruk	A Konverter	K Primaire-drukregelventiel	R Reguleur
 Converterdruk	B Voorste remband	L Sekundaire drukregelventiel	S Pomp
 Uitlaat	C Achterste remband	M Versnellingsventiel 2de-3de versn.	T Kick-downklep
 Reguleurdruk	D Voorste koppeling	N Versnellingsventiel 1ste-2de versn.	U Gasklep
	E Achterste koppeling	O Smoorklep	V Modulatieventiel
	F Voorste cilinder	P Keuzehandle	W Zeet
	G Achterste cilinder		Y Achterventiel
	H Smering		
	J Retourleiding		

D-stand, 3de versnelling, zie afb. 21

De oliedrukregeling geschiedt zoals in de 2de versn. met uitzondering van de aangetoonde stand (weinig gasgeven) beïnvloedt dan niet het primaire-regeldrukventiel, noch door gasdruk, noch door modulatie-druk. De versnellingscontrole wordt verkregen doordat het versnellingsventiel 2de-3de versn. zich beweegt tegen de veerdruk onder de invloed van de reguleurdruk (2). Als dit gebeurt, wordt de systeemdruk (3) doorgelaten naar de achterste koppeling (15) en door de smoorklep naar de "vrijmaak"-zijde van de voorste cilinder. Als men voldoende reguleur druk verkregen heeft (2) sluit de smoorklep en dwingt de systeemdruk een smooropening te passeren.

Dit veroorzaakt dat de verhouding tussen het in werking treden van de achterste koppeling en het vrijmaken van de voorste voering geschiedt overeenkomstig de snelheid van de wagen.

Op grond van de oppervlakte van de voorste cilinder, die op de "vrijmaak" zijde groter is dan op de arbeidzijde, komt de eerste voering vrij. Met de achterste koppeling ingeschakeld tesamen met de voorste koppeling, wordt de 3de versn. verkregen. Het uitblijven van de gasdruk, zoals hierboven genoemd, veroorzaakt dat het versnellingsventiel 2de-3de versn. zich eerder verplaatst onder invloed van de reguleurdruk, hierdoor verkrijgt men een schakeling naar de 3de versnelling bij een lage snelheid.



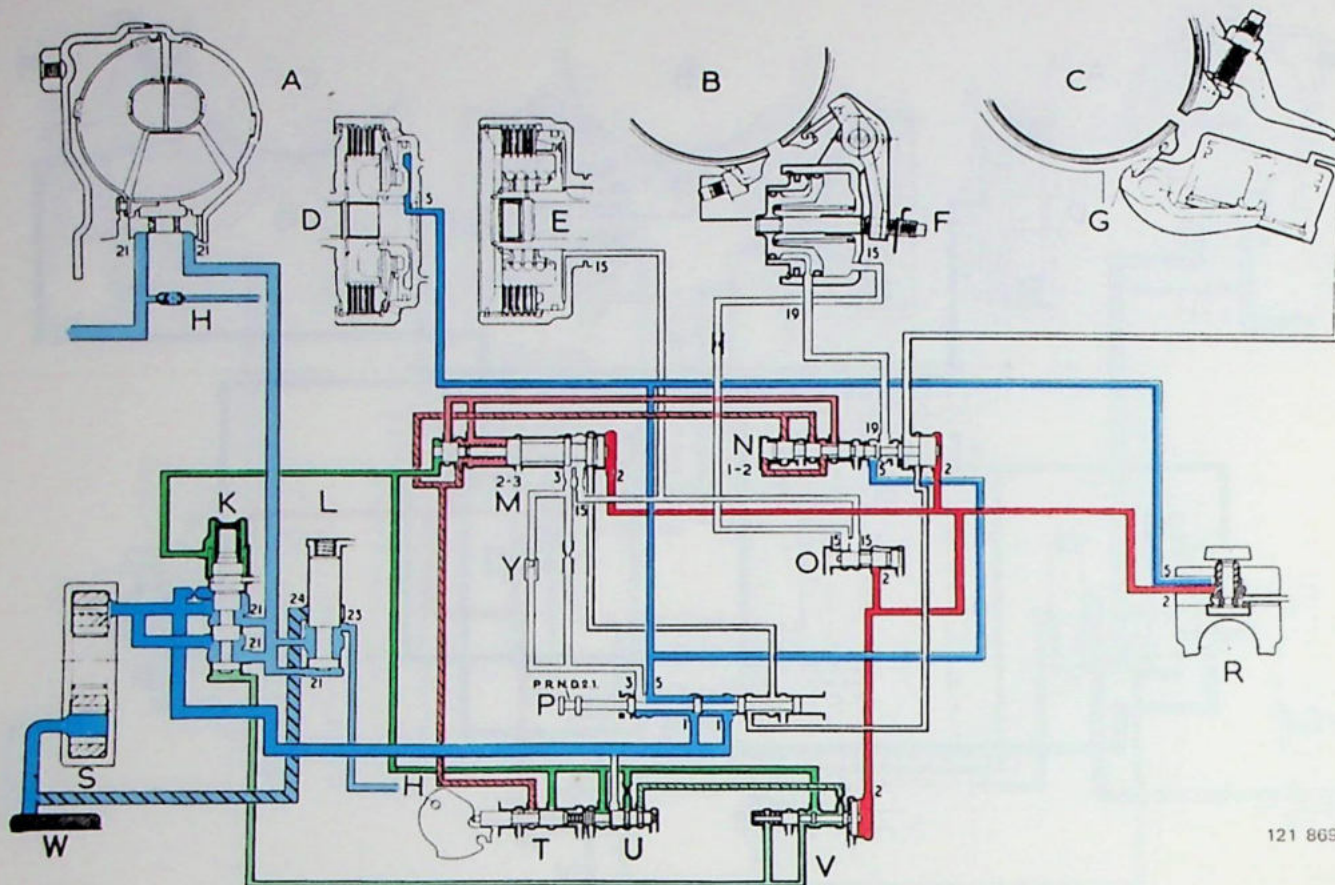
Afb. 22. Olie-stroom in de 1ste stand

- Systeemdruk
- Konverterdruk
- Uitlaat
- Gasdruk
- Modulatiedruk
- Gemoduleerde gasdruk
- Regulateurdruk

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------------|
| A | Konverter | M | Versnellingsventiel 2de-3de |
| B | Voorste remband | N | Versnellingsventiel 1ste-2de |
| C | Achterste remband | O | Smookklep |
| D | Voorste koppeling | P | Keuzehandle |
| E | Achterste koppeling | R | Regulateur |
| F | Voorste cilinder | S | Pomp |
| G | Achterste cilinder | T | Kick-downklep |
| H | Smering | U | Gasklep |
| J | Retourleiding | V | Modulatieveventiel |
| K | Primaire-drukregelventile | W | Zeef |
| L | Sekundaire-drukregelventiel | Y | Achtereventiel |

1-ste stand, zie afb. 22

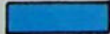








De regeling van de oliedruk van de pomp geschiedt als bij de 1ste versn in de D-stand met dezelfde gaspedaalstand (volgas) zoals de afb. aantoont. De keuzehandle stuurt de systeemdruk (15) naar de voorste koppeling, de reguleur en het versnellingsventiel 1ste-2de versn., maar stuurt tevens de systeemdruk (6) naar het versnellingsventiel 1ste-2de versn. Met de 1ste versnelling ingeschakeld, zoals de afb. toont, is het versnellingsventiel gesperd in de 1ste stand doordat de systeemdruk (6) het grote oppervlak beïnvloedt. Dit wordt weliswaar tegengewerkt door de reguleurdruk (2) maar deze druk is lager dan de systeemdruk. Hierdoor stroomt de systeemdruk (6) naar het achterste ventiel (13) en een omhoogschakeling kan niet geschieden. In de 1ste-stand zet de keuzehandle de leiding (7) in verbinding met het olie-reservoir en draineert hierdoor de achterste koppeling en de "vrijmaak" -zijde van de voorste cilinder (15) via het versnellingsventiel 2de-3de versn. Daardoor wordt een terugschakeling verkregen van de 3de naar de 2de versn. welke snelheid de wagen ook heeft als de versnellingsregelaar naar de 1ste stand wordt gevoerd. Onder deze verhouding heeft de reguleurdruk het versnellingsventiel 1ste-2de, naar de 2de stand verplaatst. Hetgeen resulteert dat de systeemdruk (60) wordt afgesloten van de achterste cilinder (13) maar de systeemdruk (5) wordt geopend naar de arbeidskant van de voorste cilinder zoals de 2de versnelling in de D-stand.



121 869

2:1

Afb. 23. Olie-stroom in de 1-ste versnelling, 2de stand

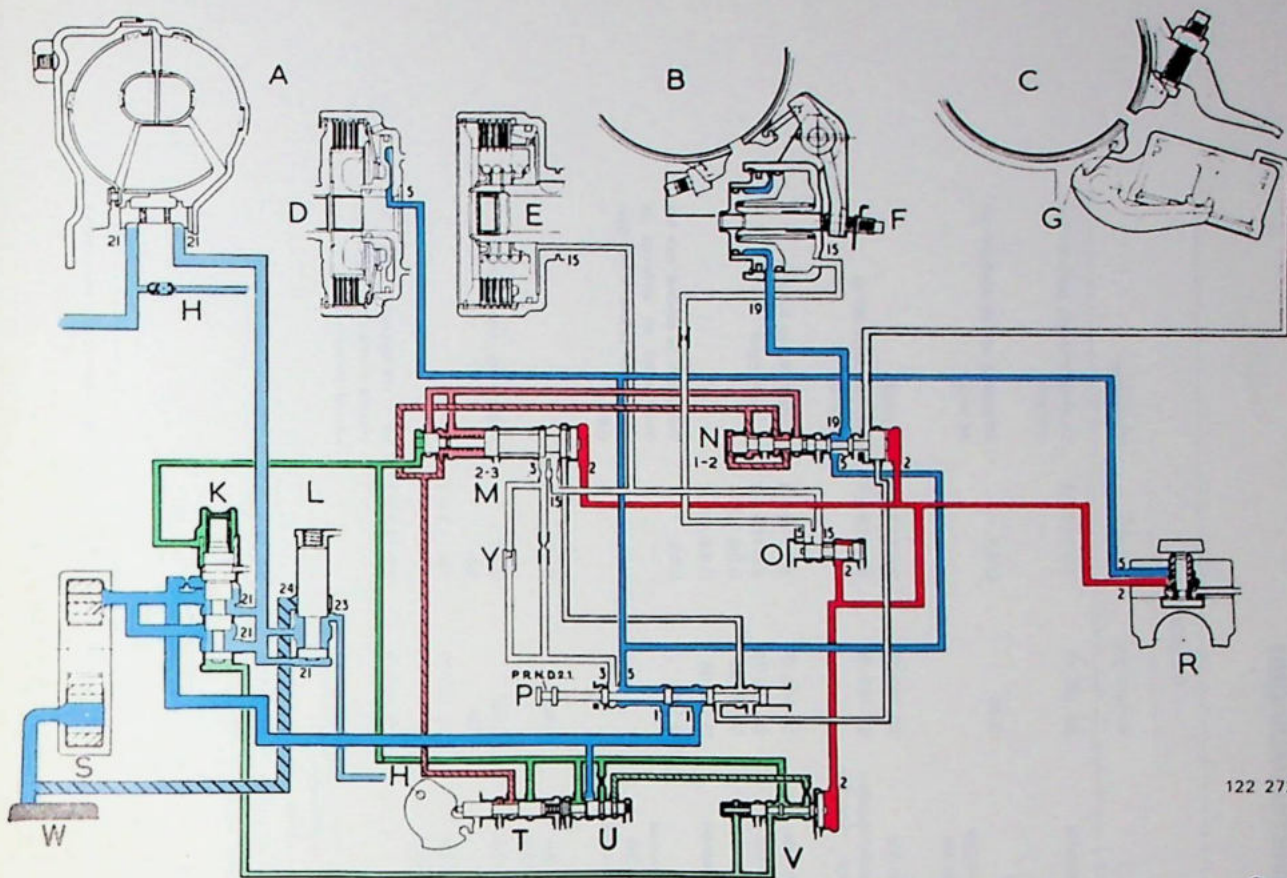
- | | | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Systeemdruk | A | Konverter | N | Versnellingsventiel 1ste-2de versn. |
|  | Konverterdruk | B | Voorste remband | O | Smookklep |
|  | Uitlaat | C | Achterste remband | P | Keuzehandle |
|  | Gasdruk | D | Voorste koppeling | R | Regulateur |
|  | Modulatiedruk | E | Achterste koppeling | S | Pomp |
|  | Gemoduleerde gasdruk | F | Voorste cilinder | T | Kick-downklep |
|  | Regulateurdruk | G | Achterste cilinder | U | Gasklep |
|  | Zuigerdruk (2-3) van het versnellingsventiel | H | Smering | V | Modulatieveventiel |
|  | Kick-downdruk | J | Retourleiding | W | Zeef |
| | | K | Primaire-drukregelventiel | Y | Achtereventiel |
| | | L | Sekundaire drukregelventiel | | |
| | | M | Versnellingsventiel 2de-3de versn. | | |

2-de stand, zie afb. 23 en 24

De regeling van de oliedruk van de pomp geschiedt zoals bij de 2de versnelling in de D-stand met dezelfde gaspedaalstand (volgas) zoals de afb. aantoonst. De keuzehandle stuurt de systeemdruk naar de voorste koppeling, de regulateur en het versnellingsventiel 1ste-2de versn.

In de 2de stand zet de keuzehandle de leiding (7) in verbinding met het olie-reservoir en draineert hierdoor de achterste koppeling en de "vrijmaak,- zijde van de voorste cilinder (15) via het versnellingsventiel 2de-3de









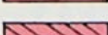
versn. Hierdoor wordt een terugschakeling van de 3de naar de 2de versnelling verkregen bij welke snelheid dan ook als versnellingsregelaar naar de 2de stand wordt gevoerd. Onder deze verhouding heeft de regulateurdruk het versnellingsventiel 1ste-2de versn. verplaatst naar de 2de stand, hetgeen resulteert in het feit dat de systeemdruk (5) wordt geopend naar de arbeidszijde van de voorste cilinder, en ook bij de 2de versnelling in de D-stand.



122 272

2:2

Afb. 24. Olie-stroom 2de versnelling in de 2de stand

	Systeemdruk	A	Konverter	N	Versnellingsventiel 1ste-2de versn.
	Konverterdruk	B	Voorste remband	O	Smoorklep
	Uitlaat	C	Achterste remband	P	Keuzehandle
	Gasdruk	D	Voorste koppeling	R	Regulateur
	Modulatiedruk	E	Achterste koppeling	S	Pomp
	Gemoduleerde gasdruk	F	Voorste cilinder	T	Kick-downklep
	Regulateurdruk	G	Achterste cilinder	U	Gasklep
	Zuigerdruk (2-3) van het versnellingsventiel	H	Smering	V	Modulatieventiel
	Kick-downdruk	J	Retourleiding	W	Zeef
		K	Primaire-drukregelventiel	Y	Achterventiel
		L	Sekundaire-drukregelventiel		
		M	Versnellingsventiel 2de-3de versn.		

Versnellingscontrole wordt verkregen doordat het versnellingsventiel zich verplaatst onder de invloed van de regulateurdruk (2), hetgeen wordt tegengewerkt door de veer en de gasdruk (11). Als de regulateurdruk

(2) zo hoog wordt dat het ventiel zich naar de 2de stand beweegt, stroomt de systeemdruk (5) naar de arbeidszijde van de voorste cilinder (19).

Schema voor hydraulische leidingen

Leiding nr. t	Aanduiding van de druk	Van	Naar	Theoretische druk		Opmerking
				ib/sq.in (psi)	kg/cm ²	
1t	Systeemdruk	De pomp	Het primaire-drukregelventiel Keuzehandle Gasklep	55-160-75	3.9-11.3-5.3	De enige druk die gemeten kan worden
2t	Regulateurdruk	De reguleator	Modulatieventiel Versnellingsventiel 1ste-2de Versnellingsventiel 2de-3de Smookklep	0-70	0-4.9	Afhankelijk van de snelheid van de wagen
3t	Systeemdruk	Keuzehandle	Versnellingsventiel 2de-3de	55-160-75	3.9-11.3-5.3	D-stand
5t	Systeemdruk	Keuzehandle	De voorste koppeling en de reguleator Het versnellingsventiel 1ste-2de versn.	55-160-75	3.9-11.3-5.3	1ste-2de stand en de D-stand
6t	Systeemdruk	Keuzehandle	Versnellingsventiel 1ste-2de	55-160-75	3.9-11.3-5.3	I-2de D-, R-, en P-stand
7t	Systeemdruk	Keuzehandle	Versnellingsventiel 2de-3de	55-160-75 0-135-68	3.9-11.3-5.3 0-9.5-4.7	R- en P-stand
8t	Modulatie-druk	Modulatieventiel	Het premiere-drukregelventiel	0-135-68	0-9.5-4.7	Verdubbel de gasdruk voor het terughouden en verhoogt de systeemdruk tijdens de half-gas-stand
9t	Gasdruk	Gasklep	Het modulatieventiel Het premiere-drukregelventiel Versnellingsventiel 2de-3de (de zuiger in het versn.-ventiel)	0-135	0.95.	
9at	Gemoduleerde-gas-druk	Modulatieventiel	Gasklep	0-68	0-4.7	
10t	Zuigerdruk-versnellingsventiel	Zuiger van 2de-3de versnellingsventiel	Versnellingsventiel 2de-3de	0-68	0-4.7	Alleen in de 1ste versnelling
10at	Zuigerdruk-versnellingsventiel	Zuiger van 1ste-2de versnellingsventiel	Versnellingsventiel 1ste-2de	0-68 135	0-4.7 9.5	
11t	Kick-downdruk	Kick-downklep	Versnellingsventiel 1ste-2de Versnellingsventiel 2de-3de	55-160-75	3.9-11.3-5.3	
13t	Systeemdruk	Versnellingsventiel 1ste-2de	De achterste cilinder	55-160-75	3.9-11.3-5.3	De "vrijmaakzijde" van de voorste cilinder door de smookklep of smooropening
15t	Systeemdruk	Versnellingsventiel 2de-3de	De "vrijmaak" zijde van de achterste koppeling en de voorste cilinder			
19t	Systeemdruk	Versnellingsventiel 1ste-2de	Voorste arbeidskant van de cilinder	55-160-75	3.9-11.3-5.3	
21t	Konverterdruk	Premiere-drukregelventiel	Sekundaire-drukregelventiel en konverter	18-25	1.25-1.75	
23t	Smeerdruk	Sekundaire-drukregelventiel	Voorste inlaat van de pomp	18-25	1.25-1.75	
24t	Uitlaat	Sekundaire-drukregelventiel				

Indien de druk met drie verschillende waarden wordt aangegeven, betekent de eerste waarde de druk bij stationair draaien, de tweede bij kick-down vóór het terughouden van het systeemdruk en de derde bij kick-down na het terughouden van de systeemdruk.

