

# Servicehandbok

## Konstruktion och funktion

Avd 4 (44)

Automatisk  
växellåda

BW35

# VOLVO

## Innehåll

<b>Beskrivning</b> .....	1
<b>Konverter</b> .....	2
<b>Växellåda, mekaniskt system</b>	
Planetväxel .....	3
Kopplingar .....	3
Bromsband .....	3
Frihjul .....	3
Kraftens väg .....	4
<b>Växellåda, hydrauliskt system</b>	
Pump .....	6
Regulator .....	6
Kontrollsystem .....	7
Primärtryckreglerventil .....	7
Sekundärtryckreglerventil .....	7
Kick-down- och trottventil .....	7
Modulatorventil .....	8
Strypventil .....	8
Växlingsventil 1:an – 2:an .....	9
Växlingsventil 2:an – 3:an .....	9
Väljarslid .....	10
Växlereglage .....	10
<b>Funktion</b>	
N-läge .....	11
P-läge .....	12
R-läge .....	13
D-läge 1:a växeln .....	14
D-läge 2:a växeln .....	15
D-läge 3:e växeln .....	16
1-läge .....	17
2-läge 1:a växeln .....	18
2-läge 2:a växeln .....	19
<b>Schema för hydrauliska ledningar</b> .....	20

## Beskrivning

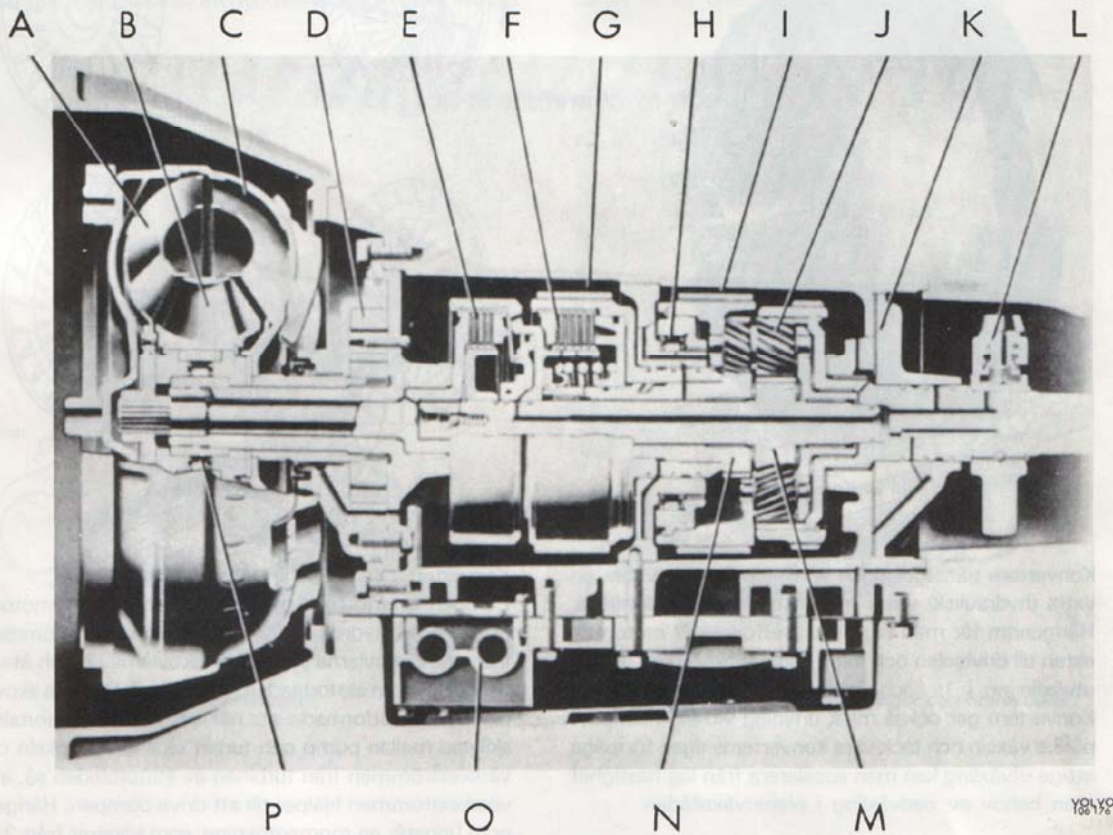


Bild 1. Växellåda BW35

A	Turbin	F	Bakre koppling	K	Regulator
B	Stator	G	Främre bromsband	M	Bakre solhjul
C	Pump och konverterhus	H	Frihjul i växellåda	N	Främre solhjul
D	Pump	I	Bakre bromsband	O	Kontrollsystem
E	Främre koppling	J	Planetväxel	P	Frihjul i konverter

**Volvos automatväxellåda, BW 35, består av två huvudkomponenter:**

1. En hydrodynamisk momentomvandlare – i det följande kallad konverter – vilken är av tre-elements-typ och som medger en steglöst variabel momentutväxling mellan förhållandena 2:1 och 1:1.
2. En hydrauliskt styrd planetväxellåda med kontrollsystem, som automatiskt väljer lämplig växel i förhållande till vagnens hastighet och gaspedalläget.

## Konverter



Bild 2. Konverter

Konvertern tjänstgör både som koppling och som en extra (hydraulisk) växel mellan motor och växellåda. Härigenom får man en mjuk överföring av motoreffekten till drivhjul och extra momentutväxling utöver utväxlingen i 1:a och 2:a växeln i planetväxellådan. Konvertern ger också mjuk drivning vid låg hastighet på 3:e växeln och tack vare konverters egen förmåga att ge utväxling kan man accelerera från låg hastighet utan behov av nedväxling i planetväxellådan.

Konvertern består av tre huvuddelar – en pump ansluten till motorns vevaxel, en turbin ansluten till växellådans ingående axel och en stator monterad på ett frihjul, vilket i sin tur är monterat på en hylsa, som skjuter fram från växellådshuset.

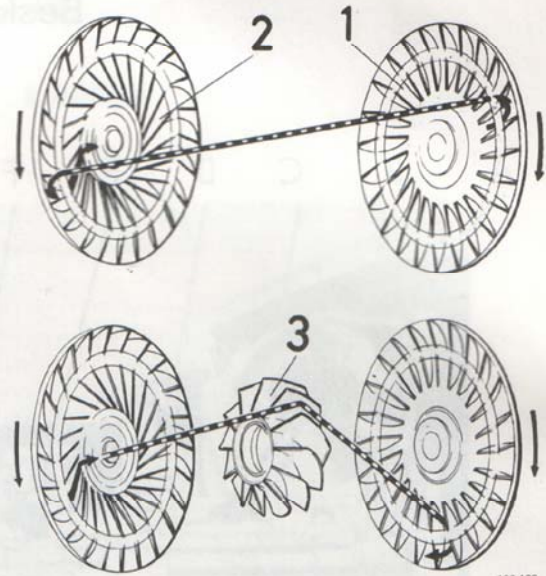


Bild 3. Konverterfunktion

Konverters funktion är följande: Pumpen roterar med motorn och omvandlar motoreffekten till hydrokinetisk energi. Vätskan strömmar från pumpskovlarna (1) till turbinskovlarna (2) och återvänder genom statorbladen (3) se bild 3. De olika skovlarna är så utformade att när det finns en varvtalskillnad mellan pump och turbin så ändras vinkeln på vätskeströmmen från turbinen av statorbladen så, att vätskeströmmen hjälper till att driva pumpen. Härigenom uppstår en momentökning, som varierar från 2:1 när turbinen är stillastående (dvs när vagnen står stilla) till 1:1 när turbinens varvtal når upp till 90% av pumpens. När turbinens varvtal uppnått detta värde är vätskeströmmens vinkel från turbinen sådan, att statorn drivs i samma riktning som turbin och pump. Därvid tjänstgör konvertern som en koppling (hydrauliskt svänghjul) och någon momentutväxling erhålls inte.

## Växellåda

Växellådan består dels av ett mekaniskt system, som utgörs av planetväxel, två kopplingar, två bromsband och ett frihjul, dels av ett hydrauliskt system som består

av hydraulpump, centrifugalregulator samt ett kontrollsystem som reglerar vätsketrycket och styr vätskan till de olika växellådskomponenterna.

### Mekaniskt kraftöverföringssystem

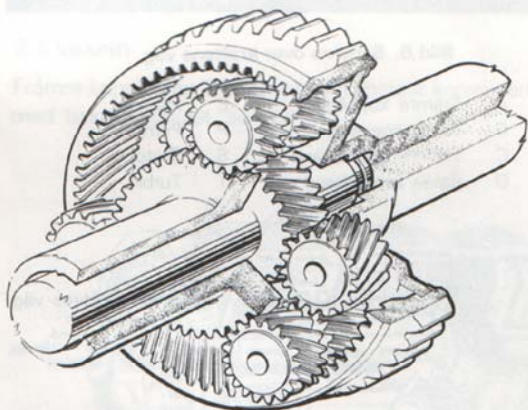


Bild 4. Planetväxel

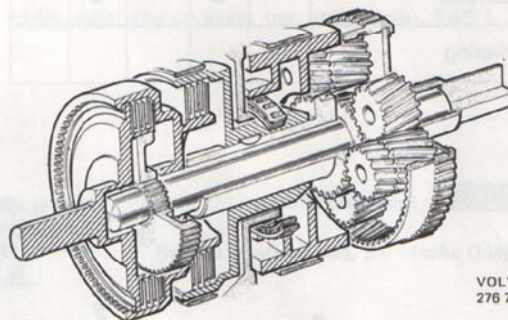


Bild 5. Planetväxel, kopplingar och bromsband

### Planetväxel

Planetväxeln består av två solhjul, två satser planet-hjul, planet-hjulshållare och ett ringhjul, se bild 4. Snedskurna evolventkuggar används genomgående. I alla växlar framåt kommer kraften in genom det bakre solhjulet. Planet-hjulet överför kraften från resp solhjul till ringhjulet. I backväxeln används en sats planet-hjul vilket gör att ringhjulet roterar i motsatt riktning mot solhjulet. I framåtväxlarna används två satser planet-hjul för att få ringhjulet att rotera i samma riktning som solhjulet. Planet-hjulshållaren håller planet-hjulet. Planet-hjulen överför kraften från resp solhjul och ringhjulet (samt utgör i vissa fall ett mothåll). De olika mekaniska utväxlingsförhållandena erhålls genom inkoppling av hydrauliskt manövrerade bromsband och lamellkopplingar.

### Kopplingar

Kopplingarna, se bild 5, utgörs av flerlamellkopplingar, som manövreras av hydrauliska kolvar. I alla växlar framåt ansluts konvertern till bakre solhjulet av främre kopplingen, i backväxeln ansluter den bakre kopplingen konvertern till det främre solhjulet.

### Bromsband

Bromsbanden, som manövreras genom hydrauliska servocylindrar, håller olika delar av planetväxeln stilla för att åstadkomma nedväxling och momentökning. I växelläge 1 och R håller det bakre bromsbandet planet-hjulshållaren stilla och åstadkommer 1:a växeln med utväxlingsförhållandet 2,39:1 resp backväxeln med utväxlingsförhållandet 2,09:1. Det främre bromsbandet håller främre solhjulet stilla och åstadkommer 2:a växeln med utväxlingsförhållandet 1,45:1.

### Frihjul

I växelläge D och 2 används ett frihjul i stället för bakre bromsbandet för att hindra moturs rotation av planet-hjulshållaren och för att härigenom åstadkomma 1:a växeln med utväxlingsförhållandet 2,39:1. Detta frihjul, som tillåter planetväxeln att rotera fritt vid "skjut" i 1:a växeln, möjliggör en mjuk övergång från 1:a till 2:a växeln och vice versa.

## Kraftens väg

	A	B	C	D	E
1:a växeln	●			●	
1:a växeln, D och 2	●				●
2:a växeln	●		●		
3:e växeln	●	●			
Neutral					
Backväxel		●		●	
Parkering					

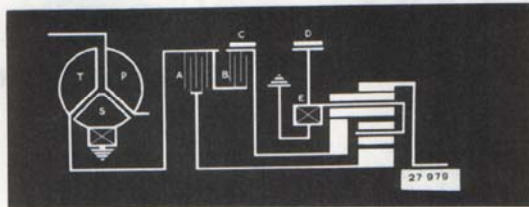


Bild 6. Schema över kraftens väg

- |   |                  |   |         |
|---|------------------|---|---------|
| A | Främre koppling  | E | Frihjul |
| B | Bakre koppling   | P | Pump    |
| C | Främre bromsband | S | Stator  |
| D | Bakre bromsband  | T | Turbin  |

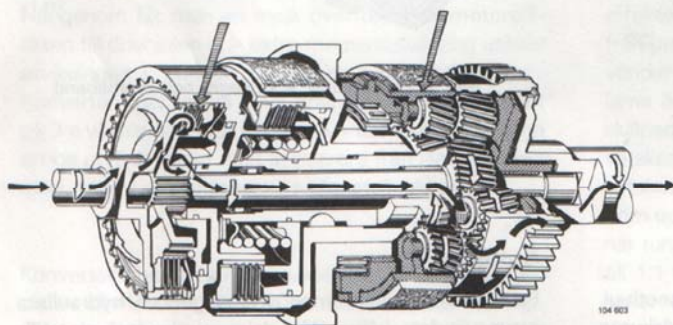
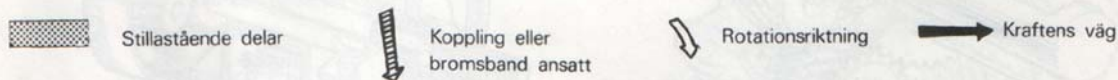


Bild 7. Kraftens väg, 1:a växeln, 1-läge

### 1:a växeln, växelläge 1

Den främre kopplingen är ansatt och förbinder konvertern med bakre solhjulet, se bild 7. Det bakre bromsbandet är ansatt och håller planetjushållaren stilla.

Planetväxeln ger då en nedväxling av 2,39:1. Det främre solhjulet roterar fritt i motsatt riktning mot bakre solhjulet.

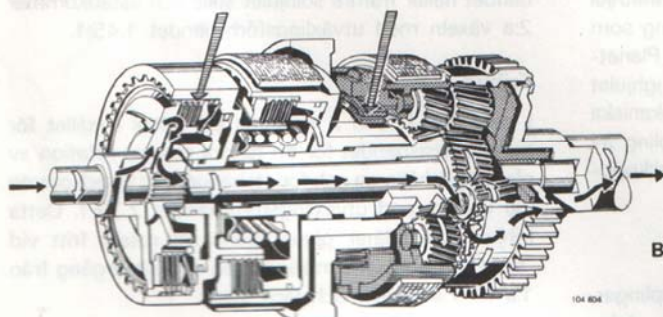


Bild 8. Kraftens väg, 1:a växeln, D-läge och 2-läge.

### 1:a växeln, växelläge D och 2

Den främre kopplingen är ansatt och förbinder konvertern med bakre solhjulet, se bild 8.

Frihjulet hindrar planetjushållaren från att rotera moturs, planetväxeln ger en utväxling av 2,39:1. När vagnen går på "skjut" frihjulsroterar planetväxeln.

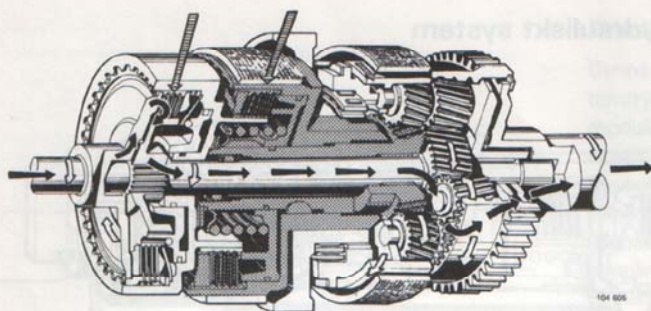


Bild 9. Kraftens väg, 2:a växeln, D-läge och 2-läge.

### 2:a växeln

Främre kopplingen är ansatt och förbinder konvertern med bakre solhjulet, se bild 9.

Främre bromsbandet är ansatt och håller främre solhjulet stilla, planetväxeln ger utväxlingen 1,45:1.

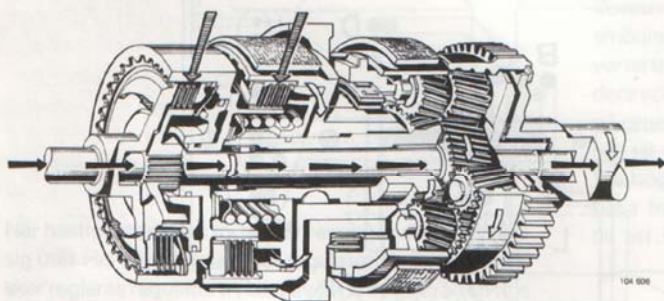


Bild 10. Kraftens väg, 3:e växeln, D-läge.

### 3:e växeln

Även här är främre kopplingen ansatt och förbinder konvertern med bakre solhjulet, se bild 10. Den bakre kopplingen är också ansatt och ansluter konvertern

även till främre solhjulet. På så sätt är båda solhjulen låsta tillsammans och planetväxeln roterar som en enhet, vilket ger utväxlingsförhållandet 1:1.

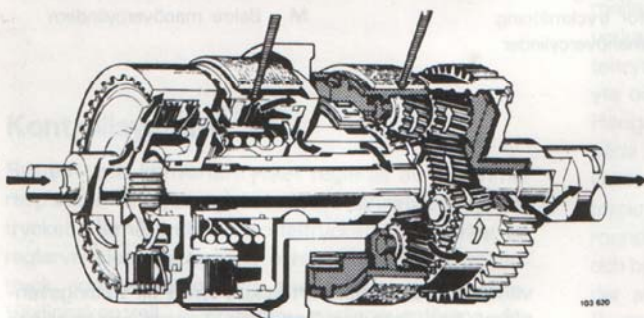


Bild 11. Kraftens väg, backväxeln, R-läge.

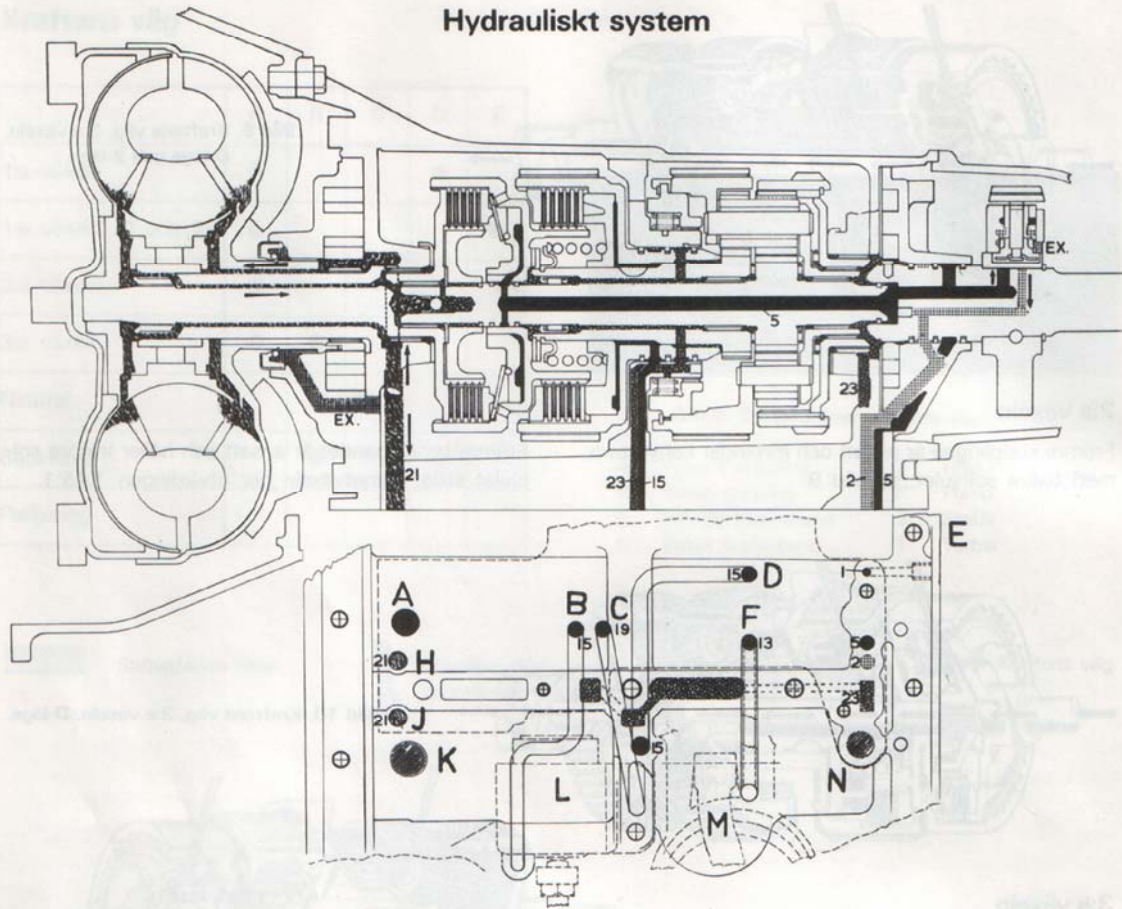
### Backväxeln

Den bakre kopplingen är ansatt och förbinder konvertern med främre solhjulet, se bild 11. Det bakre bandet är ansatt och håller planetjulshållaren stilla. Planetväxeln ger en utväxling av 2,09:1 i motsatt riktning.

### Neutral och parkeringsläge

Främre och bakre kopplingarna är frikopplade, varför ingen kraft överförs till planetväxeln. Även främre och bakre bromsbanden är frigjorda, utom i parkeringsläge där bakre bromsbandet av konstruktionsskäl är ansatt så länge motorn är igång.

## Hydrauliskt system



102 635

Bild 12. Oljekanaler i växellåda

	Systemtryck
	Regulatortryck
	Konvertertryck
	Smörjtryck
	Utlopp
	Inlopp, pump

A	Pumpens tryckledning	H	Konvertermatning
B	Främre manövercylinders frigöring	J	Konverterns returledning
C	Främre manövercylinders ansättning	K	Pumpens inlopp
D	Bakre koppling	L	Främre manövercylindern
E	Uttag för tryckmätning	M	Bakre manövercylindern
F	Bakre manövercylindern		

### Pump

Pumpen, som ger det hydrauliska trycket i växellådan, drivs av ett par klackar på konverterpumpens nav och arbetar alltså så snart motorn är igång.

### Regulator

Centrifugalregulatorn roterar med utgående axeln. Den reducerar systemtrycket till ett värde som varierar med utgående axelns varvtal (dvs vagnens hastighet). Detta

variabla tryck, regulatortrycket, ledes till växlingsventilerna 1:an–2:an och 2:an–3:an i kontrollsystemet och används för att åstadkomma upp- och nedväxlingar. Regulatorns rotation får regulatorvikten (C bild 13) och ventilen (B) att ge en centrifugalkraft, som strävar att öppna ventilen. Detta motverkas av att regulatortrycket verkar även på en mindre del av regulatorventilen och håller denna i ett visst jämviktsläge. På grund härav stiger regulatortrycket i proportion till centrifugalkraften som erhålls genom ökningen av varvtalet på utgående axeln.



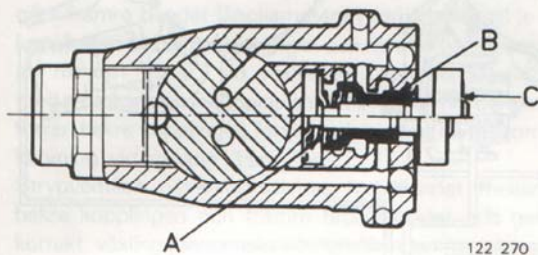


Bild 13. Regulator

- A Fjäder
- B Ventil
- C Vikt

När hastigheten ökas fortsätter regulatorvikten att röra sig utåt tills den stoppar mot regulatorhuset. När detta sker regleras regulatortrycket av centrifugalkraften hos regulatorventilen och av en bakom denna placerad fjäder (A) varigenom regulatortrycket blir mindre känsligt för variationer i utgående axelns varvtal.

På detta sätt ger regulatorn två skilda regleringsfaser, av vilka den första ger en mera noggrann kontroll av växlingspunkterna vid lägre hastigheter.

## Kontrollsystem

System- och konvertertrycket regleras av en primär resp sekundär tryckreglerventil. Primärventilen reglerar trycket i förhållande till trottetrycket, som verkar på reglerventilens fjäderända och ett modulerat trottetryck, som verkar på den andra ändan av ventilen. Växlingskontroll erhålles av växlingsventilerna för 1:an-2:an och 2:an-3:an, vilka påverkas av regulatortrycket, trottetryck och systemtryck. Den manuella kontrollen erhålles av väljarsliden som i förhållande till väljarspakens läge leder olja till eller dränerar densamma från kopplingar och manövercylindrar.

För att lättare kunna beskriva funktionen är de olika ledningarna numrerade. Numren inom parentes i följande beskrivning hänvisar till ledningsnumren, se bilderna 12-24.

## Primärtryckreglerventil

Denna ventil reglerar trycket från pumpen. Systemtrycket (1), som påverkar ventilen, minskas då ett modulatortryck (8) påverkar ventilen på samma håll. Dessa tryck motverkas av fjädertrycket och trottetrycket (9), som verkar på ventilens fjäderända. Systemtrycket varierar därigenom i förhållande till såväl gaspedalläget som vagnens hastighet och ger rätt kopplings- och bromsbandskapacitet under alla körförhållanden. Systemtrycket leds till väljarsliden och trottventilen.

## Sekundärtryckreglerventil

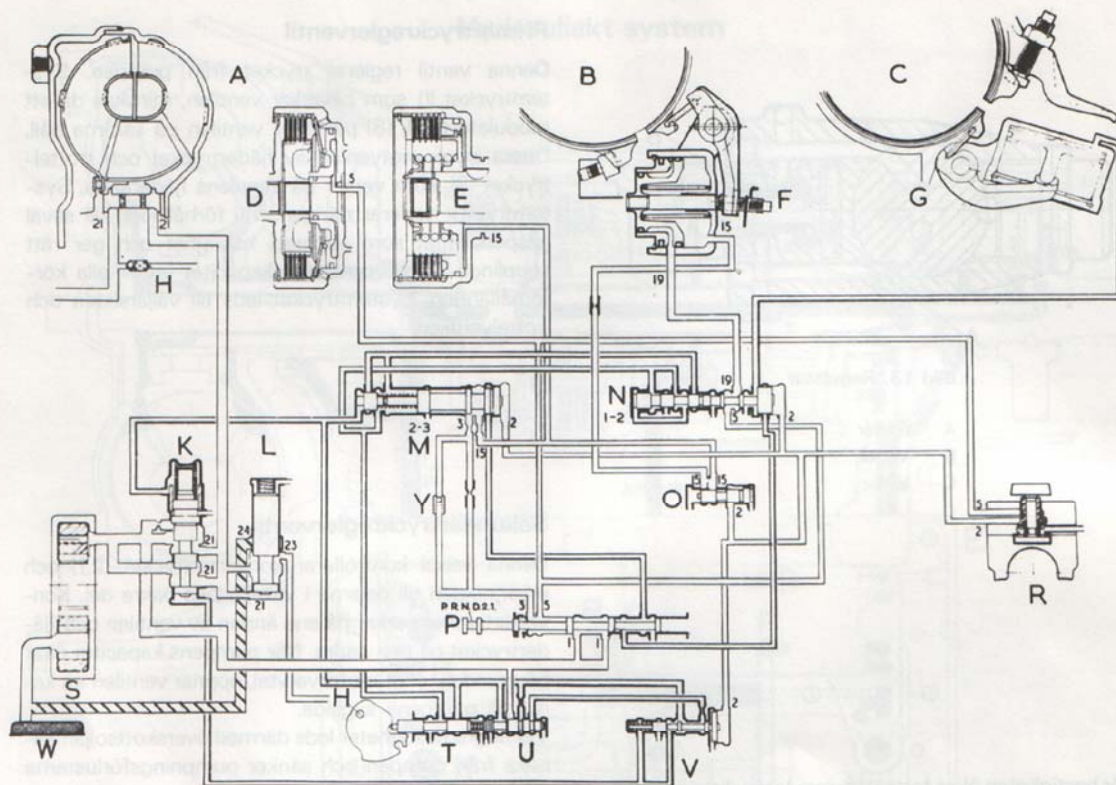
Denna ventil kontrollerar konvertertrycket (21) och smörjningen till delarna i växellådans bakre del. Konvertertrycket verkar på ena ändan av ventilen och fjädertrycket på den andra. När pumpens kapacitet ökar på grund av ökat motorvarvtal, öppnar ventilen en kanal till pumpens sug sida.

Vid högre hastigheter leds därmed överskottsoljan tillbaka från pumpen och sänker pumpningsförlusterna till ett minimum.

## Kick-down - och trottventil

Kick-down-ventilen är ansluten till förgasarreglaget via en kabelpåverkad kam. Vid förflyttning av kick-down-ventilen pressas en fjäder samman som är placerad mellan denna och trottventilen. Fjädertrycket motverkas av trottventilfjäders i kombination med trottetrycket (9), som vid lägre hastigheter verkar på en yta och vid högre hastigheter på två ytor (9 och 9A). Härigenom erhålles ett trottetryck som är beroende både av motormomentet och av vagnens hastighet. Detta tryck (9) leds till fjäderändan och primär- och tryckreglerventilen. Härigenom blir systemtrycket beroende av trottetrycket och man erhåller kopplings- och bromsbandskapacitet och anpassade växlingar under alla körförhållanden.

Pressas kick-down-ventilen in helt leds trottetrycket (11) till vissa ytor på växlingsventilerna varigenom man får uppväxlingar eller nedväxlingar 3:an-2:an resp 3:an-1:an vid vissa bestämda högsta hastigheter. Trottetrycket (9) leds också till kolven i växlingsventilen 2:an-3:an, vilken vid delgas reducerar trottetrycket. Detta reducerade tryck styrs till växlingsventilerna 1:an-2:an och 2:an-3:an för att göra växlingspunkterna vid låg hastighet mindre känsliga för trottetrycket och därigenom gaspedalsläget.



120 135

Bild 14. Ledningssystem, schematiskt

A	Konverter	J	Returledning	S	Pump
B	Framre bromsband	K	Primär-tryckreglerventil	T	Kick-down-ventil
C	Bakre bromsband	L	Sekundär-tryckreglerventil	U	Trottelventil
D	Framre koppling	M	Växlingsventil 2:an-3:an	V	Modulatorventil
E	Bakre koppling	N	Växlingsventil 1:an-2:an	W	Sil
F	Framre manövercylinder	O	Strypventil	Y	Backventil
G	Bakre manövercylinder	P	Väljarslid		
H	Smörjning	R	Regulator		

### Modulatorventil

Den mindre kolven i modulatorventilen reducerar trotteltrycket (9). Det reducerade trycket, modulatortrycket (8), verkar på kolvens fjäderända och motverkas av trotteltrycket (9) som verkar på den andra ändan. Modulatortrycket leds till primär-tryckreglerventilen för att anpassa systemtrycksänkningen i förhållande till trotteltrycket.

Själva modulatorventilen är en styrventil. Regulatortrycket verkar på ventilens största yta och motverkas av fjädertrycket. När regulatortrycket stiger flyttar sig ventilen och hindrar kolven att reducera trotteltrycket (9) varför modulatortrycket (8) blir lika högt som trotteltrycket. Dessutom styrs olja vid detta ventilläge till en andra yta på trottelventilen och motverkas därvid

fjädertrycket. Detta arrangemang tillåter högt trottel- och systemtryck under full- och delgas och ger en nedskärning av systemtrycket före uppväxling till 2:an.

### Strypventil

Ledning (15) leder olja till eller ifrån bakre kopplingen och till frigöringssidan på framre manövercylindern vid växlingarna 2:an-3:an och 3:an-2:an.

Strypventilen är placerad i ledningen till framre manövercylinders frigöringssida. Regulatortrycket (2) som verkar på ventilens ena ända motverkas av fjädertrycket. Vid växling 2:an-3:an vid lågt regulatortryck (dvs låg vagnhastighet) strömmar oljan fritt till manöver-

cylindern. Vid högre hastigheter stänger ventilen och oljan leds genom en strypkanal till manövercylindern. Vid uppväxling med den strypta kanalen inkopplad frigörs främre bandet långsammare i förhållande till inkopplingen av bakre kopplingen och hindrar härigenom att motorn "rusar" vid växlingen. Under nedväxling med strypkanalen inkopplad ansätts inte främre bandet förrän bakre kopplingen frigörs och hindrar härigenom kärvning vid växling 3:an-2:an.

Strypventilen påverkar således förhållandet mellan bakre kopplingen och främre bromsbandet och ger korrekt växling under alla körförhållanden.

### Växlingsventil 1:an-2:an

Denna arbetar när väljarspaken är i D-läge och 2-läge. I 1:ans växel verkar regulatortrycket (2) på ventils större yta. Regulatortrycket motverkas av systemtrycket (5), fjädern och ett reducerat trottetryck (10-10A). När regulatortrycket överstiger de motverkande krafterna förskjuts ventilen till 2:ans läge. Systemtrycket (5) leds då till ansättningsidan av främre manövercylindern (19). Detta gör också att ventilen inte längre påverkas av systemtrycket (5) vilket gör att nedväxlingen 2:an-1:an sker vid lägre hastigheter än uppväxlingen. När regulatortrycket blir lägre än fjädertrycket-trottetrycket flyttar sig ventilen till 1:ans läge och ansättningsidan av främre manövercylindern (19) dräneras.

Även med väljarspaken i 1-läge flyttar sig ventilen till 1:ans läge vid lågt regulatortryck. Systemtrycket (6), som leds till bakre manövercylindern (13) spärrar ventilen hydrauliskt i 1:ans läge och hindrar därigenom uppväxling.

### Växlingsventil 2:an-3:an

Kolven i denna växlingsventil reducerar trottetrycket (9) till ett visst värde. Den är därför inte i funktion när trottetrycket (9) är lägre än detta värde. Trottetrycket påverkar kolvens ena ända och motverkas av det reducerade trottetrycket (10) och fjädern som är placerad mellan kolv och ventil. Det reducerade trottetrycket styrs till växlingsventilen 2:an-3:an och kolven i växlingsventilen 1:an-2:an såsom beskrivs under "Kick-down- och trottventil".

Växlingsventilen 2:an-3:an är en styrventil. I 2:ans läge och innan kolven börjar reducera trottetrycket motverkas regulatortrycket (2), som påverkar ventils större yta, av systemtrycket (3), och fjädertrycket. När kolven träder i funktion motverkas regulatortrycket (2) av systemtrycket (3), det reducerade trottetrycket (10) och trottetrycket (9). Den sist nämnda kraften förmedlas till ventilen av fjädern.

Flyttningen av växelventilen till 3:ans läge styr olja via ledningen (15) till bakre kopplingen och via strypventilen till frigöringssidan av främre manövercylindern. Detta tryck ansätter bakre kopplingen. Dessutom frigörs främre bromsbandet, då kolvytan i främre manövercylindern är större på frigörings- än på ansättningsidan. Flyttningen av ventilen gör också, att ventilen inte längre påverkas av systemtrycket (3) och att kolven i ventilen, som av fjädern flyttats till sitt yttre läge, ej heller påverkas av något tryck. På så sätt ersätts det reducerade trottetrycket (10) av trottetrycket (9). Detta gör att nedväxlingen 3:an-2:an kommer att ske vid lägre regulatortryck (dvs lägre hastighet än uppväxlingen 2:an-3:an).

På vagnar med delgasnedväxling är kolvarna, som påverkas av trottetrycket (9), större än på vagnar utan delgasnedväxling. Detta gör att vid delgasnedväxling erhålles nedväxling till 2:an vid en hastighet som ej ligger långt under uppväxlingshastigheten.

Flyttas väljarspaken till 1-läge dräneras systemtrycket (15) genom att ledningen (3) öppnas till oljeträget. Ledningen (7) vid väljarslidens andra ända är också öppen. Härigenom sker en omedelbar nedväxling till 2:ans växel, oberoende av växlingsventils läge. Med väljarspaken i R-läge (backväxel) styrs systemtrycket (7) till bakre kopplingen och främre manövercylinders frigöringssida (15).

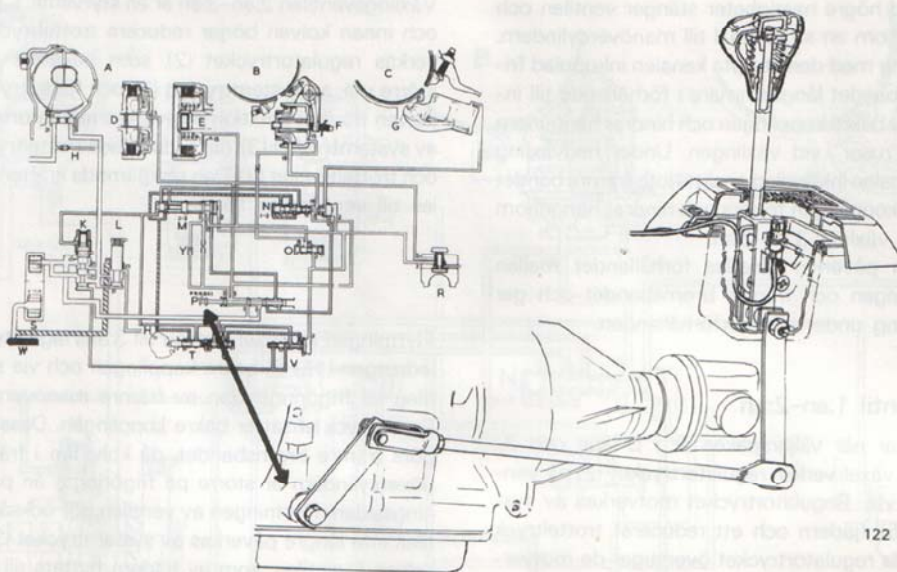


Bild 15. Växelslagge

### Väljarslid

Väljarsliden, som påverkas genom väljarspaken, styr olja till eller dränerar olja från de olika komponenterna så att man får de önskade växlar.

### P-läge

Vid flyttning av väljarspaken till P-läge skjuts en spärr mekaniskt in i den utvändiga kuggkransen på ringhjulet, vilket gör att vagnen är effektivt spärrad. I detta läge kan inget oljetryck nå främre kopplingen och ej heller växlingsventilen 2:an-3:an och därigenom inte heller bakre kopplingen. Planetväxeln är härigenom frigjord från konvertern och motoreffekten kan därför ej påverka bakhjulen. På grund av flänsarnas placering på väljarsliden leds systemtrycket (6) till bakre manövercylinder (13), vilket ur funktionssynpunkt ej har någon betydelse.

### R-läge

Systemtrycket (6) styrs till den bakre manövercylindern (13) via växlingsventilen 1:an-2:an och (7) till den bakre kopplingen (15) via växlingsventilen 2:an-3:an. Inget tryck leds till regulatorn.

### N-läge

Systemtrycket är avstängt från kopplingar och manövercylindrar, vilka dessutom är dränerade genom att ledningarna (3) och (5) är öppna till oljesumpen via väljarsliden (x). Därför är planetväxeln frigjord från konvertern och motoreffekten kan nå bakhjulen.

### D-läge

Systemtrycket (5) leds till främre kopplingen, regulatorn och växlingsventilen 1:an-2:an. Systemtrycket leds också till växlingsventilen 2:an-3:an.

### 1-läge

När 1:a växeln är inkopplad leds systemtrycket (6) till växlingsventilen 1:an-2:ans största area och spärrar denna i 1:ans läge, och därifrån till bakre manövercylindern.

I detta läge erhålls alltså bara 1:ans växel.

### 2-läge

Systemtrycket (5) leds till främre kopplingen, regulatorn och växlingsventilen 1:an-2:an, men ej till växlingsventilen 2:an-3:an.

I detta läge erhålls alltså både 1:ans och 2:ans växel men ej 3:ans växel.

## Funktion

Då kontrollsystemet styrs av såväl väljarspakens läge som vagnens hastighet och gaspedalläget, erhålls en mängd olika arbetsförlopp i detta. För att underlätta

förståelsen av hur kontrollsystemet verkar, beskrivs i det följande arbetsförlopp i resp växelläge och växel.

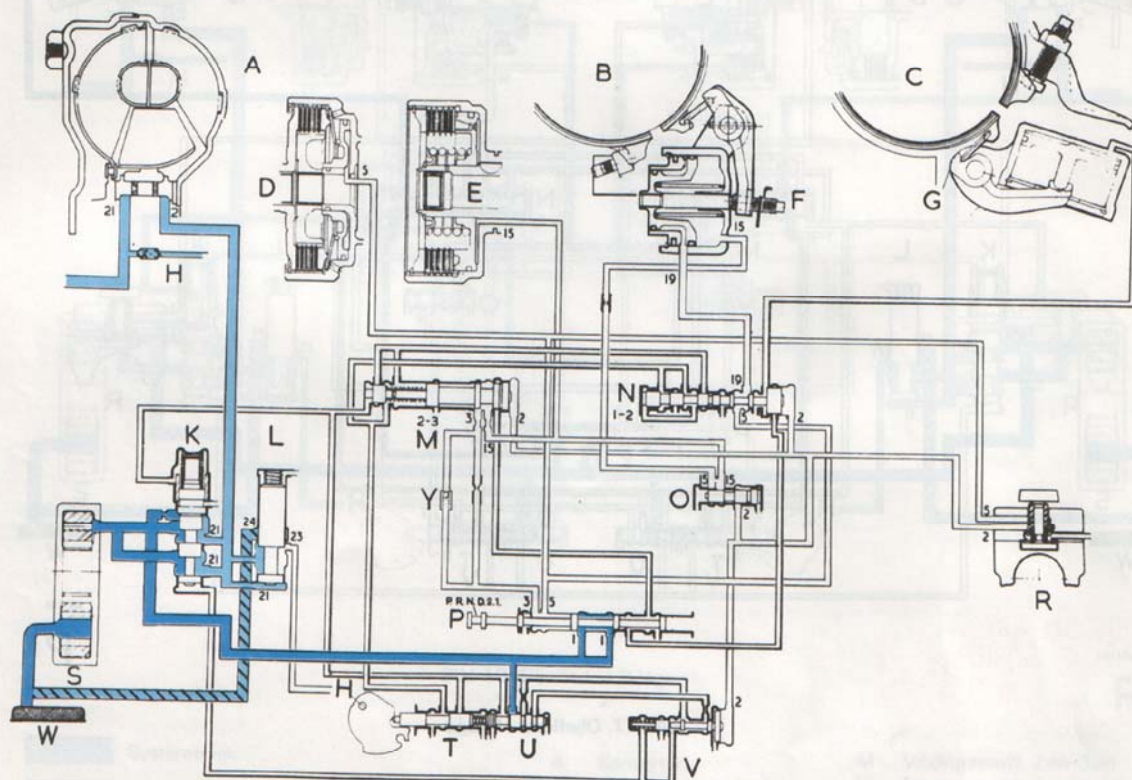
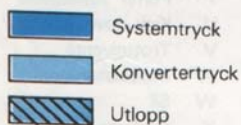


Bild 16. Oljeflöde i N-läge



A	Konverter	M	Växlingsventil 2:an-3:an
B	Främre bromsband	N	Växlingsventil 1:an-2:an
C	Bakre bromsband	O	Strypventil
D	Främre koppling	P	Väljarslid
E	Bakre koppling	R	Regulator
F	Främre manövercylinder	S	Pump
G	Bakre manövercylinder	T	Kick-down-ventil
H	Smörjning	U	Trottelventil
J	Returledning	V	Modulatorventil
K	Primär-tryckreglerventil	W	Sil
L	Sekundär-tryckreglerventil	Y	Backventil

### N-läge, se bild 16

Primär-tryckreglerventilen ger systemtrycket (I) vilket leds till väljarsliden och trottventilen. Den släpper även fram olja till sekundär-tryckreglerventilen. Sekundär-tryckreglerventilen lämnar trycket till kon-

vertern och till smörjningen av växellådans främre del (21). Samma tryck (23) leds till växellådans bakre del för smörjning av denna. Överskottsolja leds tillbaka till pumpens sug sida (24).

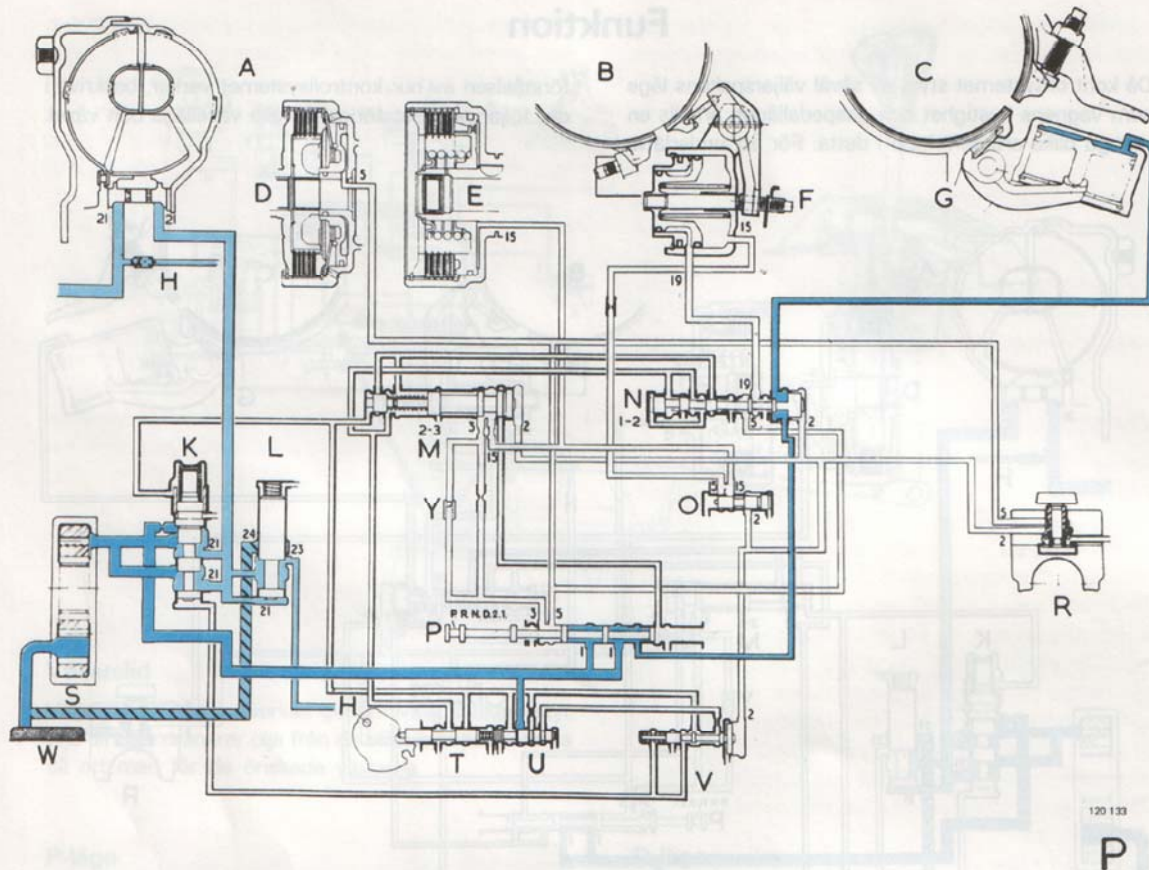


Bild 17. Oljeflöde i P-läge

- Systemtryck
- Konvertertryck
- Utlopp

- |   |                          |   |                  |
|---|--------------------------|---|------------------|
| A | Konverter                | P | Väljarslid       |
| B | Främre bromsband         | S | Regulator        |
| C | Bakre bromsband          | T | Pump             |
| D | Främre koppling          | U | Kick-down-ventil |
| E | Bakre koppling           | V | Trottelventil    |
| M | Växlingsventil 2:an-3:an | W | Modulatorventil  |
| N | Växlingsventil 1:an-2:an | W | Sil              |
| O | Strypventil              | Y | Backventil       |

#### P-läge, se bild 17

Ett användigt reglage, som styrs av hävarmen till väljarsliden, skjuter parkeringsspärren i ingrepp med yttre kuggbanan på utgående axeln.

Med motorn gående är det hydrauliska förloppet det samma som i N-läge, med undantag av att väljarsliden

styr systemtryck till bakre manövercilindern (3). Detta har sin grund i att tre av flänsarna på väljarsliden används både i växläge 1 och P, vilket är gjort för att förenkla konstruktionen. Ansättningen av bakre bromsbandet har för övrigt ingen uppgift att fylla i P-läge.

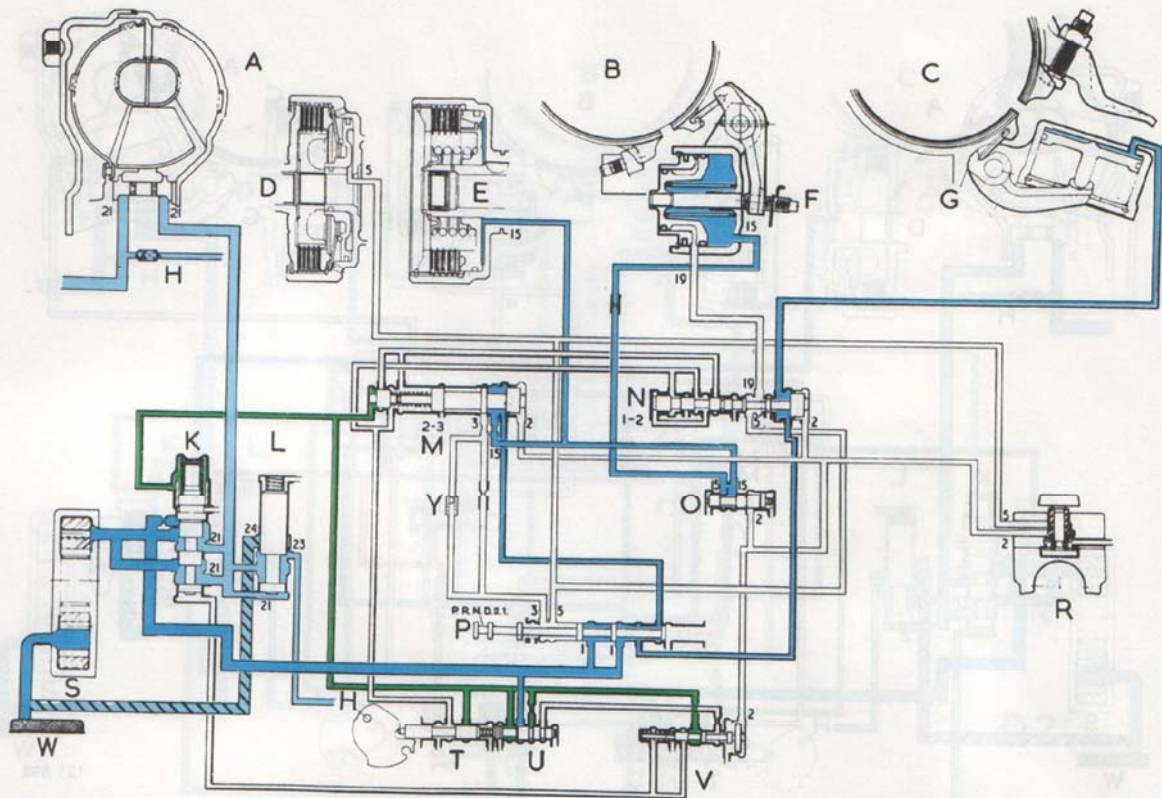


Bild 18. Oljeflöde i R-läge

120 134

R

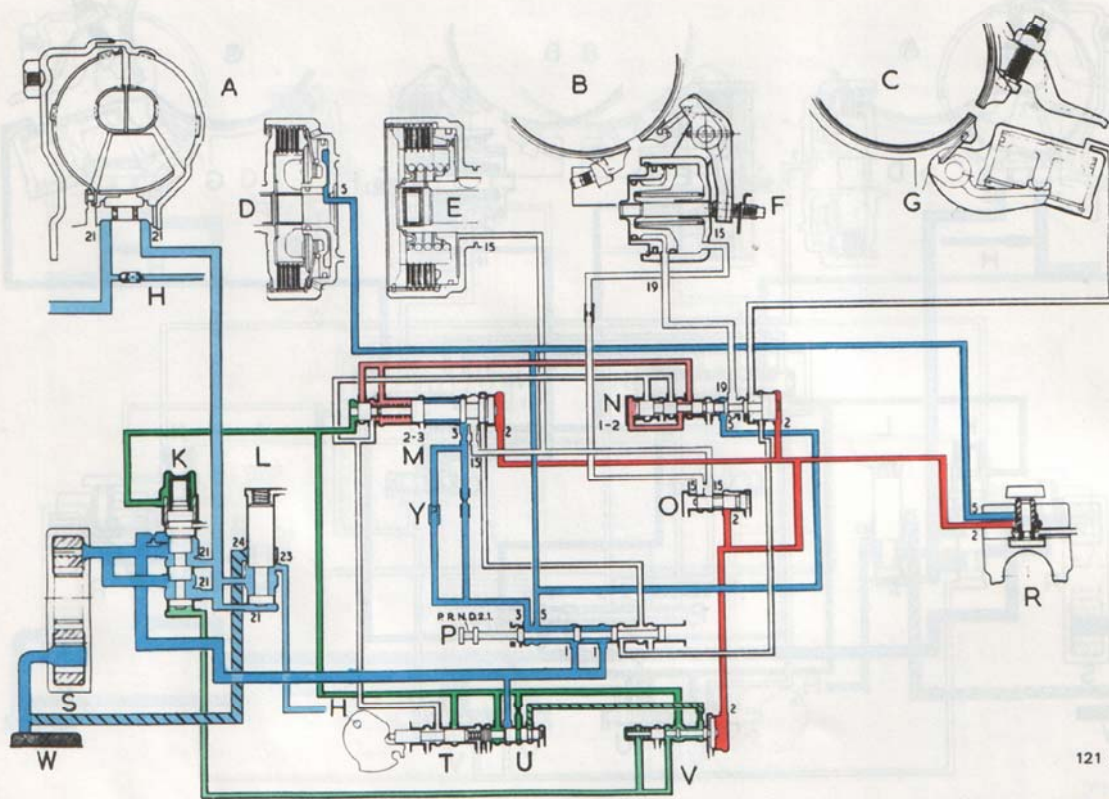
- Systemtryck
- Konvertertryck
- Utlopp
- Trottetryck

- |   |                            |   |                          |
|---|----------------------------|---|--------------------------|
| A | Konverter                  | M | Växlingsventil 2:an-3:an |
| B | Främre bromsband           | N | Växlingsventil 1:an-2:an |
| C | Bakre bromsband            | O | Strypventil              |
| D | Främre koppling            | P | Väljarslid               |
| E | Bakre koppling             | R | Regulator                |
| F | Främre manövercylinder     | S | Pump                     |
| G | Bakre manövercylinder      | T | Kick-down-ventil         |
| H | Smörjning                  | U | Trottventil              |
| J | Returledning               | V | Modulatorventil          |
| K | Primär-tryckreglerventil   | Y | Backventil               |
| L | Sekundär-tryckreglerventil |   |                          |

**R-läge, se bild 18**

Regleringen av systemtrycket sker som i P- eller N-läge men vid nedpressning av gaspedalen erhålls trottetryck (9) till fjäderändan på primär-tryckreglerventilen. Härigenom erhåller man ett systemtryck (1) som ökar i förhållande till det överförda momentet. Väljarsliden styr systemtryck (6) genom växlingsventilen 1:an-2:an till den bakre manövercylindern (13) och systemtrycket









(7) genom växlingsventilen 2:an-3:an till den bakre kopplingen och främre manövercylinderns frigörings-sida (15). Genom frånvaron av regulatortryck fyller växlingsventilerna och strypventilen ingen funktion i detta växelläge. Att man använder ledningarna (13) och (15), som hör till andra växellägen, även för backväxeln beror på att man härigenom erhåller enklare ledningssystem.



121 868

D1

Bild 19. Oljeflöde i 1:a växeln, D-läge

	Systemtryck
	Konvertertryck
	Utlopp
	Trottelttryck
	Modulatortryck
	Modulerat trottelttryck
	Regulatortryck
	Växlingsventils(2-3)-kolvtryck

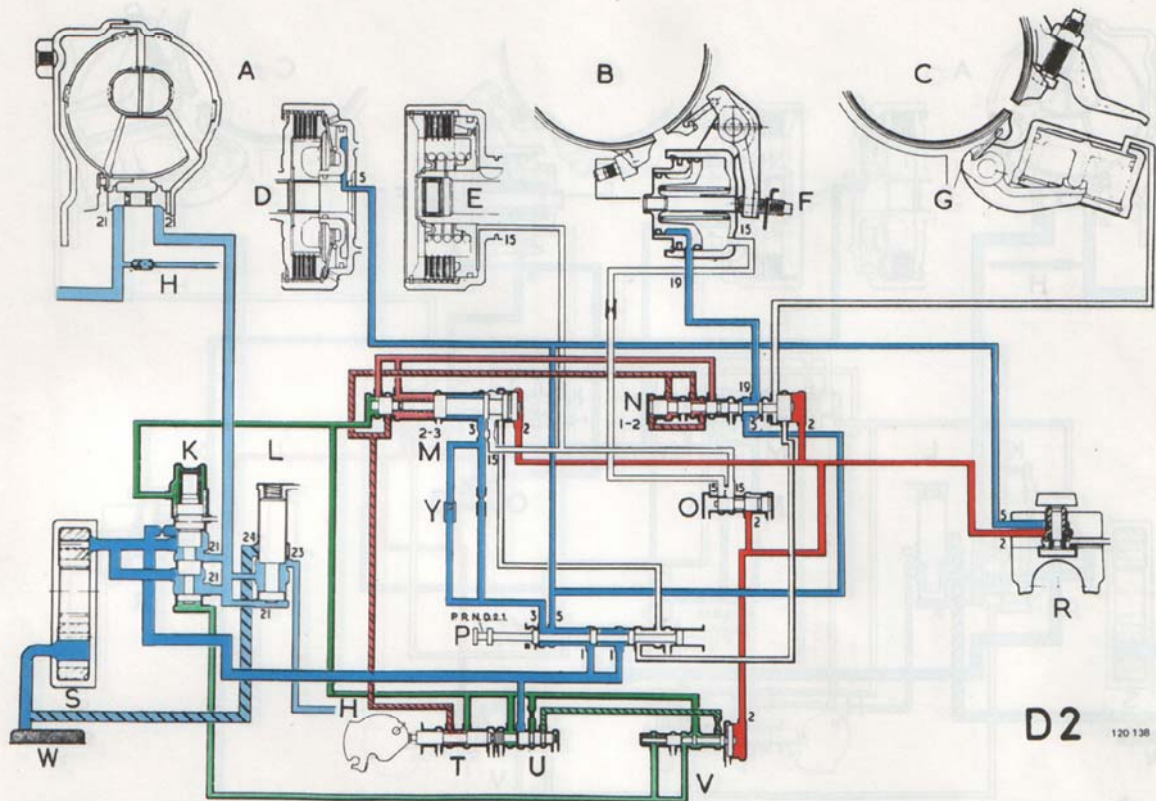
A	Konverter	M	Växlingsventil 2:an-3:an
B	Främre bromsband	N	Växlingsventil 1:an-2:an
C	Bakre bromsband	O	Strypventil
D	Främre koppling	P	Väljarslid
E	Bakre koppling	R	Regulator
F	Främre manövercylinder	S	Pump
G	Bakre manövercylinder	T	Kick-down-ventil
H	Smörjning	U	Trotteltventil
J	Returledning	V	Modulatorventil
K	Primär-tryckreglerventil	W	Sil
L	Sekundär-tryckreglerventil	Y	Backventil

**D-läge, 1:a växeln, se bild 19**

Oljetrycket från pumpen regleras som R-läge, men med trotteltventilen i läget för nedtrampad gaspedal såsom visas på bild 19, får man ett modulerat trottelttryck (8), som regleras av kolven i modulatorventilen. Detta tryck påverkar primär-tryckreglerventilen motsatt trottelttrycket (9), varigenom man får ett systemtryck avpassat för säker och mjuk växling under alla körförhållanden.

Väljarsliden styr systemtrycket (5) till främre kopplingen, regulatorn och växlingsventilen 1:an-2:an för den senare följande uppväxlingen till 2:ans växel. Systemtrycket (3) leds till växlingsventilen 2:an-3:an för den därpå kommande uppväxlingen till 3:ans växel. Med främre kopplingen ansatt och med frihjulet hållande planethjulshållaren stilla erhålls 1:ans växel.





D2 120 138

Bild 20. Oljeflöde i 2:a växeln, D-läge

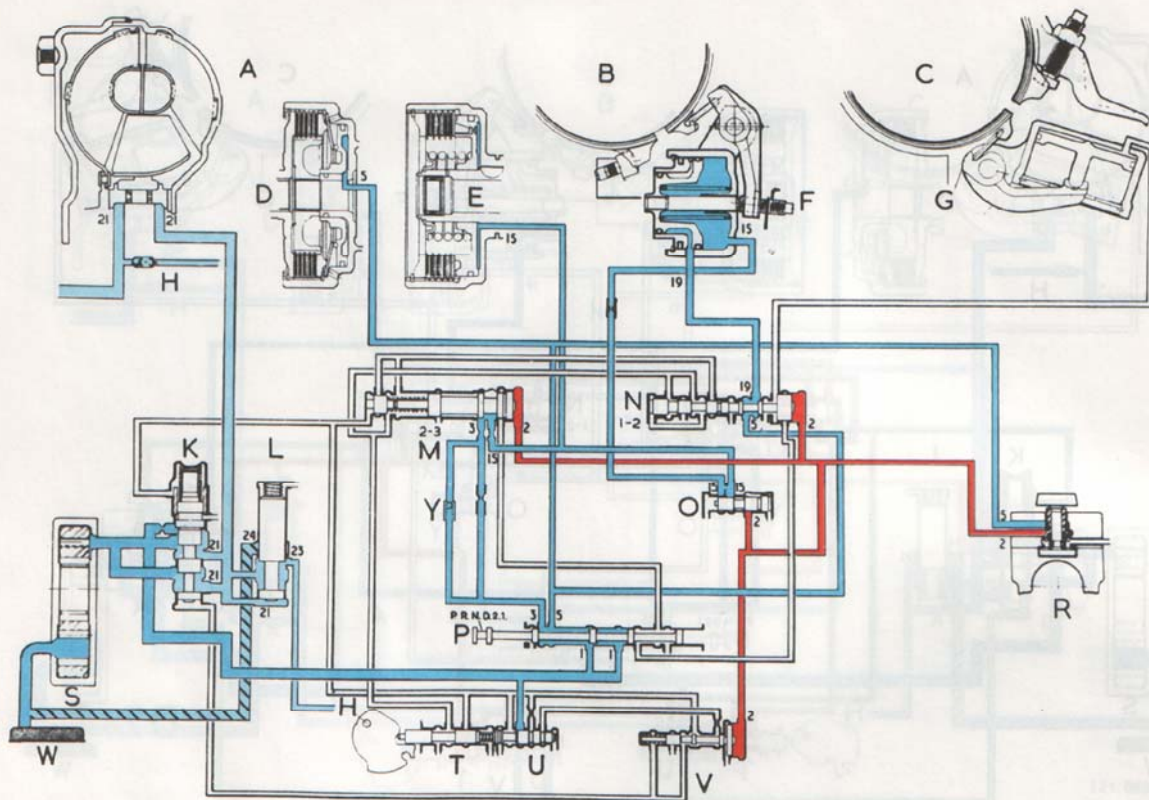
- Systemtryck
- Konvertertryck
- Utlopp
- Trottetryck
- Modulatortryck
- Modulerat trottetryck
- Regulatortryck
- Växlingsventils(2-3)-kolvtryck
- Kick-down-tryck

- A Konverter
- B Främre bromsband
- C Bakre bromsband
- D Främre koppling
- E Bakre koppling
- F Främre manövercylinder
- G Bakre manövercylinder
- H Smörjning
- J Returledning
- K Primär-tryckreglerventil
- L Sekundär-tryckreglerventil
- M Växlingsventil 2:an-3:an
- N Växlingsventil 1:an-2:an
- O Strypventil
- P Vålarslid
- R Regulator
- S Pump
- T Kick-down-ventil
- U Trottelveil
- V Modulatorventil
- W Sil
- Y Backventil

**D-läge, 2:a växeln, se bild 20**

Primär-tryckreglerventilen reglerar trycket från pum-  
pen. Trottetrycket (8, 9) påverkar primär-tryckregler-  
ventilen på samma sätt som vid 1:a växeln.  
Växlingskontrollen erhålls genom att växlingsventilen  
flyttar sig under påverkan av regulatortrycket (2), vilket  
motverkas av fjädern och trottetrycket (11). När regu-  
latortrycket (2) blir så högt att ventilen flyttar sig

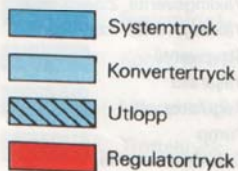
till 2:ans läge, strömmar systemtrycket (5) till ansätt-  
ningssidan på främre manövercylindern (19). Härige-  
nom ansätts främre bromsbandet och detta i samband  
med främre kopplingen ger 2:ans växel. Med kick-  
down-ventilen helt inskjuten (helt nedtrampad gaspe-  
dal = Kick-down) verkar kick-down-trycket (11) på  
båda växlingsventilerna, så att man erhåller växling  
till 3:e växeln vid högre hastighet, eller nedväxling  
till 1:a växeln då man har lågt regulatortryck (2).



120 137

Bild 21. Oljeflöde 3:e växeln, D-läge

D3



- |                          |                              |                    |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| A Konverter              | J Returledning               | R Regulator        |
| B Främre bromsband       | K Primär-tryckreglerventil   | S Främre pump      |
| C Bakre bromsband        | L Sekundär-tryckreglerventil | T Kick-down ventil |
| D Främre koppling        | M Växlingsventil 2:an-3:an   | U Trottelventil    |
| E Bakre koppling         | N Växlingsventil 1:an-2:an   | V Modulatorventil  |
| F Främre manövercylinder | O Strypventil                | W Sil              |
| G Bakre manövercylinder  | P Våljarslid                 | Y Backventil       |
| H Smörjning              |                              |                    |

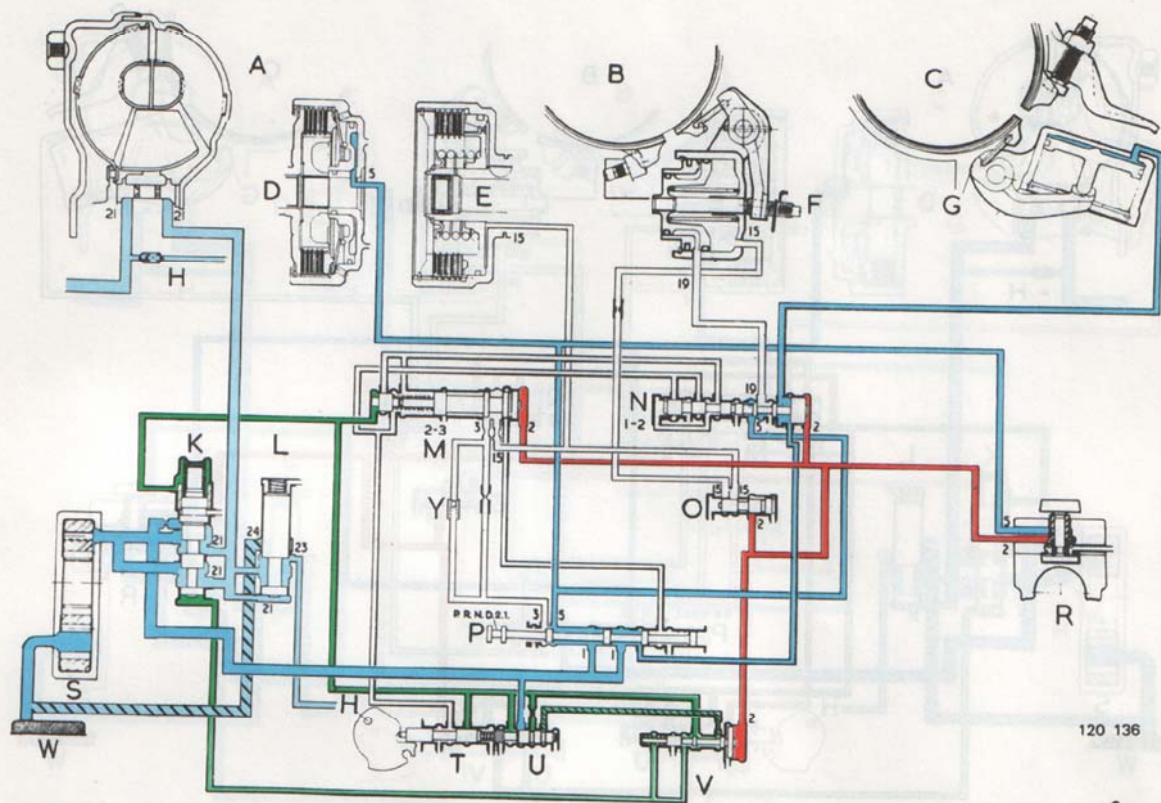
**D-läge, 3:e växeln, se bild 21**

Oljetrycksregleringen sker som i 2:ans växel med undantag av att i det visade läget (minsta gaspådrag) påverkas ej primär-tryckreglerventilen av vare sig trottel- eller modulatortryck.

Växlingskontrollen erhålls genom att växlingsventilen 2:an-3:an rör sig mot fjädertrycket under påverkan av regulatortrycket (2). När detta sker släppes systemtrycket (3) till bakre kopplingen (15) och genom strypventilen till frigöringssidan av främre manövercylindern. När man har tillräckligt regulatortryck (2) stänger strypventilen och tvingar systemtrycket att passera ett stryphål.

Detta gör att förhållandet mellan ansättning av bakre kopplingen och frigöringen av främre bandet sker i överensstämmelse med vagnens hastighet.

På grund av att ytan i främre manövercylindern på frigöringssidan är större än den på ansättningssidan frigörs främre bandet. Med bakre kopplingen inkopplad i förening med främre kopplingen erhålls 3:e växeln. Frånvaron av trotteltryck, som nämnts ovan, gör att växlingsventilen 2:an-3:an flyttar sig tidigare under påverkan av regulatortrycket, vilket gör att man får uppväxling till 3:an vid låg hastighet.



120 136

1

Bild 22. Oljeflöde i 1-läge

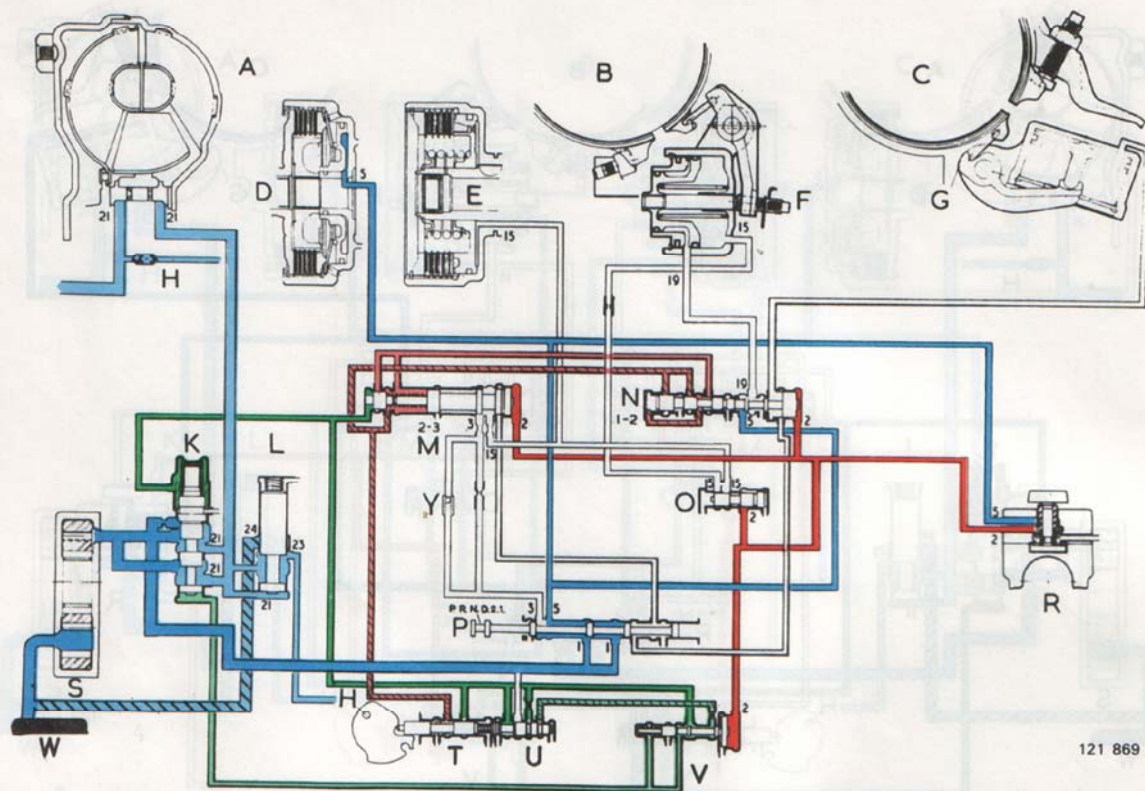
- Systemtryck
- Konvertertryck
- Utlopp
- Trotteltryck
- Modulatortryck
- Modulerat trotteltryck
- Regulatortryck

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| A Konverter                  | M Växlingsventil 2:an-3:an |
| B Främre bromsband           | N Växlingsventil 1:an-2:an |
| C Bakre bromsband            | O Strypventil              |
| D Främre koppling            | P Väljarslid               |
| E Bakre koppling             | R Regulator                |
| F Främre manövercylinder     | S Pump                     |
| G Bakre manövercylinder      | T Kick-down-ventil         |
| H Smörjning                  | U Trottelventil            |
| J Returledning               | V Modulatorventil          |
| K Primär-tryckreglerventil   | W Sil                      |
| L Sekundär-tryckreglerventil | Y Backventil               |

**1-läge, se bild 22**

Reglering av oljetrycket från pumpen sker som vid 1:a växeln i D-läge med samma gaspedalläge (fullgas) såsom visas på bilden. Väljarsliden styr systemtrycket (15) till främre kopplingen, regulatorn och växlingsventilen 1:an-2:an, men styr även systemtrycket (6) till växlingsventilen 1:an-2:an. Med 1:a växeln inkopplad, som visas på bilden, är växlingsventilen spärrad i 1:ans läge genom att systemtrycket (6) verkar på så stor yta. Det motverkas visserligen av regulatortrycket (2) men detta tryck är lägre än systemtrycket. Härigenom strömmar systemtrycket (6) till bakre manöverventilen (13) och

någon uppväxling kan inte ske. Vid 1:a-läge sätter väljarsliden ledningen (7) i förbindelse med oljesumpen och dränerar härigenom bakre kopplingen och frigöringsidan på främre manövercylindern (15) via växlingsventilen 2:an-3:an. Därigenom erhålls nedväxling från 3:an till 2:an vilken hastighet vagnen än har när väljarspaken föres till 1-läge. Under dessa förhållanden har regulatortrycket flyttat växlingsventilen 1:an-2:an till 2:ans läge, vilket resulterar i att systemtrycket (6) blir avstängt från bakre manövercylindern (13) men systemtrycket (5) öppnas till ansättningsidan av främre manövercylindern liksom vid 2:ans växel i D-läge.



121 869

Bild 23. Oljeflöde i 1:a växeln, 2-läge

2:1



- |   |                            |
|---|----------------------------|
| A | Konverter                  |
| B | Främre bromsband           |
| C | Bakre bromsband            |
| D | Främre koppling            |
| E | Bakre koppling             |
| F | Främre manövercylinder     |
| G | Bakre manövercylinder      |
| H | Smörjning                  |
| J | Returledning               |
| K | Primär-tryckreglerventil   |
| L | Sekundär-tryckreglerventil |

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| M | Växlingsventil 2:an-3:an |
| N | Växlingsventil 1:an-2:an |
| O | Strypventil              |
| P | Väljarslid               |
| R | Regulator                |
| S | Pump                     |
| T | Kick-down-ventil         |
| U | Trottelventil            |
| V | Modulatorventil          |
| Y | Backventil               |

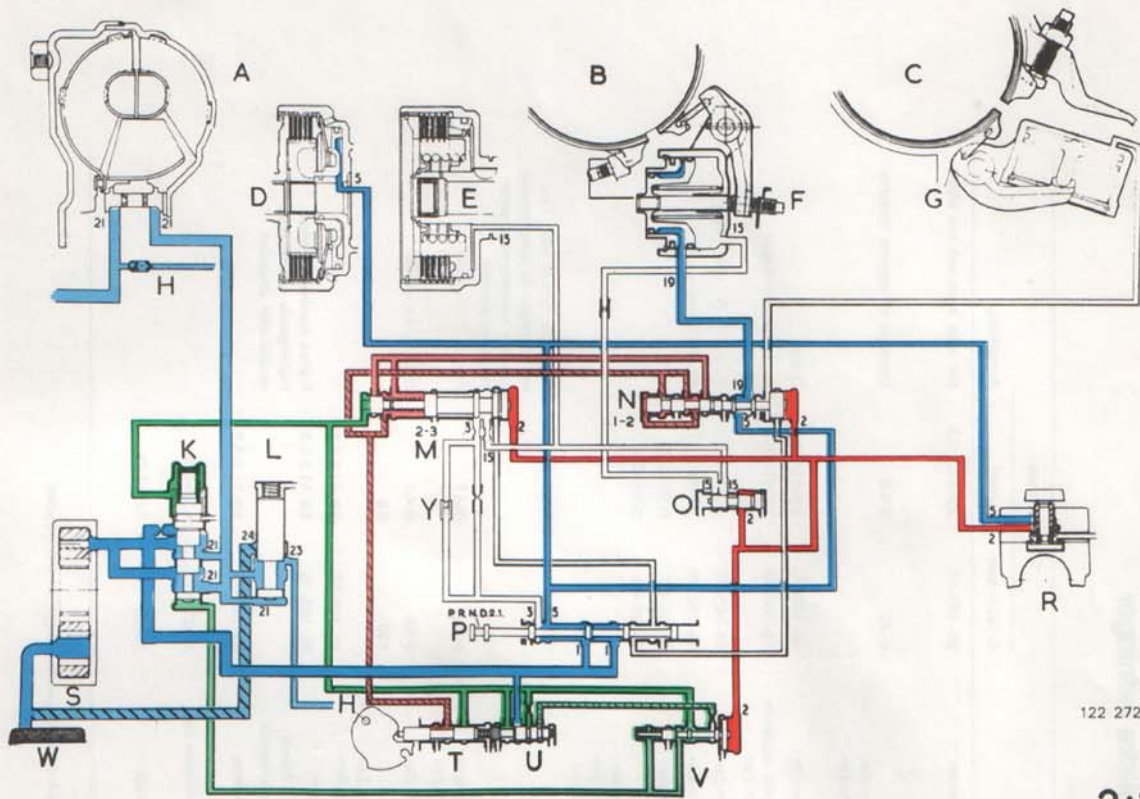
### 2-läge, se bild 23 och 24

Regleringen av oljetrycket från pumpen sker som vid 2:a växeln i D-läge med samma gaspedalläge (fullgas) som visas på bilden. Väljarsliden styr systemtrycket till främre kopplingen, regulatorn och växlingsventilen 1:an-2:an.

Vid 2-läge sätter väljarsliden ledningen (7) i förbindelse med oljesumpen och dränerar härigenom bakre kopplingen och frigöringssidan på främre manövercylindern (15) via växlingsventilen 2:an-3:an. Därigenom erhålls nedväxling från 3:an till 2:an vilken hastighet vagnen än har när väljarspaken föres till 2-läge. Under

dessa förhållanden har regulatortrycket flyttat växlingsventilen 1:an-2:an till 2:ans läge, vilket resulterar i att systemtrycket (5) öppnas till ansättningsidan av främre manövercylindern liksom vid 2:ans växel i D-läge.

Växlingskontrollen erhålls genom att växlingsventilen flyttar sig under påverkan av regulatortrycket (2), vilket motverkas av fjädern och trotteltrycket (11). När regulatortrycket (2) blir så högt att ventilen flyttar sig till 2:ans läge strömmar systemtrycket (5) till ansättningsidan på främre manövercylindern (19).



122 272

2:2

Bild 24. Oljefflöde 2:a växeln i 2-läge

- Systemtryck
- Konvertertryck
- Utlopp
- Trottetryck
- Modulatortryck
- Modulerat trottetryck
- Regulatortryck
- Växlingsventils (2-3)-koltryck
- Kick-downtryck

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| A Konverter                  | M Växlingsventil 2:an-3:an |
| B Främre bromsband           | N Växlingsventil 1:an-2:an |
| C Bakre bromsband            | O Strypventil              |
| D Främre koppling            | P Väljarslid               |
| E Bakre koppling             | R Regulator                |
| F Främre manövercylinder     | S Pump                     |
| G Bakre manövercylinder      | T Kick-down-ventil         |
| H Smörjning                  | U Trottventil              |
| J Returledning               | V Modulatorventil          |
| K Primär-tryckreglerventil   | W Sil                      |
| L Sekundär-tryckreglerventil | Y Backventil               |

## Schema för hydrauliska ledningar

Ledning- nr	Tryckets benämning	Från	Till	Teoretiskt tryck		Anmärkning
				lb./sq.in. (psi)	kg./cm <sup>2</sup>	
1	Systemtryck	Pumpen	Primär-tryckreglerventilen Väljarsliden Trottelventilen	55-160-75	3.9-11.3-5.3	Det enda tryck som kan mätas
2	Regulatortryck	Regulatorn	Modulatorventilen Växlingsventilen 1an-2an Växlingsventilen 2an-3an Strypventilen	0-70	0-4.9	Beroende av vagnens hastighet
3	Systemtryck	Väljarsliden	Växlingsventilen 2an-3an	55-160-75	3.9-11.3-5.3	D-läge
5	Systemtryck	Väljarsliden	Främre kopplingen och regulatorn Växlingsventilen 1an-2an	55-160-75	3.9-11.3-5.3	1-, 2-läge och D-läge
6	Systemtryck	Väljarsliden	Växlingsventilen 1an-2an	55-160-75	3.9-11.3-5.3	1-, 2-, D-, R-, och P-läge
7	Systemtryck	Väljarsliden	Växlingsventilen 2an-3an	55-160-75	3.9-11.3-5.3	R- och P-läge
8	Modulatortryck	Modulatorventilen	Primär-tryckreglerventilen	0-135-68	0-9.5-4.7	
9	Trotteltryck	Trottelventilen	Modulatorventilen Primär-tryckreglerventilen Växlingsventilen 2an-3an (kolven i växlingsventilen)	0-135-68	0-9.5-4.7	
9a	Modulator-trotteltryck	Modulatorventilen	Trottelventilen	0-135	0-9.5	Fördubblat trotteltrycket före nedskärningen av systemtrycket och ökar systemtrycket under del-gasacceleration
10	Växlingsventils-kolvtryck	Växlingsventilen 2ans-3ans kolv	Växlingsventilen 2an-3an Växlingsventilen 1an-2an	0-68	0-4.7	
10a	Växlingsventils-kolvtryck	Växlingsventilen 1an-2ans kolv	Växlingsventilen 1an-2an	0-68	0-4.7	Endast i 1a växel
11	Kick-downtryck	Kick-downventilen	Växlingsventilen 1an-2an Växlingsventilen 2an-3an	135	9.5	
13	Systemtryck	Växlingsventilen 1an-2an	Bakre manövercylindern	55-160-75	3.9-11.3-5.3	
15	Systemtryck	Växlingsventilen 2an-3an	Bakre kopplingen och främre manövercylinders frigöringssida	55-160-75	3.9-11.3-5.3	Främre manövercylinders frigöringssida genom strypventilen eller stryphållet
19	Systemtryck	Växlingsventilen 1an-2an	Främre manövercylinders ansättningsida	55-160-75	3.9-11.3-5.3	
21	Konvertertryck	Primärtryckreglerventilen	Sekundär-tryckreglerventilen och konvertern	18-25	1.25-1.75	
23	Smörtryck	Sekundär-tryckreglerventilen	Främre pumpens inlopp	18-25	1.25-1.75	
24	Utlopp	Sekundär-tryckreglerventilen				

Om ett tryck anges med tre olika värden anger det första värdet trycket vid tomgång, det andra vid kick-down före nedskärningen av systemtrycket och det tredje vid kick-down efter nedskärningen av systemtrycket.

# VOLVO

TP 11483/2  
5000.2.77  
Swedish  
Printed in Sweden

Printed in Sweden, Göteb., Fungöb. 77.21050