

Strv 103

Beskrivning del 2

12 Data, konstruktion och funktion

Motoranläggning

För sakinnehållet i detta häfte ansvarar
AB Volvo

M7787-000500 Strv 103 Beskrivning del 2

Beskrivningen är indelad i följande avdelningar:

- | | | |
|---|--|------|
| 1 | Data, konstruktion och funktion | gul |
| 2 | Borttagning, ditsättning och punktreparationer | blå |
| 3 | Isärtagning och hopsättning | röd |
| 4 | Funktionskontroll och felsökning | grön |

Avdelning 1 Data, konstruktion och funktion är indelad i följande grupper (häften):

- 1 Vagnskropp
- 2 Motoranläggning
- 3 Bandaggregat med slutväxlar
- 4 Manöverorgan
- 5 Vapen
- 6 Observationshuv och riktmedel
- 7 Hydraulsystem
- 8 Elsystem

Varje häfte har sitt särskilda nummer.

Se nummer 12 i exemplet nedan, där 1 står för avdelning och 2 för grupp:

Strv 103 Beskrivning del 2

- 12 Data, konstruktion och funktion
Motoranläggning

Förrådsbeteckning: M7787-000512

Förrådsbenämning: B2/12 STRV 103

Innehåll

Översiktsbilder	5	AUTOMATVÄXELLÅDA	52
Data		Konverterer	53
Kolvmotor	11	Planetväxellåda	54
Gasturbin	11	Kontrollsystem	56
Automatväxellåda	12	Växlingsområden	58
Samlingsväxel	12	SAMLINGSVÄXEL	64
Fram-back-terrängväxellåda (FBTV)	13	Frihjulsenhet	65
Vinkelväxel	13	Mellanhjul	66
Hydraulsystem	13	Växelhus	66
Kylanläggning	14	Smörjsystem	67
		FRAM-BACK-TERRÄNGVÄXELLÅDA (FBTV)	67
		Ingående axel	67
Konstruktion och funktion		Backplanet	68
RAM	17	Terrängplanet	69
KOLVMOTOR	18	Servoanordningar	71
Smörjsystem	19	Trumma	71
Motorblock och cylinderfoder	22	Dränerventil	72
Vevstakar och kolvar	22	Kontrollsystem	72
Vevaxlar och lager	23	Utgående axel	74
Svängningsdämpare	23	Ventiler	74
Transmission	24	Växelhus, gavlar och lock	75
Kylsystem	24	Oljetråg	76
Spolpump	25	Smörjsystem	76
Kraftuttag	27	Växellågen	77
Drivanordning för generator	28	VINKELVÄXEL	82
Varvtalsgivare och driftvarvsräknare med drivanordning	28	Ingående enhet	83
Drivanordning för insprutningspump	29	Utgående enhet	83
Bränslesystem	31	Växelhus	83
GASTURBIN	43	Smörjsystem	83
Gasgenerator och arbetsturbin	44	HYDRAULSYSTEM	84
Konstruktion	44	Hydraultank	87
Funktion	46	Pumpenhet	88
Bränslesystem	47	Hydraulpump, gasturbin	89
Kontrollsystem	48	Hydraulpump, kolvmotor	90
Smörjsystem	49	Överströmningsventil	91
		Magnetventil	91
		KYLANLÄGGNING	92
		Kylsystem	93
		Fläktsystem	96

Översiktsbilder

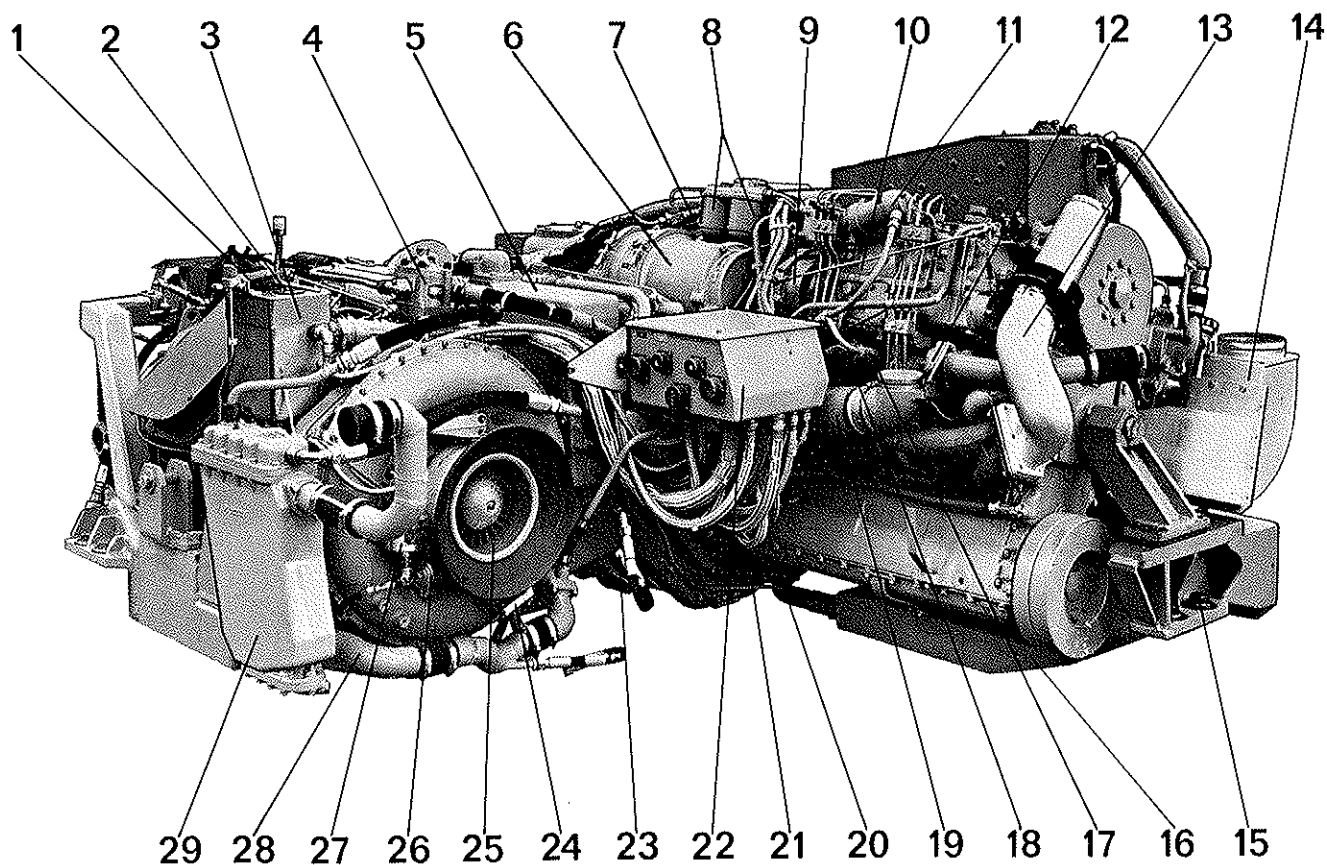


Bild 1. Motoraggregat, vänster baksida

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Gångtidmätare totalt, gasturbin, D 58 | 10. Insprutningspump | 21. Oljetemperaturgivare, kolvmotor, D 22 |
| 2. Gångtidmätare högeffekt, gasturbin, D 103 | 11. Dragmagnet för start- och stoppanordning, D 18 | 22. Kopplingskäpa, C 21 |
| 3. Kopplingslåda, C 30 | 12. Termostathus | 23. Avtappningskranar |
| 4. Hydraulpump, gasturbin | 13. Utblåsningsrör | 24. Luftavtappningsventil |
| 5. Oljekylare, central | 14. Utblåsningskäpa | 25. Luftintag, gasturbin |
| 6. Generator, kolvmotor, P 11 | 15. Aggregatfäste, bakre | 26. Oljetryckgivare, D 61 |
| 7. Överströmningsventil, bränslesystem | 16. Oljebhållare, kolvmotor | 27. Oljetryckvakt, D 70 |
| 8. Finfilter, bränslesystem, kolvmotor | 17. Kylvätsketemperaturgivare, D 24 | 28. Kylvätskerör |
| 9. Drivanordning och ATD för insprutningspump | 18. Kylvätsketemperaturvakt, D 30 | 29. Oljekylare, gasturbin |
| | 19. Luftslang, konverter | |
| | 20. Oljetemperaturvakt, kolvmotor, D 29 | |

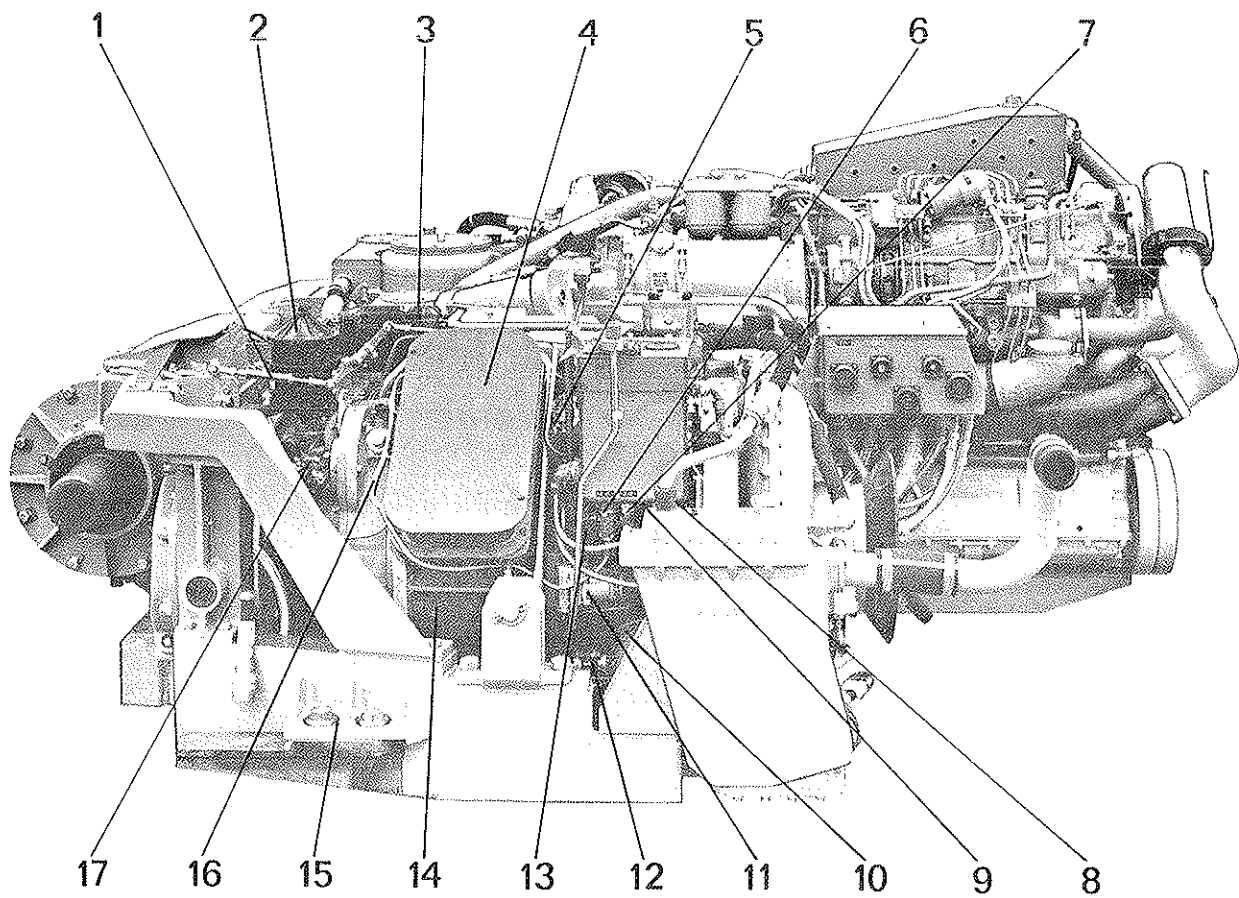


Bild 2. Motoraggregat, gasturbinsida

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Gasreglage | 7. Anslutning för oljetemperaturgivare | 13. Startgenerator, gasturbin, D 48 |
| 2. Finfilter, gasturbin | 8. Anslutning för oljetryckvakt | 14. Avgassamlare |
| 3. Matarpump gasturbin | 9. Anslutning för oljetryckgivare | 15. Aggregatfästo, främre vänster |
| 4. Avgasutlopp, gasturbin | 10. Brännkammare | 16. Avgastemperaturgivare, gasturbin, D 67 |
| 5. Aktivator | 11. Tändstift, gasturbin, D 54 | 17. Varvtalsbegränsare, gasturbin |
| 6. Anslutning för avgastemperaturgivare | 12. Bränslemagnetventil, D 50 | |

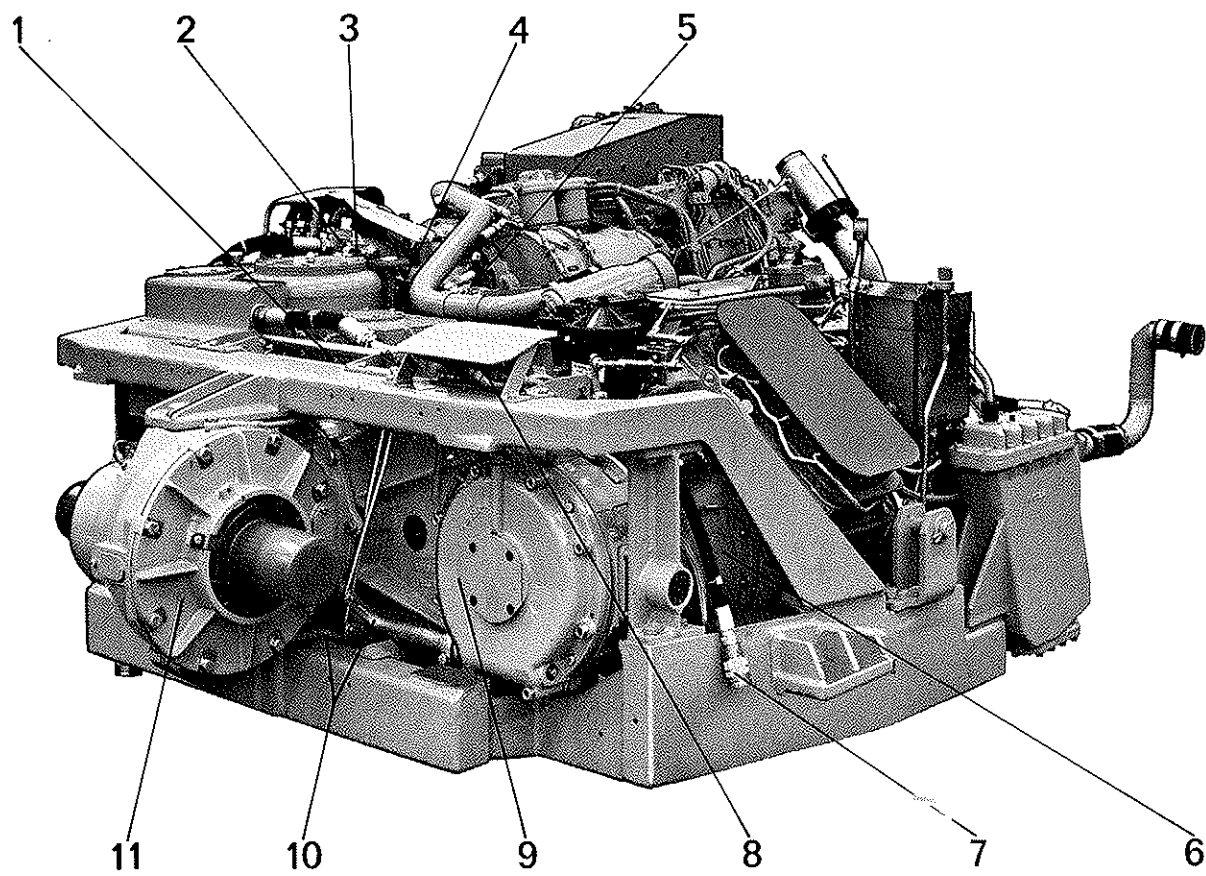


Bild 3. Motoraggregat, vänster framsida

- | | | |
|---|---|--------------------|
| 1. Axel för gasreglage | 5. Matarpump, kolvmotorns bränslesystem, D 17 | 9. Samlingsväxel |
| 2. Hydraulpump, fläktsystem | 6. Automatväxellåda | 10. Frihjulreglage |
| 3. Förfilter, kolvmotorns bränslesystem | 7. Hydraulledning | 11. Vinkelväxel |
| 4. Hydraulpump, hydraulsystem | 8. Blockeringsenhet | |

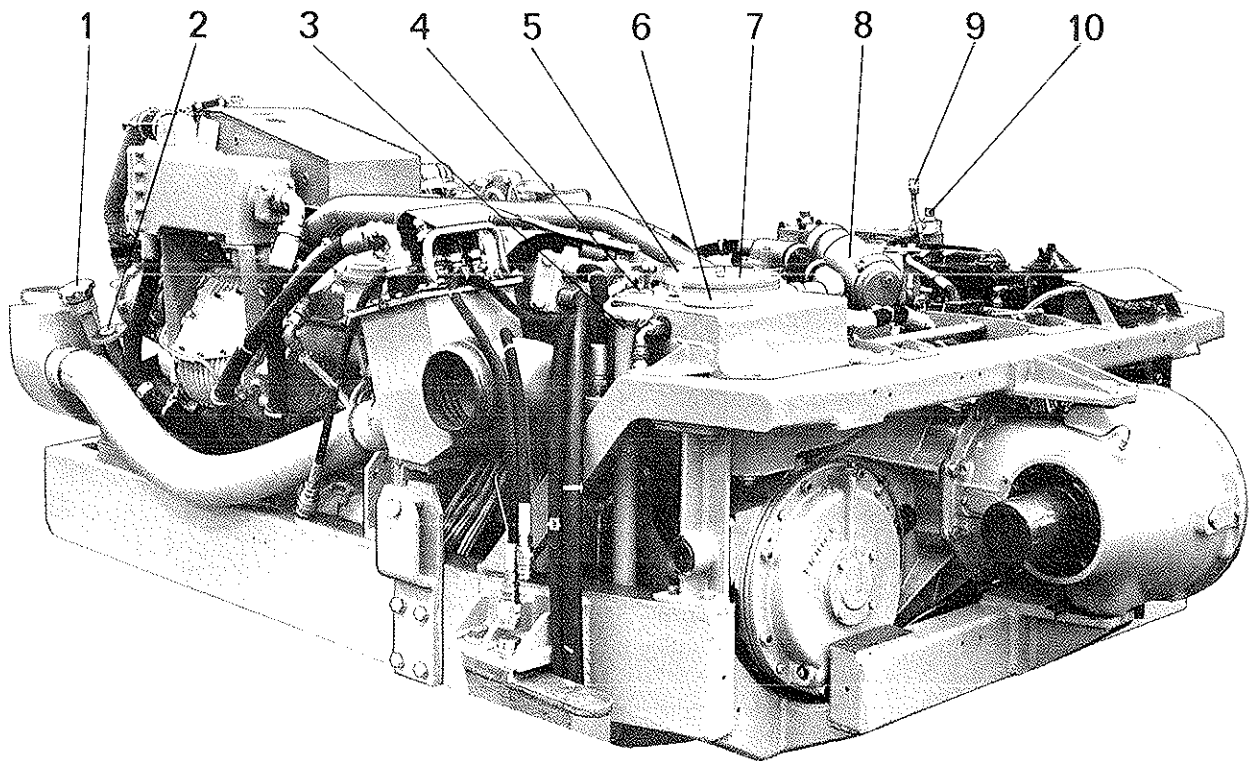


Bild 4. Motoraggregat, höger framsida

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Ventilation, kolvmotorns oljebehållare | 4. Mätsticka och oljepåfyllning, hydraultank | 7. Magnetfilter, hydraultank |
| 2. Rör för mätsticka och oljepåfyllning, kolvmotor | 5. Mätsticka och oljepåfyllning, fram- back- terrängväxellåda | 8. Oljefilter, fram- back- terrängväxellåda |
| 3. Rör för mätsticka och oljepåfyllning, automatväxellåda | 6. Filter, hydraultankens lågtrycksdel | 9. Oljemätsticka, gasturbin |
| | | 10. Oljepåfyllning, gasturbin |

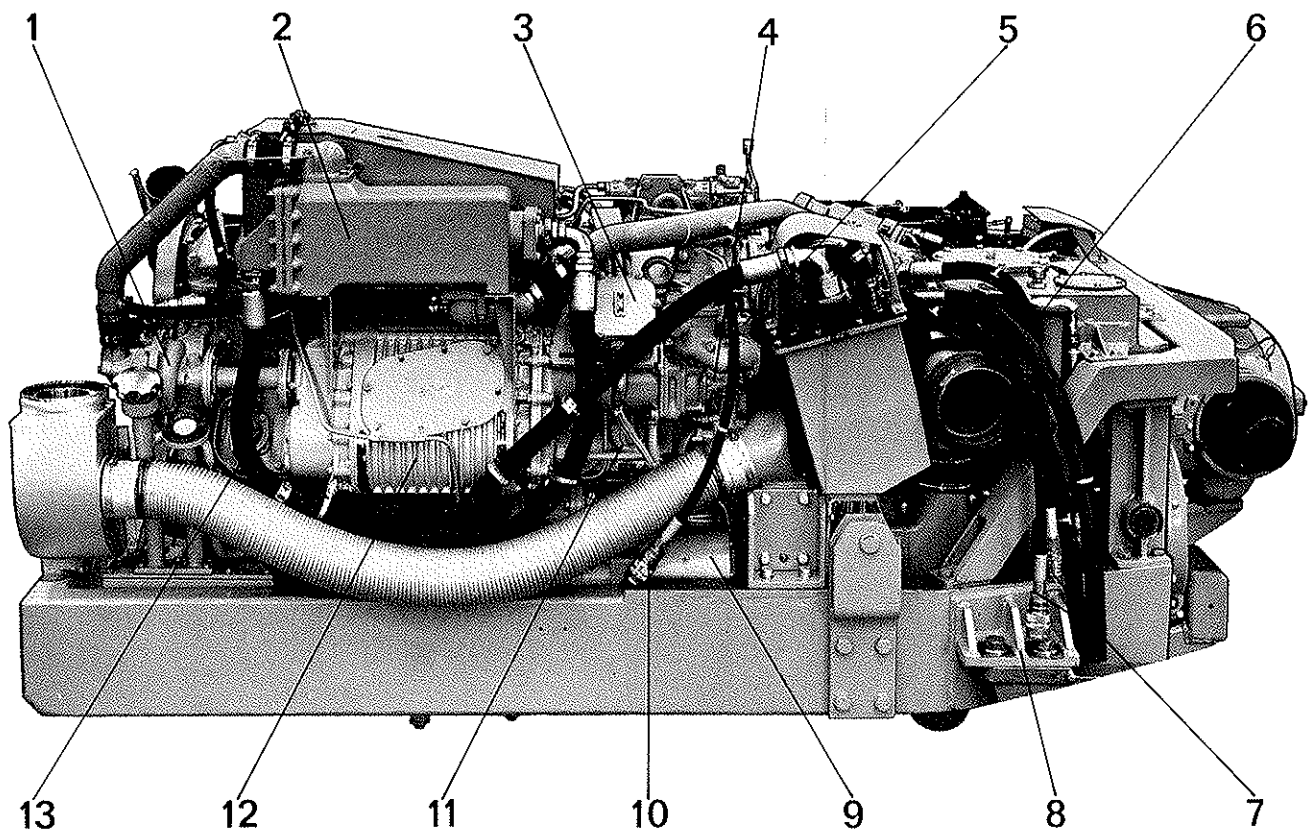


Bild 5. *Motoraggregat, kolvmotorsida*

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1. Kylvätskepump | 6. Luftintag, automatväxellåda | 11. Köldstartutrustning |
| 2. Oljekylare, kolvmotor | 7. Hydraulledningar, fläktdrivning | 12. Spolpump |
| 3. Kopplingslåda, kolvmotor, C 28 | 8. Aggregatfäste, främre höger | 13. Köldstartutrustning |
| 4. Varvtalsgivare, kolvmotor, D 20 | 9. Startmotor, kolvmotor, D 16 | |
| 5. Driftvarvräknare | 10. Bränsleledning, kolvmotor | |

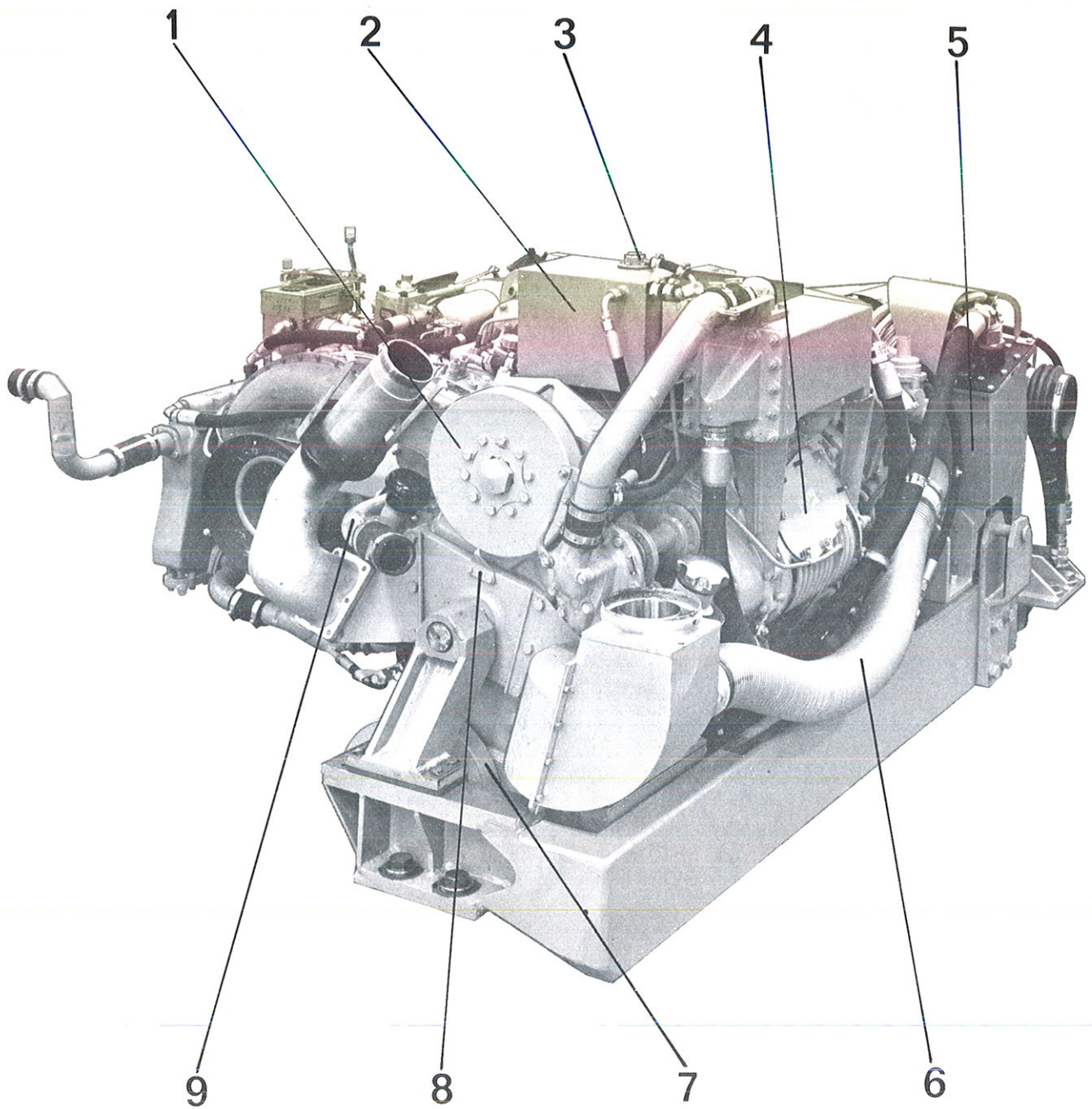


Bild 6. Motoraggregat, höger baksida

- | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--|
| 1. Övre svängningsdämpare | 5. Likriktare, P 12 | 8. Visare, inställning av insprutningspump |
| 2. Expansionstank | 6. Luftslang, automatväxellåda | 9. Kylvätskerör |
| 3. Säkerhetsventil | 7. Nedre svängningsdämpare | |
| 4. Luftintag, kolvmotor | | |

Data

Kolvmotor

Fabrikat	Rolls Royce
Typ	2-takts dubbelkolv/dieselmotor med motlöpande kolvar, vätskekyld
Cylinderantal	6
Cylinderdiameter	87,31 mm (3,4375")
Slaglängd	91,44 mm (3,600") × 2
Tändningsföljd	1-5-3-4-2-6
Insprutningspunkt	30° före inre dödpunkt
Insprutningspump	C.A.V. NNL 6 H90/289
Hydraulisk regulator	C.A.V. GRHG 143 C
Växelströmgenerator	Rotax BA 2804 W.S.R. No 1 Mk 2
Startmotor	C.A.V. type No 3 Mk 2
Spolpump	Wade — type 2 RO 50/2680
Kraftuttag	Placerat vid transmissionen
Hydraulpump	Serck
Max effekt	240 bhp vid 3750 r/m
Max vridmoment	51,7 kpm vid 2500 r/m
Kompressionsförhållande	16: 1
Kompressionstryck, normalt startmotorvarvtal	28—32 kp/cm ²
min	25—28 kp/cm ²
Vevaxelvarvtal vid 3750 r/m på utgående axel	ca 2400 r/m
Oljerymd (inkl. oljekylare)	ca 25 liter
Kylvätsketermostat	65° C/vaxtermostat
öppningstemp/typ	76—79° C
fullt öppen	

Gasturbin

Fabrikat	Caterpillar 553-2-1
Effekt, max kontinuerlig, normaleffekt	400 hk
max momentant, högeffekt	490 hk
Gasgeneratorns varvtal	
max varvtal vid normaleffekt	39700 r/m
max varvtal vid högeffekt	41000 r/m
tomgångsvarvtal	18000—19000r/m
Reduktionsväxels utväxling	7,94: 1
Utgående axelns varvtal	4190 ± 20 r/m
Accelerationstid (från tomgång till max varv normaleffekt)	Max 12 sek
Avgastemperatur	
vid max varvtal högeffekt (gäller ej stallning)	Max 1160° F (629° C)
under start	Max 1000° F (538° C)

Oljetryck, oljetemp 82—93° C
(utgående axeln 1500 r/m):

Gasgenerator	
vid tomgång	Min 1,8 kp/cm ²
vid max varv	Min 2,1 kp/cm ²
Arbets turbin	
vid tomgång	Min 1,4 kp/cm ²
vid max varvtal	Min 2,1 kp/cm ²
Oljetemperatur (för ATF-olja)	
normalt kontinuerlig	49—82,5° C
max vid oljekylare (utlopp)	105° C

Automatväxellåda

Fabrikat	Volvo
Beteckning	DRH-1M
Typ	Helautomatisk
Växlingsdata (vid fullgas)	Utgående axel
FAS I till II	600—700 r/m
FAS II till DIR	1550—1900 r/m
DIR till FAS II	1400—1800 r/m
FAS II till I	400—550 r/m
Oljerymd	18 liter

Samlingsväxel

Fabrikat	Volvo
Beteckning	SV-2 B
Utväxlingsförhållande	
kolvmotorsida	0,72: 1
gasturbinsida	0,81: 1
Kuggantal:	
Kolvmotorsida	
drivhjul	69
mellanhus	47
Gasturbinsida	
drivhjul	62
mellanhus	69
FBTV:s ingående axel	50
Oljeledning	
utv placerade	5/16" × 0,71
inv placerade	3/16" × 0,71

Fram-back-terrängväxellåda (FBTV)

Fabrikat	Volvo
Beteckning	FBTV-2B
Utväxlingsförhållande:	
Växel	
fram — direkt	1: 1
fram — terräng	2,94: 1
back — direkt	0,89: 1
back — terräng	2,61: 1
Kuggantal:	
Ingående axel	50
Solhjul, ingående	53
Solhjul, övriga	47
Planethjul	
backplanet	19
terrängplanet	22
Ringhjul	91
Antal lameller	
direktservo, tid utf	3
sen utf	5
övriga	7
Oljerymd för transmissionsgruppen	ca 25 liter

Vinkelväxel

Fabrikat	Volvo
Beteckning	VV-11
Utväxlingsförhållande	1,37: 1
Kuggantal	
ingående axel	27
kronhjul	37
Kuggtyp	Spiralskurna
Oljeledning	3/16" × 0,71

Hydraulsystem

Hydraulpump, kolmotor

Placering	På kolvmotorns främre ände (sett i vagn)
Fabrikat och beteckning	Plessey A94X
Typ	Kugghjulspump
Kapacitet	42,5 cm ³ /r, 60 liter/1500 r/m

Hydraulpump, gasturbin

Placering	På gasturbinens ovansida
Fabrikat och beteckning	Plessey C25X
Typ	Kugghjulspump
Kapacitet	11,3 cm ³ /r, 15,5 liter/1500/rm

Överströmningsventil

Placering

Fabrikat och beteckning
Oljetrycksområde

I tryckledningen hydraulpump (kolvmotor) —
magnetventil
Vickers CT 06 B 10 ENB
5,3—70,3 kp/cm²

Hydraulmotor

Placering
Fabrikat och beteckning
Typ
Effekt vid 50 kp/cm² arbetstryck
Erforderlig oljemängd
Vridmoment
Max varvtal
Rotationsriktning

Ansluten till pumpenhetens främre ände
Plessey GM 33
Kugghjulsmotor
ca 1 hk
ca 10 r/m
1,1 kpm vid 1600 r/m
3000 r/m
Moturs, sett från pumpenheten

Pumpenhet

Placering
Fabrikat
Pumptyp
Kapacitet
tryckpump
varje dräneringspump

Bakom FBTV vänstra sida
Volvo
Rotorpumpar
45 l/m vid 1600 r/m, oljetemp 70—80° C och
ett tryck motsvarande systemets arbetstryck
10 liter/min

Hydraultank

Oljerymd (inkl pumpenhetens drivning samt fläkt-
drivning. Det senare systemet tillhör motoraggre-
gatets kylanläggning)

ca 23 liter

Hydraultankens filterinsats

Fabrikat och beteckning
Överströmningsventil, öppningstryck

Mann & Hummel 6160352191
2,9—4,8 kp/cm²

Magnetventil

Placering
Fabrikat
Typ
Magnetfabrikat

Ovanpå FBTV
Volvo
Slidventil
Magnet-Schultz

Kylanläggning

Kylsystem

Kylsystemets rymd
Kylvätska

ca 70 liter
Etylenglykol/vatten

Vätskekylare

Placering
Fabrikat
Typ

I vagnens bakre del
JW Torell
Vätskerörsutförande

Kylvätskepump

Placering	På kolvmotorns bakre ände. (Sett i vagn)
Typ	Centrifugalpump
Drivning	Drivs av kolvmotorns spolpump
Kapacitet	Min 90 l/m

Kylvätskepump

Placering	Under motoraggregatets oljekylare
Typ	Centrifugalpump
Drivning	Drivs av hydraulsystemets pumphet

Oljekylare

Antal	3
Placering	En oljekylare med tre kylarinsatser placerad centralt på motoraggregatet, en oljekylare fastsatt på kolvmotorn och en oljekylare placerad bredvid gasturbinen.
Fabrikat	J W Torell

Angventil

Placering	Mellan expansionstank och vätskekylare
Fabrikat	Leyland

Säkerhetsventil

Placering	På expansionstank
Öppningstryck	
övertrycksventil	0,63—0,84 kp/cm ²
undertrycksventil	0,07 kp/cm ²

Fläktsystem**Hydraulpump**

Placering	På kolvmotorns främre ände. (Sett i vagn)
Fabrikat och beteckning	Serck 4165 A 63
Typ	Axialkolvpump

Överströmningsventil

Placering	I höger kylarrum
Fabrikat och beteckning	Vickers CT06F10ENB
Oljetrycksområde	105—210 kp/cm ²
Flödesområde	0—73 l/m

Tryckregulator

Placering	I höger kylarrum
Fabrikat och beteckning	Serck 68529
Säkerhetsventilens inställning	195—200 kp/cm ²
Termostat:	
Beteckning	
oljesida	EV 10387
kylvätskesida	EV 10382
Stängningstemperatur (helt stängd)	
oljesida	70—74° C
kylvätskesida	79—82° C

Hydraulmotorer

Placering
Fabrikat och beteckning
Typ

I anslutning till fläktaggregaten
Serck-Behr Typ 4.12.09.00
Axialkolvmotor

Fläktaggregat

Placering
Drivning
Fabrikat
Typ
Lagring
Oljemängd i växelhuss
Fläktar
 antal blad
 max varvtal

Ett i vardera kylarrummet
Hydrostatiskt
Volvo
Konisk vinkelväxel
Kullager
0,3 liter i vardera

8
6000 r/m

Konstruktion och funktion

Med motoraggregat menas i detta fall de drivkällor och transmissionsenheter som är placerade på ramen. Bild 7 visar motoraggregatets huvuddelar.

Som drivkällor används oberoende av varandra en kolvmotor och en gasturbin. Båda motorerna är anslutna till samlingsväxeln, kolvmotorn dock över en automatisk växellåda. Det sammanlagda drivmomentet från de båda motorerna leds över framback-terrängväxellådan, FBTV, fram till vinkelväxeln. Från denna överförs det genom styrkopplingar och slutväxlar till drivhjulen.

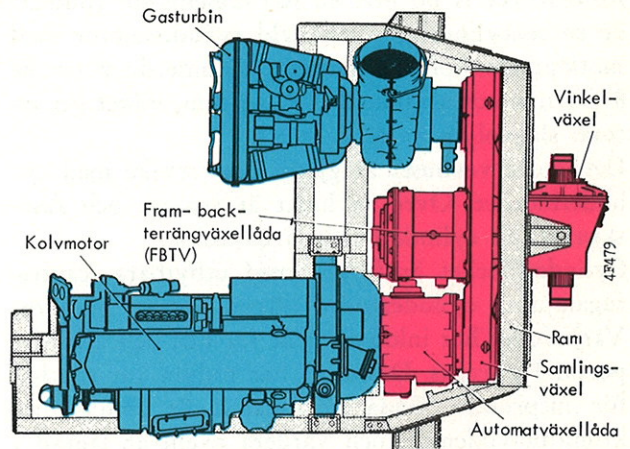


Bild 7. Motoraggregatets huvuddelar

Ram

Ramen är den sammanhållande delen som bland annat gör att motoraggregatet kan lyftas ur och i vagnen som en enhet. Konstruktionen framgår av bild 8.

Samtliga balkar har svetsad lådsektion och ramens

detaljer är hopfogade med bågsvets. Undantag är överram, växelfästen, lyftöglor och motorstöd vilka är skruvade fast. Efter hopsvetsningen är ramen avspänningsglödgd. Därefter är fästplanen bearbetade och erforderliga hål borrade.

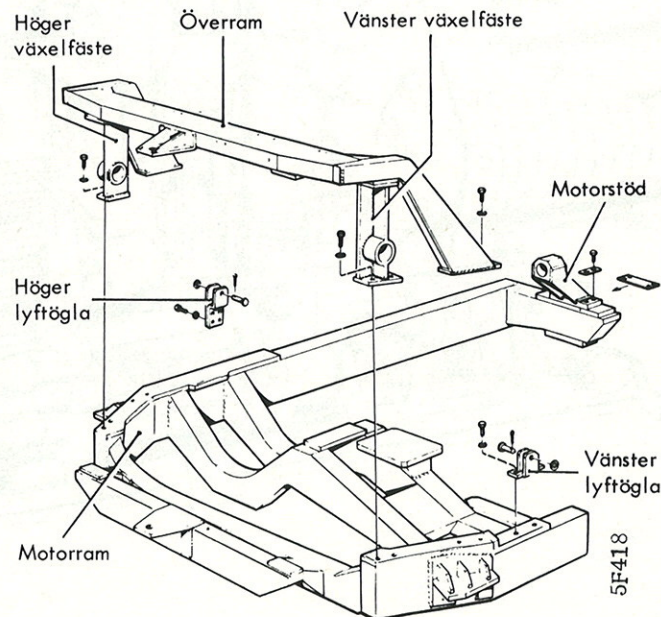


Bild 8. Ram

Kolvmotor

Rolls-Royce K 60 MK 40 K/1 dieselmotor (bild 9) är en sexcylindrig, vätskekyld tvåtaktsmotor med motlöpande kolvar. Motorns cylinderdiameter är 87,31 mm och slaglängden 91,44 mm, vilket ger en total slagvolym av 6,57 liter.

Det undre vevhuset är gjutet i ett stycke med cylinderblocket. Övre vevhuset är separat och fastskruvat på cylinderblockets ovansida.

Cylinderblocket är försett med utbytbara, centrifugaljutna cylinderfoder tillverkade av gjutjärn. Varje foder har inloppsportar för luft och utloppsportar för avgas. Dessutom har fodren var sitt hål för insprutare. Båda vevaxlarna är smidda av krom-molybdenstål och vardera axeln är lagrad i sju ramlager och ett stödlager, placerat i transmissionskåpan. Ramlageröverfallen hålls fast med långa pinnskruvar, vilka passerar rakt genom hela motorn. Drivningen från vevaxlarna sammankopplas genom transmissionen, som är placerad i motorns

bakre ände. Vevstakarna samt vevlageröverfallen är smidda och tillverkade av krom-molybdenstål. Vevstakslagren består av tunna stålskålar belagda med koppar-bly och överdragna med bly-indium eller bly-tenn.

Kolvarna är tillverkade av krom-molybdenlegerat gjutjärn. Kolvarna har hel mantelyta och är försedda med kolvbultar av härdad stål. Kolvbultarna hålls kvar i kolvarna av två ändkapslar, vilka också fungerar som tätningar. Varje kolv har fem kolvringer, varav en sammansatt övre skyddsring, två kompressionsringar och två oljeskraper.

En spolpump är placerad på motorns vänstra sida och tillför luft genom cylinderfodrens inloppsportar. Därvid spolas avgaser bort. En viss mängd luft kvarstår för kompression. Spolpumpens drivanordning driver också kylvätskepumpen, vilken är placerad vid motorns främre ände.

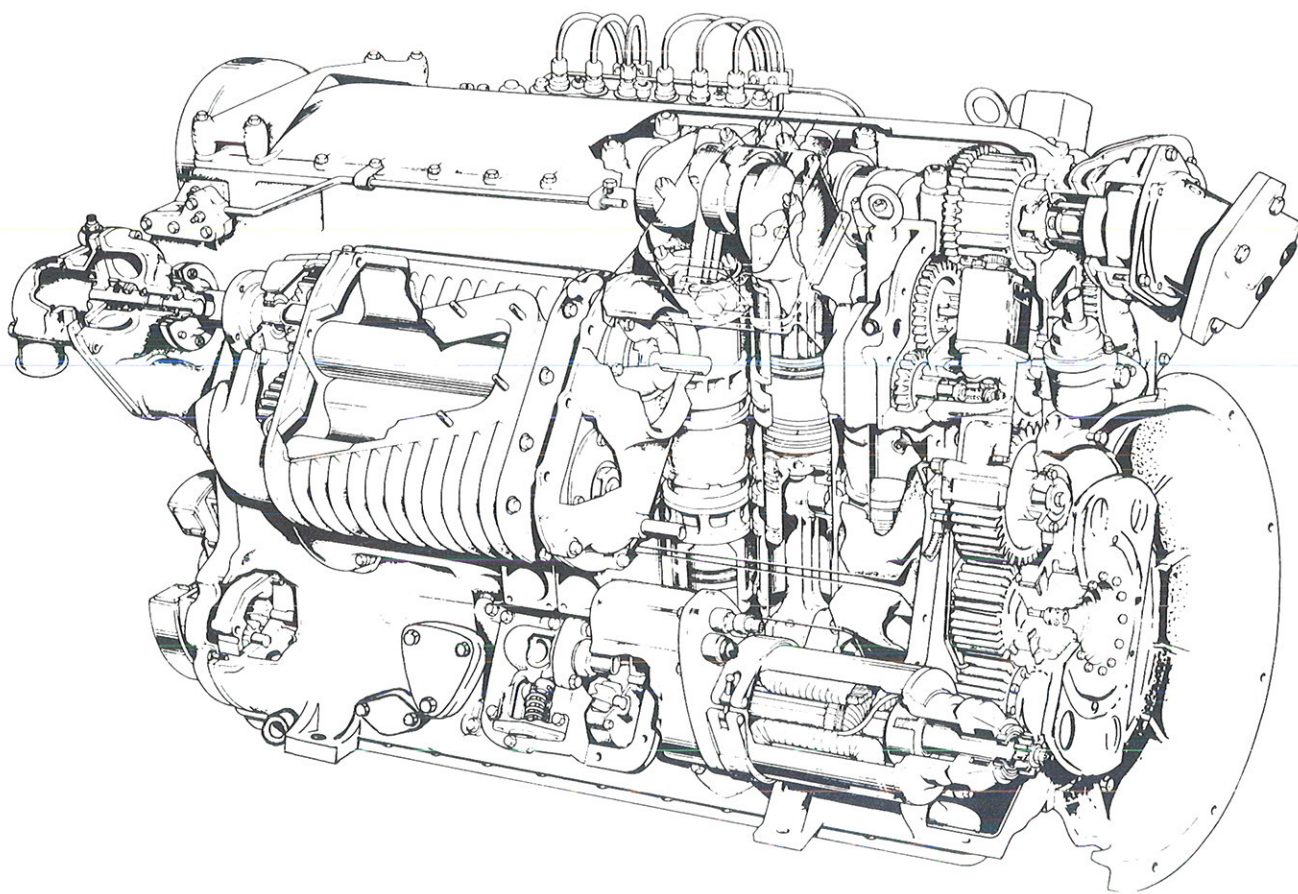


Bild 9. Kolvmotor

Smörjsystem

Motorns smörjning ombesörjs av ett tryckmatat torrsumpsystem, vilket innehåller tre pumpar med spiralskurva kuggar. Drivningen till pumparna tas från utloppsvevaxeln (den undre vevaxeln) över en kuggväxel, som närmast driver bakre länspumpen 29 (bild 10). Därefter överförs kraften av drivaxlar till de andra två pumparna.

Olja sugas från oljetanken av tryckpumpen 33 och pumpas sedan av denna genom fullflödesfiltren till motorns stamoljaledning, passerar genom de olika kanalerna och smörjer motorn. Oljan avleds därefter till undre kåpan, från vilken länspumparna pumpar oljan genom de parallellkopplade oljekylarna och likriktaren tillbaka till oljetanken under motorn.

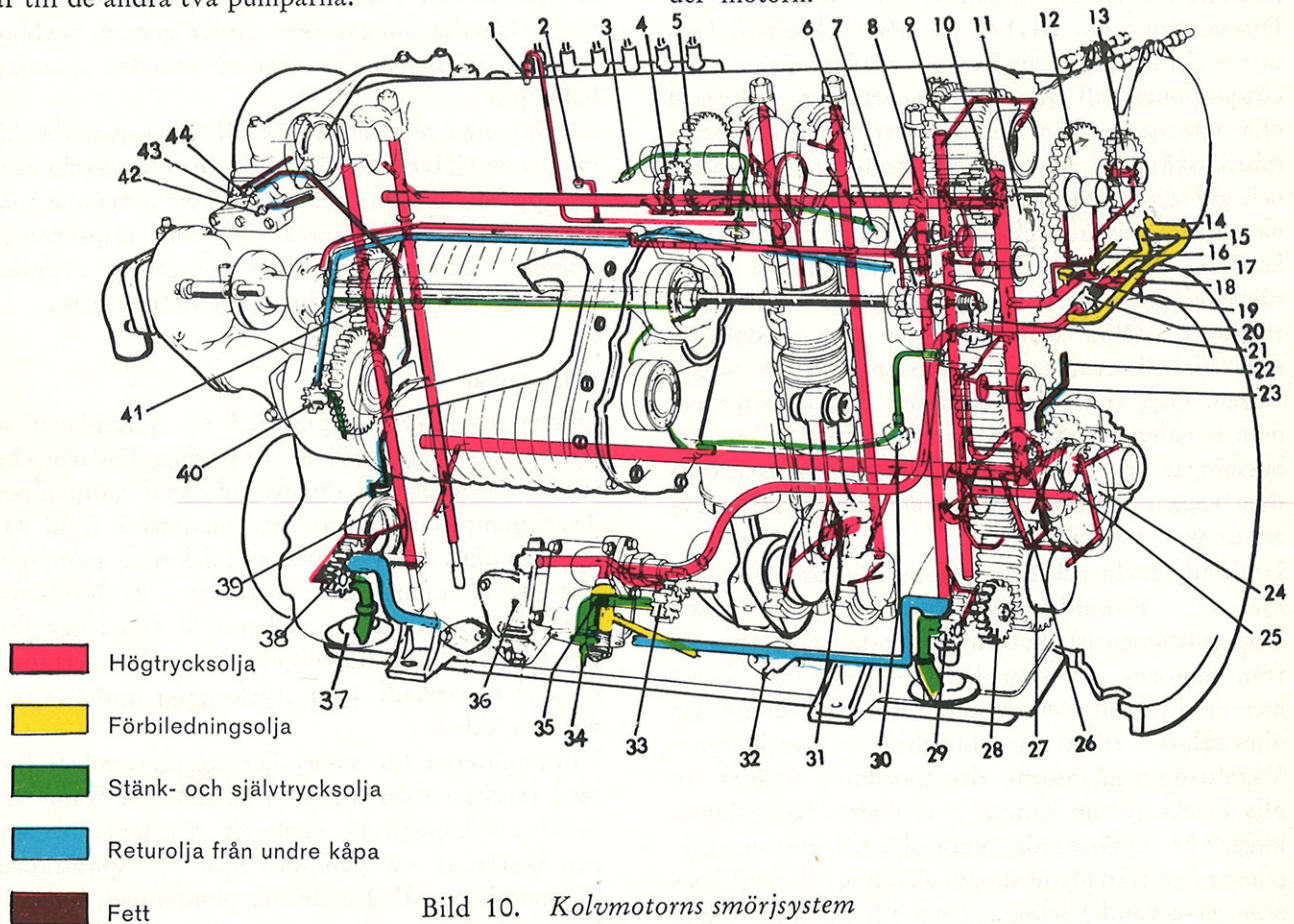


Bild 10. Kolvmotorns smörjsystem

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Matning till insprutningspumpens pumpelement | 13. Drivet kuggjul – drivanordning, generator | 31. Slamavskiljare |
| 2. Matning till insprutningspumpens kamaxel | 14. Matning till generator | 32. Returoolja till tank |
| 3. Returledning från insprutningspump | 15. Returoolja från generator | 33. Tryckpump |
| 4. Drivkuggjul – drivanordning, insprutningspump | 16. Tryckuttag | 34. Tillförsel från oljetank |
| 5. Drivet kuggjul – drivanordning, insprutningspump | 17. Olja från filter | 35. Reducerventil för huvudtryck |
| 6. Returledning från drivanordning, insprutningspump | 18. Olja till filter | 36. Lock |
| 7. Drivkuggjul – spolpump | 19. Oljetryckskontakt | 37. Nätfilter |
| 8. Mellankuggjul – spolpumpsdrivning | 20. Begränsningsventil | 38. Främre länspump |
| 9. Transmission – inloppsvevaxel | 21. Driftvarvräknarens och varvtalsgivarens drivanordning | 39. Tätningsringar i främre kåpa |
| 10. Kuggjul – insprutningspump och generator | 22. Matning till kraftuttagets fläns-tätning | 40. Länspump (innesluten i spolpumpen) |
| 11. Mellanliggande kuggjul | 23. Mellanliggande kuggjul | 41. Spolpumpskuggjul |
| 12. Drivkuggjul – drivanordning, generator | 24. Kraftuttag, drivet kuggjul | 42. Matning till kraftuttagets tätningsringar |
| | 25. Kraftuttag drivande kuggjul | 43. Matning till inloppsvevaxelns främre tätningsringar |
| | 26. Kuggjul, utgående axel | 44. Matning till utloppsvevaxelns främre tätningsringar |
| | 27. Transmission, utloppsvevaxel | |
| | 28. Drivande kuggjul, oljepumpar | |
| | 29. Bakre länspump | |
| | 30. Oljereturledning från spolpump och varvräknarens drivanordning | |

Dubbelfiltret (fullflödesfiltret), placerat på en konsol bredvid motorn, ombesörjer fullflödesfiltrering av motorns olja.

En oljereducerventil 35 finns inbyggd i tryckpumpenheten och vid för högt tryck öppnar denna och avleder överskottstrycket. En begränsningsventil 20 är placerad i transmissionskåpan oljepassage, mellan tryckpumpen och fullflödesfiltret. Denna reducerar trycket på högtrycksoljan. Den oljetrycksskillnad, som härvid erhålles, säkrar oljecirkulationen till växelströmgeneratorn. Filtrerad olja returneras från dubbelfiltret, passerar transmissionskåpan i närheten av begränsningsventilen och går direkt till oljans stamoljeledningar, belägna på motorns insprutningspumpsida. Genom oljekanalerna, som utgår från de två horisontella stamoljeledningarna, pressas olja fram till vevaxlarnas ramlager. Oljan från ramlagren riktas sedan genom vinkelborrningar i vevaxlarna till vevstakslagren. Olja från vevstakslagren förs därefter genom kanaler i vevstakarnas centrum till kolvbulvbussningar och kolvbultar. Cylinderfodrens invändiga väggar smörjs av olja, som stänker från vevaxlarnas vevstaklager.

Utgående axeln och dess lagerbussningar och kugghjul står i förbindelse med oljekanalerna i vevhuset. Transmissionen på motorns bakände smörjs av olja från motorns två stamoljeledningar. Oljan kommer direkt genom en utvändigt grenrörsledning och oljestrålarna riktas mot kugghjulets kuggingrepp. Växelströmgeneratorns drivanordning smörjs av olja direkt genom kanaler i vevhuset. Kugghjulets kuggar är stänksmorda. Smörjolja till insprutningspumpen tas från oljans stamoljeledning och trycks genom en utvändigt ledning fram till pumpen. Oljan avleds sedan genom en annan utvändigt ledning, som är placerad strax under insprutningspumpens drivanordning. Lagerbussningarna i drivanordningen för insprutningspumpen smörjs av olja, som kommer från övre stamoljeledningen, genom ett överföringsrör till oljekanalerna i drivanordningens kuggväxelhus. Kuggarna stänksmörjs av olja från kugghjulets lagringar. En utvändigt returledning är placerad vid undre delen av växelhuset. Den leder oljan till cylinderblocket. Spolpumpen och dess kuggväxel smörjs av olja genom oljekanalerna som utgår från flänsen vid vilken spolpumpen är monterad. Olja överförs genom en oljematningsinsats till spolpumpens invändiga oljekanalerna. Efter cirkulation returneras oljan av en länspump 42 innesluten i spolpumpen, genom en invändigt oljekanal och förs in i spolpumpens drivkåpa, från vilken oljan returneras till transmissionskåpan och vidare tillbaka till motorns undre kåpa.

Om motorns framände höjs över motorns normala arbetsläge lämnar följaktligen spolpumpens länspump mindre oljemängd. Oljan dräneras då i stället genom rör som finns i drivkåpan underdel och leds därefter in i transmissionskåpan.

De två länspumparnas drivaxellager smörjs av olja som kommer direkt till pumparna genom borringar och kanaler i vevhuset. Smörjning av kraftuttagets lagerbussningar sker direkt genom vevhuset och transmissionskåpan från den undre stamoljeledningen.

All dränerad olja returneras till motorns undre kåpa genom självtryck. Olja från övre vevaxeln samlas upp för dränering längs med ett utrymme i det övre vevhuset på samma sida som insprutningspumpen. Därefter leds oljan ned genom cylinderblocket, förbi undre vevhuset till undre kåpan.

Oljepumpar

Oljetryckpumpen är placerad på innerplanet av tryckpumpenheten, vilken är fäst på cylinderblocket (undre vevhuset) på samma sida som spolpumpen. Tryckpumpen består av ett kanalhus 7 (bild 11), ett pumphus 10 och två spiralskurna pumphjul. Det drivna pumphjulet är lagrat i en bronsbussning och roterar på en axel som är fäst i kanalhuset. Det drivande pumphjulet har två lagertappar som är tillverkade i ett stycke med hjulet, en på vardera sidan.

Länspumparna för smörjoljan är placerade i linje med tryckpumpen och är fastsatta vid fram- respektive bakänden av vevhuset. Vardera länspumpen består av ett pumphus med två spiralskurna pumphjul av stål. De drivna pumphjulen löper på bronsbussningar och roterar på en axel som är pressad in i vevhusets respektive ändyta. De drivande pumphjulen är pressade på drivaxlarna. Den bakre pumpens hus är genomborrat och drivaxeln passerar genom hålet. Kugghjulet 19 är fastsatt på drivaxelns koniska ände.

Vardera länspumpen har ett oljeintag i anslutning till undre kåpan. Oljeintagen är försedda med nätfilter.

De tre pumparna är sammankopplade genom drivaxlar med sexkantiga fattningar. Drivningen för pumparna tas från kugghjulet 19 som i sin tur står i ingrepp med utgående axelns kugghjul.

Oljefilter

Det dubbla oljefiltret är av fullflödestyp och består av två separata behållare, var och en innehållande likartade filter. De två behållarna är fastsatta vid en gemensam överdel. Denna innehåller

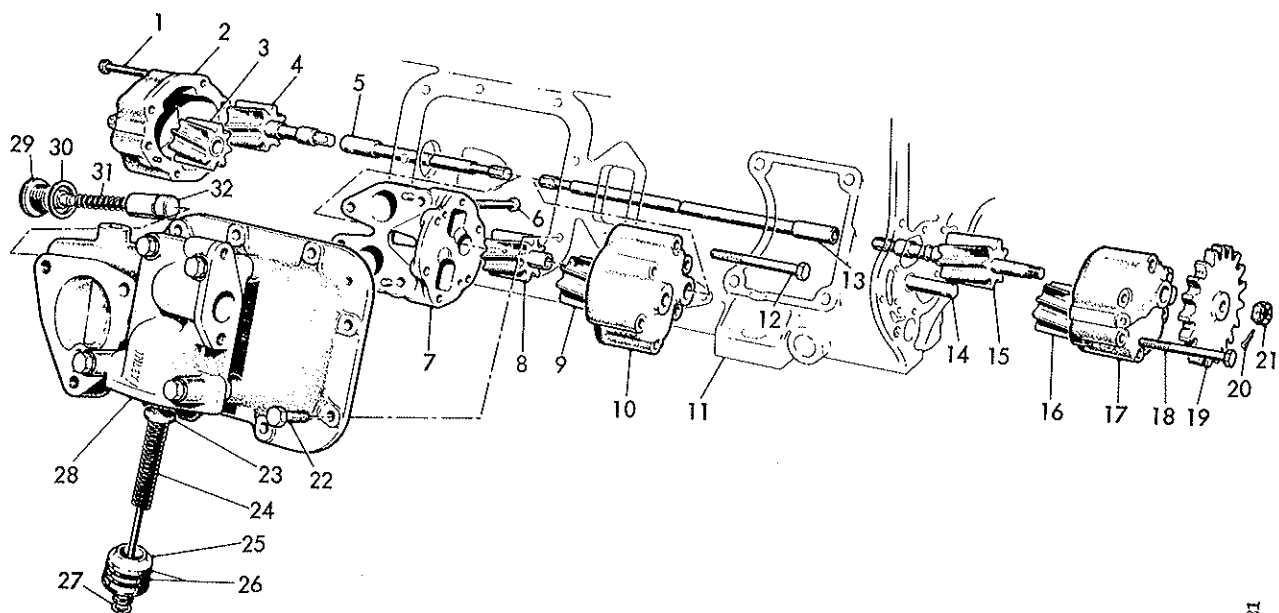


Bild 11. Smörjsystemets oljepumpar och tryckpumpens ventillhus

4F521

- | | | |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. Fästskruv | 12. Fästskruv | 22. Fästskruv |
| 2. Pumphus, främre länspump | 13. Drivaxel | 23. Reducerventil (stamoljeledning) |
| 3. Pumphjul | 14. Axel för pumphjul | 24. Fjäder |
| 4. Pumphjul (drivande) | 15. Pumphjul | 25. Styrning för fjäder |
| 5. Drivaxel | 16. Pumphjul | 26. O-ring |
| 6. Fästskruv | 17. Pumphus, bakre länspump | 27. Låsring |
| 7. Kanalus | 18. Fästskruv | 28. Anslutningsblock |
| 8. Pumphjul | 19. Kuggjul (förbindelse med ett av transmissionsdrev) | 29. Propp |
| 9. Pumphjul | 20. Saxpinne | 30. Bricka |
| 10. Pumphus | 21. Kronmutter | 31. Fjäder för reducereventil |
| 11. Cylinderblock | | 32. Kolv — reducereventil |

en överströmningsventil för vardera filtret. På överdelen finns även in- och utloppsöppningar för anslutning till motorns smörjsystem. Behållarna tätar mot överdelen genom en O-ring. Överströmningsventilerna, som är inbyggda i överdelen, släpper oljan förbi filterinsatserna om insatserna blir igensatta. Överströmningsventilen börjar öppna när tryckskillnaden mellan in- och utloppsida uppgår till 0,56—0,84 kp/cm².

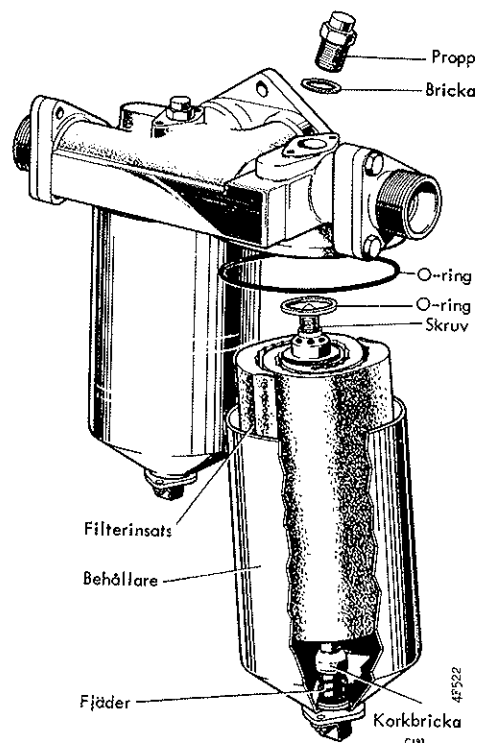


Bild 12. Oljefilter

Motorblock och cylinderfoder

Motorblocket består av ett övre och ett undre vevhus samt ett mellanliggande cylinderblock. Det undre vevhuset och cylinderblocket är gjutna i ett stycke, det övre vevhuset består av en separat del, som är fastsatt på motorblocket med korta skruvar. Långa pinnskruvar passerar rakt igenom hela motorn och kommer ut vid ramlageröverfallen. Då ramlageröverfallen är fastsatta och muttrarna åtdragna håller dessa det sammansatta motorblocket i ett fast grepp.

De centrifugaljutna och färdigbehandlade cylinderfodren är inpressade från ovansidan på cylinderblocket. Varje foder styrs av ansatser, vilka också bildar tätning mot kylvätskan.

Vevstakar och kolvar

Vevstakarna är smidda så nära färdigstorlek som möjligt. De är tillverkade av krom-molybdenstål och utförda i H-sektion.

Genom borrade hål i vevaxelslängarna, från ramlagren till vevtapparna, förs smörjolja fram till vevstakarna. Oljan från vevstakslagren pressas genom två borrade kanaler i varje vevstake. Dessa två kanaler träffar en lodrät kanal i centrum av vevstaken, genom vilken olja förs till kolvbussningen och kolvbulten.

Vevstakslagren är utbytbara och består av delade stålskålar med en koppar-bly beläggning, överdragna antingen med bly-tenn eller bly-indium.

Kolvbultsbussningarna är belagda med bly-brons. Bussningarna är inpassade med lämpligt grepp i vevstakarna och är slutligen brotschade till rätt dimension.

Kolvorna har i sin grundform varierande diametrar och ovaliteter längs sina längder. Kolvorna är överdragna med tenn, som håller en tjocklek av 0,013 mm. Kylning av kolvorna erhålls, förutom den normala kylningen med kylvätska, genom att olja sprutas från vevstaken i riktning mot kolvtoppen. Översta kolvringen, den så kallade skyddsringen, skärmar av kolven från inlopps- respektive utloppsportarna. Den skyddar därmed de andra ringarna mot värmen i förbränningsrummet. Kompressionsringarna förhindrar att gasen passerar mellan kolven och cylinderväggen och skrapringarna för ner överflödiga olja från cylinderväggen.

Skyddsringen består av två delar. Den lilla ringen är fastnitad på den övre.

Spår nummer 2 och 3 på kolven har var sin kompressionsring av gjutjärn. Vardera spåret har ett ringstopp. Stoppet hindrar kolvringsgapet att komma i beröring med inlopps- eller utloppsportarna i cylinderfodret.

Spår nummer 4 har en gjutjärnsskrapping, vars cirkulationsrörelse är begränsad på samma sätt som för kompressionsringarna 2 och 3. Den yttre diametern är försedd med en svarvad ansats. Återstående bredd på ringen har konicitet på $1/2-1^\circ$ i riktning upp mot ringens övre yta. Ringen är märkt "TOP" på sin övre yta och skall sättas på kolven med märket "TOP" i riktning mot kolvtoppen.

I spår nummer 5 är en skrapring placerad. Denna omfattar två likartade segment med 8 likuppställda spår med 0,89 mm bredd, upptagna genom den undre kanten på ringen. Ringens utvändiga diame-

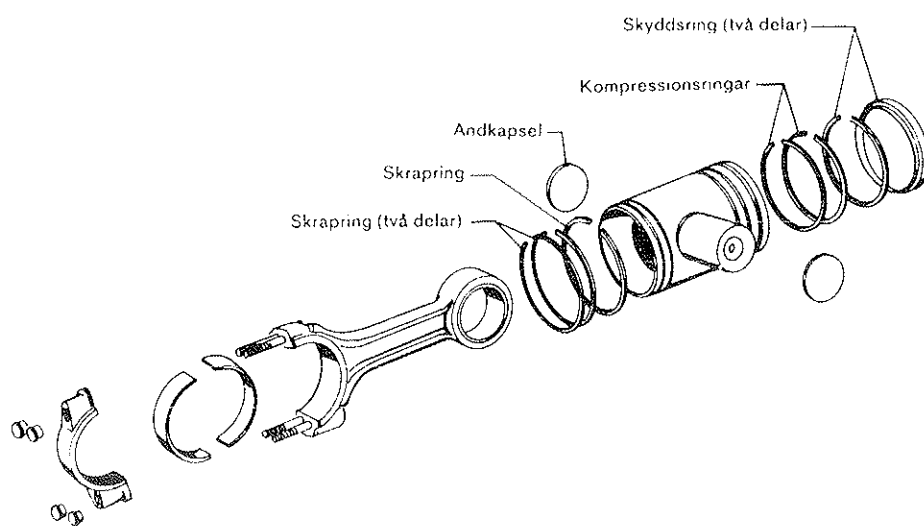


Bild 13. Detaljer för vevstake och kolva

ter har en svarvad ansats och är konad $1/2-1^\circ$ upp mot övre ytan. Segmenten är märkta "TOP" och skall placeras på kolven i enlighet med övriga märkta ringar dvs märkningen "TOP" mot kolvtoppen. De två segmenten, vilka är hopfästa med varandra i spåret, styrs genom ett 4,75 mm fyrkantigt stift, fäst i kolvringsspåret och avsett att låsa ringens kolvringsgap.

Oljans avledningshål är borrade i kolvmanteln mellan spår 4 och 5.

Vevaxlar och lager

De åttalagrade vevaxlarna är smidda i ett stycke så nära slutgiltigt mått som möjligt. Materialet är krom-molybdenstål. Axlarna är med undantag av de två ändtapparna, nitrerhårdade.

I ena änden av respektive vevaxel sitter navet för svängningsdämparen och i den andra ett drivkugghjul. Varje vevaxel är dynamiskt balanserad. De sex vevtapparna är försedda med slamavskiljare, vilket framgår av bild 14. Därvid utnyttjas centrifugalkraften för slamavskiljning och föroreningar förhindras att nå in i lagren.

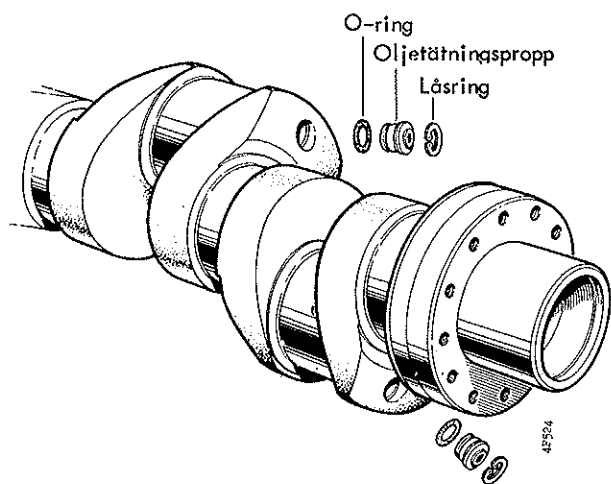


Bild 14. Vevaxelns slamavskiljare

Axiallagren är tillverkade av stålinfattat bly-brons och placerade vid vevaxelns 4 ramlager.

Ram- och vevstakslagren består av delade stålskålar, kopparblybelagda och överdragna med antingen bly-tenn eller bly-indium.

Det åttonde lagret, stödlagret, är placerat i transmissionskåpan och har samma uppbyggnad och material som ram- och vevstakslagren.

De två vevaxlarna indentifieras som *inlopp* och *utlopp*, den övre axeln är inloppsvevaxel. Svängningsdämpare är placerade på naven i respektive vevaxels framände. Utloppsvevaxeln är försedd med två och inloppsvevaxeln med en dämpare.

Inloppsvevaxeln har ett uttag med kuggar i bakre änden, vilket driver fläktsystemets hydraulpump.

Svängningsdämpare

För att minska vevaxelns torsionssvängningar har motorns vevaxlar försetts med trögflytande dämpare. Dessa är fastskruvade vid respektive nav. Naven låses på axlarna medelst kryssskilar och kulpmuttrar.

Varje dämpare består av ett slutet hus, i vilket en bärande ring är placerad. Runt om ringen, inuti huset, finns en viss kvantitet trögflytande vätska. Vätskans närvaro i huset betyder ett motstånd i ringen, som på så sätt hjälper till att ta upp vevaxelns svängning. Dämparen är noggrant balanserad före ditsättningen på vevaxeln. Om svängningsdämparen sedan utsätts för slag eller stötar kommer dämparens karaktäristik helt att förändras, i samband med att det noggrant avvägda vätskeutrymmet ändrar form och volym. På så sätt kan en nypning på ringen uppstå och dämparen blir oduglig. Den svängningsdämpare, som är placerad på inloppsvevaxeln samt en av de som är placerade på utloppsvevaxeln, är graderade för inställning av insprutningspumpen.

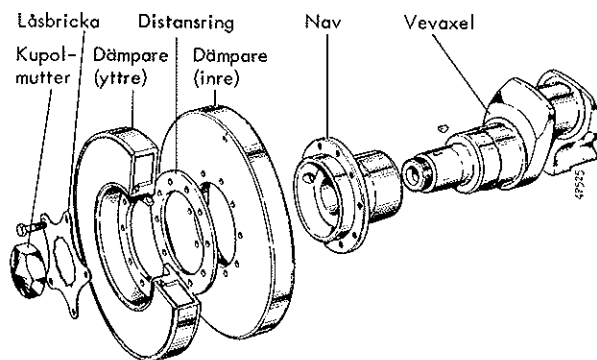


Bild 15. Svängningsdämpare på utloppsvevaxel

Transmission

Transmissionsskåpan består av ett hus av gjutjärn, i vilket kugghjulen som överför drivningen från vevaxlarna och kugghjulen som driver hjälpkomponenterna är placerade.

Hållare, fastsatta med skruvar i transmissionsskåpan stöder axlarna på vilka tre av de mellanliggande kugghjulen roterar. Inuti dessa hållare finns stödhylsor som trycker mot respektive axelände. En skruv passerar rakt in till centrum av axeln och håller därmed fast stödhylsan. Vevaxlarnas stödtappar och spolpumpens drivande kugghjul lagras i lagerbussningar, som är inpressade i transmissionsskåpan.

Genomborrade styрпиappar gör att transmissionsskåpan centrerar riktigt i förhållande till motorblocket. Dessa styрпиappar används också för att släppa igenom olja till oljekanalerna i transmissionsskåpan. Transmissionen, som sammanför drivningen från vevaxlarna, består av kugghjul. De två stora mellanliggande kugghjulen är lagrade på bronsbussningar och roterar på axeltappar, vars flänsar är fastsatta med fästskruvar i motorblocket.

Utgående axelns främre lagerbussning är av vitmetall och placerad i ett lagerhus, fastskruvat vid cylinderblocket. Utgående axelns axiella tryck tas upp av axialtryckbrickor i bakre lagerhuset. Detta lagerhus, som innehåller komplett utgående axel med kugghjul, styrs av styрпиappar på transmissionsskåpan och är skruvat fast vid den sistnämnda. Ett annat större kugghjul är krympt fast framför den övre vevaxelns transmissionshjul och ombesörjer drivningen för bl a insprutningspumpen och spolpumpen. Drivmuttern på spolpumpens drivaxel driver driftvarvräknaren och varvtalsgivaren.

Oljetryckpumpar och läns-pumpar drivs med ett kugghjul fastsatt på bakre läns-pumpens drivaxel. Detta står i ingrepp med utloppsvevaxelns kugghjul.

Kylsystem

Kylvätska pumpas in i motorn av motorns kylvätskepump. Efter att kylvätskan cirkulerat runt motorns cylinderfoder förs vätskan fram till termostathuset, där den antingen leds till kylarna eller riktas genom förbiledningsrör tillbaka till kylvätskepumpen för att återigen cirkulera runt cylinderfodren.

Den riktning vilken kylvätskan flödar efter det att den lämnat kylvätskeutrymmena runt cylinderfodren är beroende på kylvätsketemperaturen och sköts helt av termostaten. Så länge kylvätsketempe-

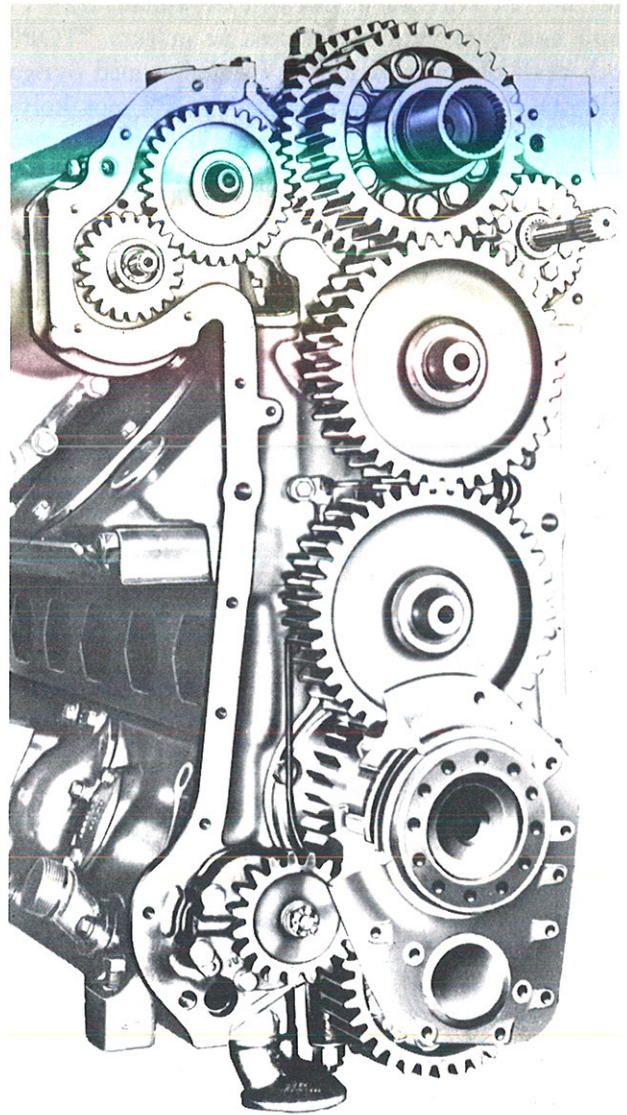


Bild 16. Transmission

raturen ligger under en förutbestämd gräns har termostaten stängt förbindelsen till kylarna och tidigare nämnda återcirkulation sker. Kylvätskepumpen tar därvid in kylvätska genom överföringskanalen (bild 17) som står i direkt förbindelse med pumpens sugsida (inloppsida). Efterhand som kylvätsketemperaturen stiger styr termostaten successivt över vätskan till kylarna. Då temperaturen stigit till ett förutbestämt maxvärde reglerar termostaten till full genomströmning genom utloppsröret och kylsystemets hela kapacitet utnyttjas. För kontroll av kylvätsketemperaturen finns en temperaturvakt och en temperaturgivare, placerade under insprutningspumpen strax till vänster om termostathuset.

KYLVÄTSKEPUMP

Kylvätskepumpen är av centrifugaltyp och består av ett gjutjärnshus, som innehåller skovelhjul, en speciell typ av dubbelkullager samt en fjäderbelastad plantätning. Plantätningen hindrar kylvätska att nå in till dubbelkullagret. Tätningen visas närmare på bild 18. Fjädern trycker stödcragen mot anliggningsbrickan då tätningen är insatt på plats i pumpen.

Kylvätskepumpen drivs av motorns spolpump.

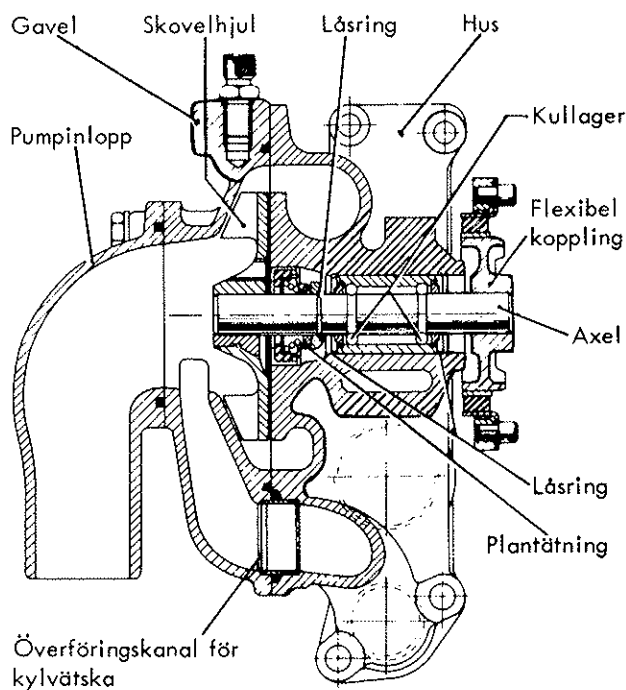


Bild 17. Kylvätskepump

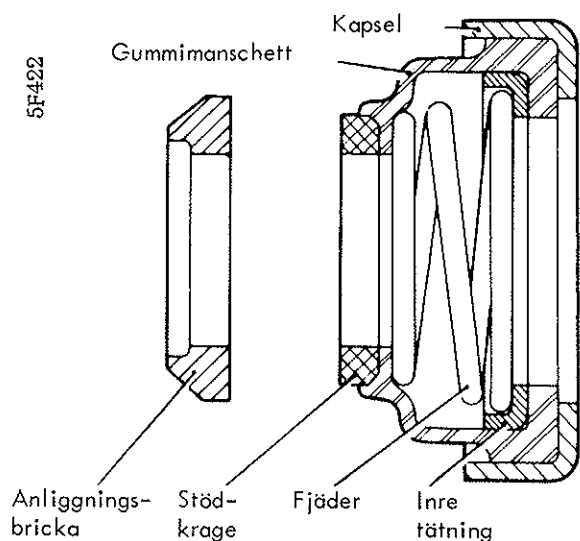


Bild 18. Plantätning

TERMOSTAT

Termostaten består av en gjuten hållare i vars nedre del en vaxfylld kapsel är placerad. I anslutning till övre delen sitter en reglerhylsa, vilken är försedd med en tvärså. I denna sitter en skruv, som står i förbindelse med en kolv, direkt ansluten till den vaxfyllda kapseln. En fjäder är inspänd mellan hållarens nedre del och en bricka, som är fasthåkad vid reglerhylsan medelst två byglar.

Efterhand som kylvätsketemperaturen stiger börjar vaxet i kapseln att expandera och tvingar reglerhylsan att lämna sitt säte. Reglerhylsan kommer då att stänga den passage i termostathuset, som leder till återcirkulation inom motorn, och i stället öppna passagen till utloppsröret. Utloppsröret står i förbindelse med kylarna.

Då kylvätsketemperaturen sjunker minskar vaxets volym och med hjälp av returfjädern dras reglerhylsan in emot sitt säte, samtidigt som passagen till återcirkulation inom motorn öppnas och förbindelsen till utloppsröret stängs.

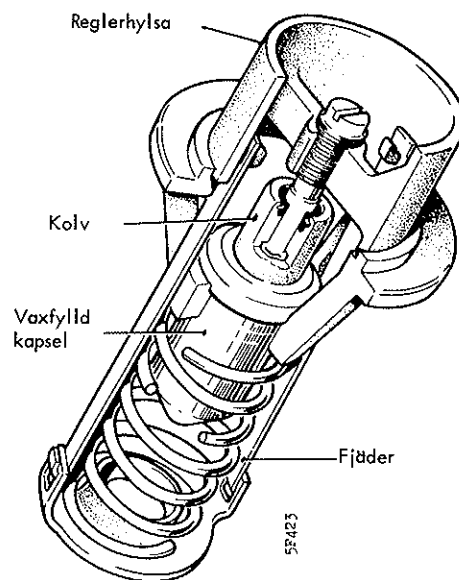


Bild 19. Termostat

Spolpump

Spolpumpen är av fabrikat Wade. Den består i huvudsak av pumphus, två rotorerna, två lagerhus med kul- och rullager, kuggväxelhus samt drivaxelhus. Såväl pumphus som övriga hus är tillverkade av lättmetallegering. Lagerhusen, vilka är placerade ett på vardera sidan om pumphuset, innehåller tillsammans sex lager. Dessa lager är fördelade så att varje rotor bärs upp av tre lager, två kullager vid den bakre änden och ett rullager vid den främre.

Båda rotorerna drivs av en kuggväxel i främre delen av spolpumpen. Kugghjulen är pressade på rotoraxlarnas konor och säkrade med vikbrickor och muttrar. Den kraft som krävs för drivning, tas ut från motorns transmission och överförs med en drivaxel 6 (bild 20). Denna är som framgår av bilden förbunden med en koppling 5, vilken är fäst vid övre kugghjulet.

Smörjning av spolpumpens lager, kuggjul etc sker med motorns smörjolja. Olja trycks in i spolpum-

pens bakre ände och cirkulerar i princip såsom framgår av bild 10. Olja som matats ut över bland annat kuggväxeln samlas upp i kuggväxelhusets nedre del där den sedan successivt kommer att pumpas tillbaka av spolpumpens egen länspump.

Oljetätningarna består av tätningsringar av läpptyp, O-ringar med rektangulär tvärsnitt, tätnings-tråd av silke, papperspackning samt expanderande tätningsringar av kolvringsstyp.

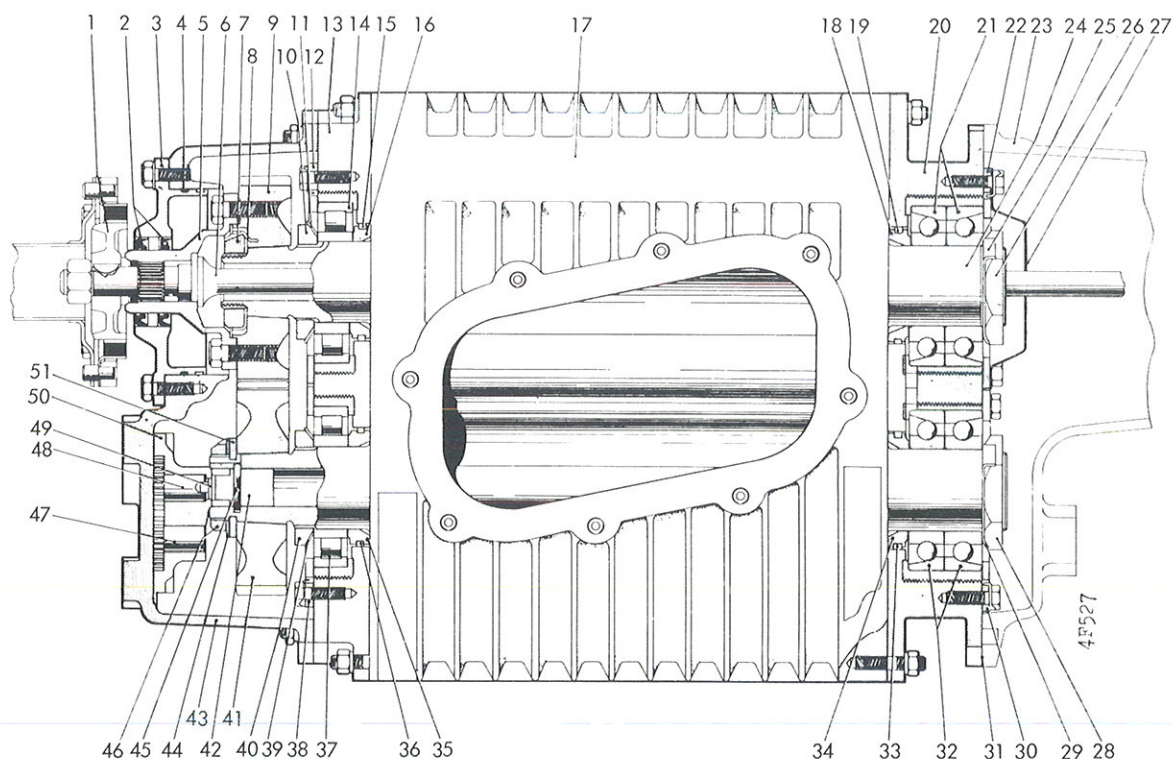


Bild 20. Spolpump

- | | | |
|----------------------|----------------------|------------------------|
| 1. Kopplingsfläns | 18. Kolvringshållare | 35. Kolvringshållare |
| 2. Tätningsringar | 19. Kolvring | 36. Kolvring |
| 3. Fläns | 20. Kullagerhus | 37. Rullager |
| 4. O-ring | 21. Kullager | 38. Rullagerhållare |
| 5. Koppling | 22. Kullagerhållare | 39. Låsbricka |
| 6. Drivaxel | 23. Drivaxelhus | 40. Mutter |
| 7. Mutter (nr 3) | 24. Rotor | 41. Kuggjul |
| 8. Vikbricka | 25. Låsbricka | 42. Drivstykke |
| 9. Kuggjul | 26. Mutter (nr 1) | 43. Kuggväxelhus |
| 10. Mutter | 27. Oljefångare | 44. Låsbricka |
| 11. Vikbricka | 28. Mutter (nr 2) | 45. Låspinne |
| 12. Rullagerhållare | 29. Låsbricka | 46. Mutter (nr 4) |
| 13. Rullagerhus | 30. Kullagerhållare | 47. Kuggjul, oljepump |
| 14. Rullager | 31. Referensyta | 48. Kuggjul, oljepump |
| 15. Kolvring | 32. Kullager | 49. Koppling, oljepump |
| 16. Kolvringshållare | 33. Kolvring | 50. Oljepumphus |
| 17. Spolpumphus | 34. Kolvringshållare | 51. Bricka |

Kraftuttag

Kraftuttaget består i huvudsak av ett lagerhus, ett mellanliggande kugghjul, ett kugghjul med utgående axel samt en kopplingsfläns.

Det mellanliggande kugghjulet är lagrat på en lagerbussning och roterar på en härdad axel, vilken är fixerad i lagerhuset med hjälp av styrpinnar. Ett styrstycke, en ändmutter samt en fästskruv, som går rakt genom den i längdled genomborrade axeln, håller nämnda axel i läge.

Utgående axeln med kugghjul är lagrad i två lagerbussningar, en på vardera sidan om kugghjulet. Axeln sidobelastning tas upp av axialtryckbrickor. Kopplingsflänsen, som har konisk fästsättning, är säkrad till axeln med en kilbricka, en vikbricka och en mutter. Förutom en fästsättningsfläns för drivning är kopplingsflänsen försedd med en enkel kilremskiva.

Kraftuttaget drivs över kugghjulet på motorns utgående axel och utgående varvtalet är samma som motorvarvtalet.

Smörjningen av kraftuttaget innefattas i motorns smörjsystem. Olja matas fram under tryck genom överföringsrör inne i transmissionskåpan till lagerhusets oljekanalerna och ut till lagerbussningarna. Ett oljemunstycke riktar oljestrålar på utgående axelns kugghjul. Oljan överförs sedan med kuggluckorna till det mellanliggande kugghjulet. Efter smörjningen dräneras oljan till transmissionskåpan, som vidarebefordrar oljan till motorns undre kåpa.

Oljeläckning vid utgående axeln förhindras av en tättningsring. En annan, större tättningsring, är inpressad bredvid den förstnämnda, och är avsedd att hindra inträde av smuts från utsidan av lagerhuset. Tättningsringarna är fettsmorda, via ett rör från en smörjnippel, vilken är placerad intill kylvätskepumpen.

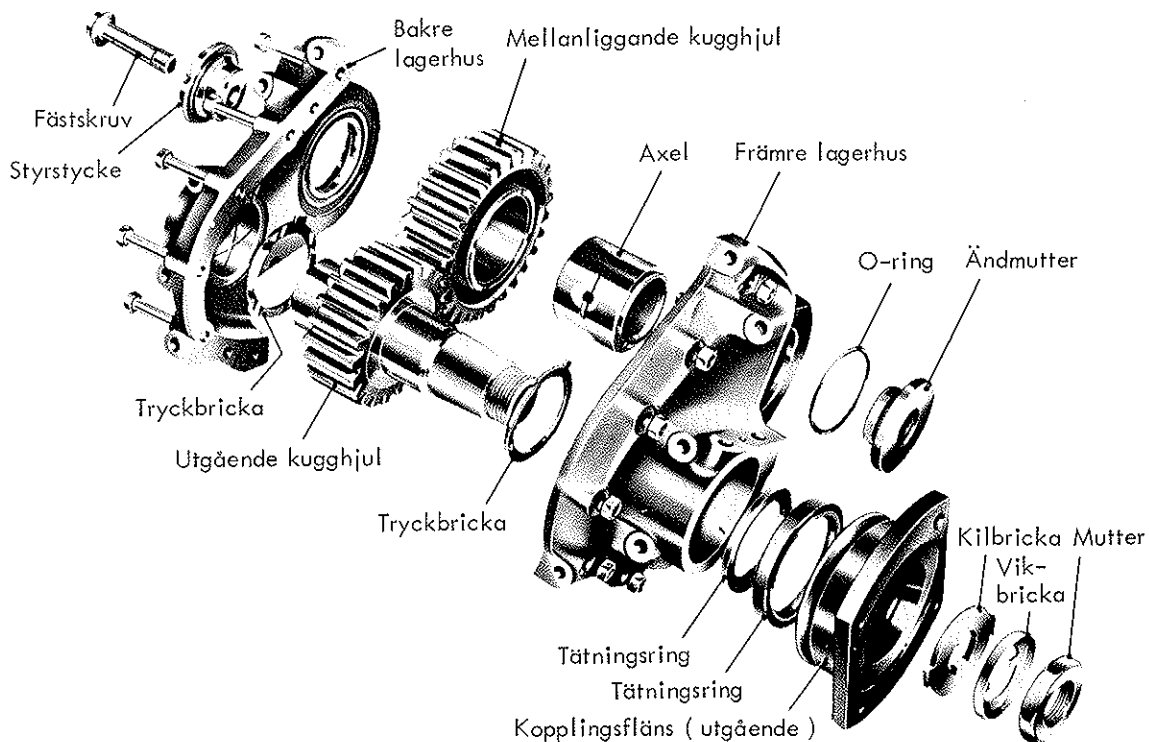


Bild 21. Kraftuttag

Drivanordning för generator

Drivanordningen består i huvudsak av en lättmetallkåpa, delbar i två halvor och fyra vitmetallbelagda lagerbussningar, vilka utgör lagringar för två kugghjul.

Drivningen till generatoren tas ut från insprutningspumpens drivaxel (se vidare bild 24. Drivanordning för insprutningspump). Drivaxeln 7 (bild 22) står sedan i förbindelse med kugghjulet 14, som i sin tur överför kraften till generatorns drivande kugghjul 10 över ett mellanliggande kugghjul 13.

Drivaxeln 7 hålls i läge av en fjäder 3, vilken är placerad vid axelns bakre ände. Fjäders tryck i andra riktningen tas upp av en härdad stödbricka 16.

Lagerbussningarna är trycksmorda och smörjs av motorolja, som trycks fram genom transmissionskåpans oljekanaler till kanaler i respektive kåphalva. Kugghjulen stänksmörjs av läckolja från lagerbussningarna.

Generatoren är centrerad medelst styrcipinnar i främre kåphalvan och hålls fast av ett spännband. Andra änden på generatoren stöds upp av en vinkelkonsol, som är fastskruvad på övre vevhuset.

Effektiv kylning av generatoren ombesörjs av motorns smörjolja. För detta ändamål matas olja fram till generatoren från motorns stamoljeledning genom ett utvändigt placerat rör. Efter cirkulation returneras oljan genom ett annat utvändigt rör, som mynnar ut bakom begränsningsventilen 20 (bild 10) (se Smörjsystem sida 19). Genom denna anordning erhålls en väl avpassad tillförsel av olja till generatoren.

Varvtalsgivare och driftvarvräknare med drivanordning

Drivanordning för varvtalsgivaren och driftvarvräknaren är gemensam och bildar en enhet. Denna enhet består av mellanstycke 3 (bild 23), lagerhus 6, kuggväxelhus 7, växelhus 13 samt kuggväxlar. Två skruvar håller samman dessa detaljer.

Drivningen tas från spolpumpens drivaxel, i vars bakre ände drivmuttern 12 är placerad. Denna har en invändig sexkant, som passar drivaxeln 5, varifrån drivningen överförs till varvtalsgivaren och driftvarvräknarens kuggväxlar.

Varvtalsgivaren består av ett permanentmagnetiserat magnethjul som roterar i en lindning. Vid rotationen alstras i givaren en spänning som är proportionell mot motorvarvtalet. Varvtalsmätaren är placerad på förarens instrumenttavla, och graderad så att den från givaren erhållna spänningen uttrycks i motorvarv/min.

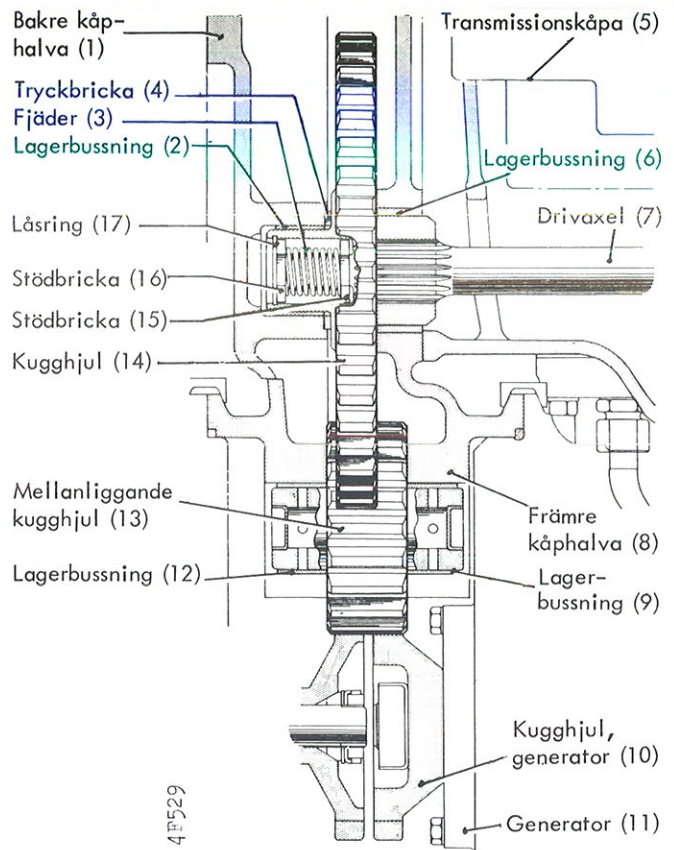


Bild 22. Drivanordning för generator

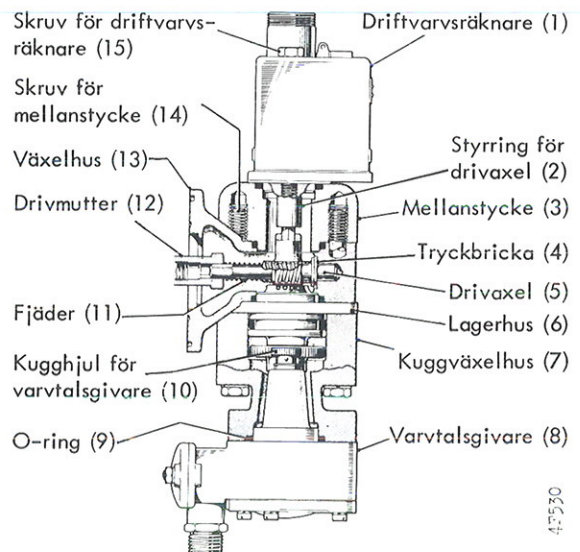


Bild 23. Varvtalsgivarens och driftvarvräknarens drivning

Driftvarvräknaren är helt mekanisk. Den består av ett räkneverk, som registrerar vart 100 000 motorvarv.

Varvtalsgivaren och driftvarvräknarens drivanordning smörjs med motorolja från en kanal i transmissionskåpan, genom en förgrening, som är sammankopplad med spolpumpens smörjoljekanal.

Drivanordning för insprutningspump

Insprutningspumpen är placerad på en konsol och uppställd i rät linje med ett kuggväxelhhus, vilket innehåller de drivande kugghjul.

Drivningen för insprutningspumpen överförs från motorns övre vevaxel (inloppsvevaxeln) över fyra kugghjul och en hålaxel. Det första av dessa kugghjul (räknat från vevaxeln) är beläget omedelbart

framför vevaxelns transmissionsdrev och driver kugghjulet 1 (bild 24). Detta är förbundet med drivaxeln 3. Axeln 3 ligger horisontellt och är parallell med vevaxeln och passerar längs med vevhusets innerkant. Genom axeln överförs drivningen till kugghjulet 7, som driver kugghjulet 18. Det sistnämnda kugghjulet 18 överför sedan kraften via en flexibel koppling till insprutningspumpen.

Växelhuset är delbart och består av två halvor. I dessa är kugghjulens lagerbussningar inpressade. Lagren trycksmörjs genom kanaler i växelhuset, som står i förbindelse med motorns smörjsystem. Kugghjulens kuggar har stänksmörjning.

Erforderlig oljetätning erhålls med O-ringar och en tätningsring av sedvanlig typ.

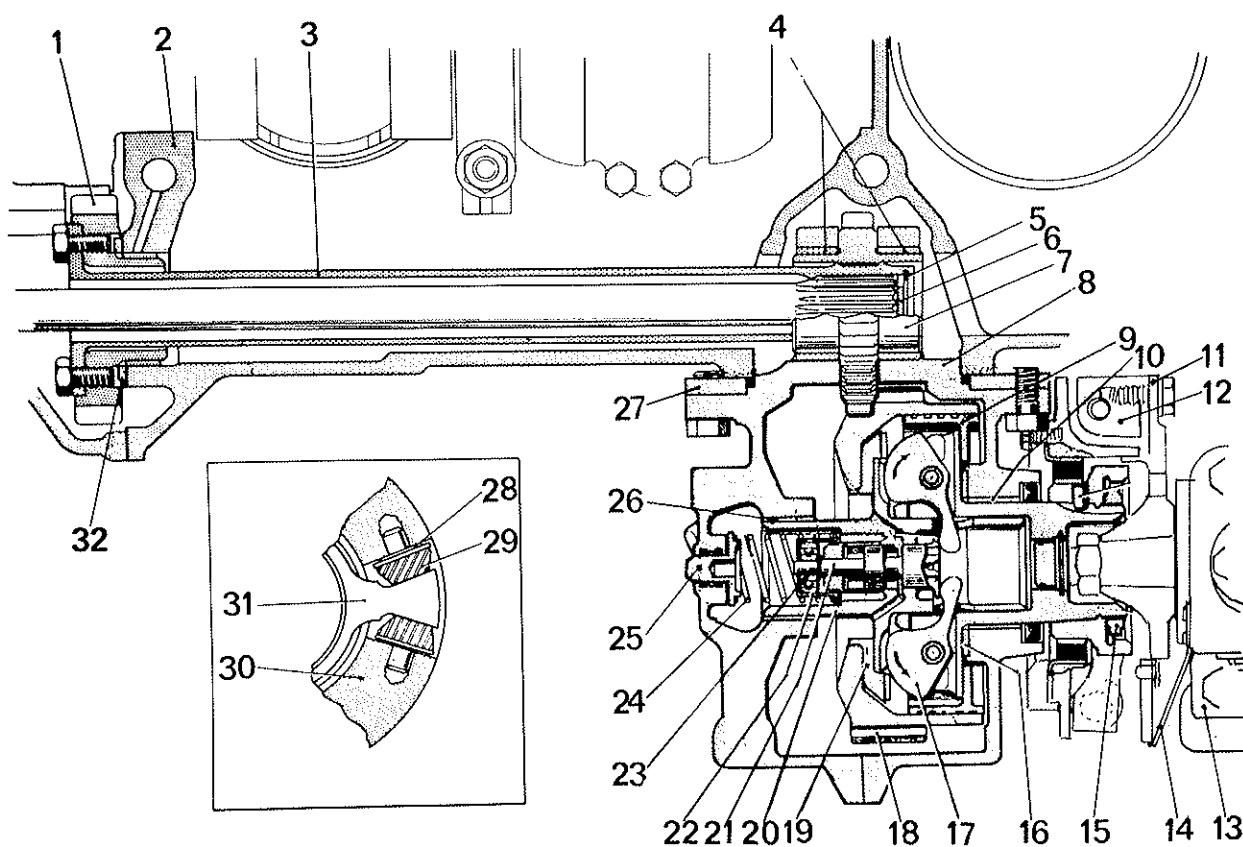


Bild 24. Insprutningspumpens drivanordning sedd ovanifrån

- 1. Kugghjul för drivaxel
- 2. Vevhus
- 3. Drivaxel
- 4. Lagerbussningar
- 5. Låsring
- 6. Bricka
- 7. Kugghjul
- 8. Kuggväxelhhus
- 9. Kolv
- 10. Lagerbussning
- 11. Kopplingsfläns (insprutningspump)

- 12. Pumpkoppling
- 13. Insprutningspump
- 14. Visare för pumpinställning
- 15. Kronmutter
- 16. Axialtryckbricka
- 17. Centrifugalvikt
- 18. Drivet kugghjul
- 19. Medbringare
- 20. Nav
- 21. Reglerkolv
- 22. Fjäderstyrning

- 23. Kullager
- 24. Tryckfjäder
- 25. Fjäderstöd
- 26. Lagerbussning
- 27. Fästplatta
- 28. Bricka
- 29. Gummikudde
- 30. Tröghetsring
- 31. Kloppkoppling
- 32. Axialtryckbricka

Drivanordningen är varvtalskännande och reglerar insprutningspunkten i förhållande till motorvarvtalet. Härigenom är det möjligt att köra på fotogen med fullt kraftutbyte över hela varvtalsområdet och start vid låga temperaturer underlättas.

När motorn startas matas olja från motorns trycksmörjsystem, genom kanaler i vevhuset resp drivanordningen till område A (bild 25). Från detta område passerar oljan in genom passage B och därefter in i spåret C.

Vid låga motorvarvtal kan inte oljan komma längre än till spåret C beroende på att reglerkolven täcker för kanalerna — reglerkolvens läge bestäms av en fjäder samt av centrifugalvikterna.

När motorvarvtalet ökas, slungas vikterna ut av centrifugalkraften, vilket påverkar reglerkolven som rör sig i riktning mot fjädertrycket. Resultatet av denna rörelse blir att kanalerna från spåret C öppnas och släpper fram olja till spåret D, varifrån olja strömmar genom kanalen E, och vidare in i kuggväxelhuset. I detta råder samma smörjoljetryck som i motorns vevhus.

Om motorvarvtalet ökas ytterligare förskjuts reglerkolven ännu mera tills spåret D helt eller delvis kommer att täckas av reglerkolven. Oljan kommer då istället att passera de två kanalerna F, som är borrade i reglerkolven, och in i utrymmet G. Olje-

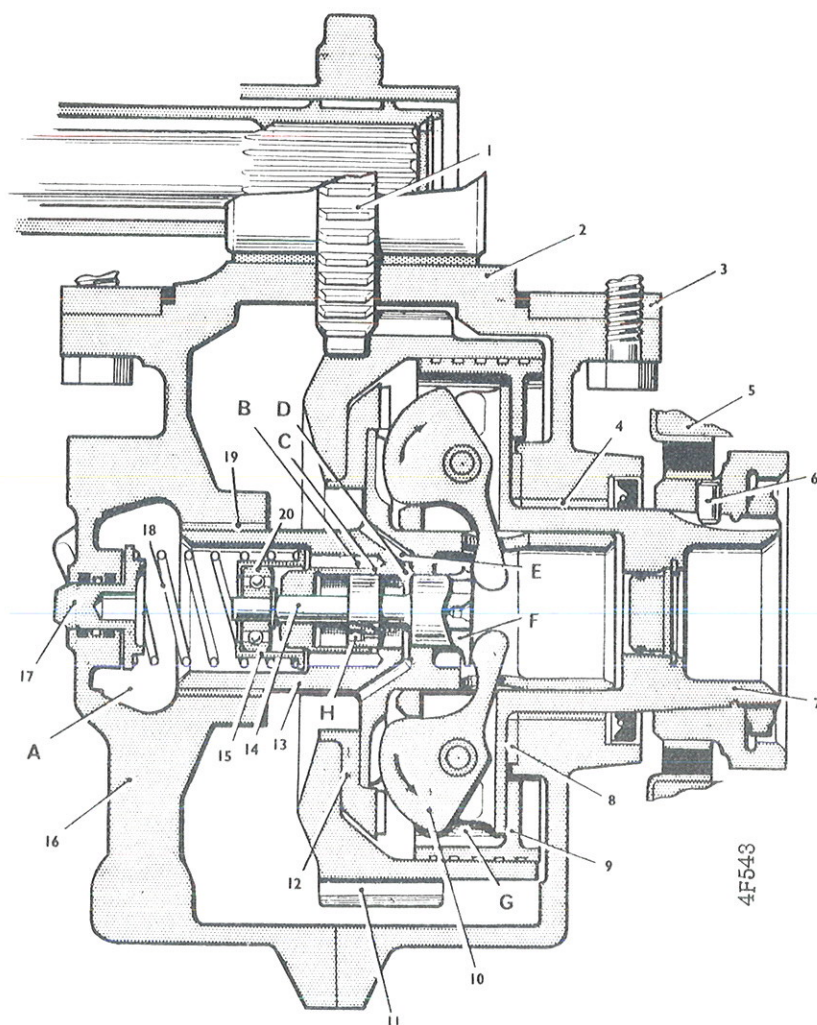


Bild 25. Drivanordning (insprutningsomställare), funktion

- | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| 1. Drivande kuggjul | 6. Styrpinne | 11. Drivet kuggjul | 16. Bakre kuggväxelhus |
| 2. Främre kuggväxelhus | 7. Koppling med axel | 12. Medbringare | 17. Fjäderstöd |
| 3. Fästplatta | 8. Axialtryckbricka | 13. Nav | 18. Tryckfjäder |
| 4. Lagerbussning | 9. Kolv | 14. Reglerkolv | 19. Lagerbussning |
| 5. Flexibel koppling | 10. Centrifugalvikt | 15. Fjäderstyrning | 20. Kullager |

trycket i detta utrymme medför att det drivna kugghjulet i kuggväxeln, tillsammans med sin medbringare, förskjuts från kopplingen 7 (bild 25), och kolven 9. Kugghjulets medbringare har ett skruvformat ingrepp, i vilket kopplingen griper in. Eftersom dessa detaljer inte i övriga är förbundna med varandra kommer kopplingen 7 att vridas i förhållande till kugghjulet 1. Vridningen medför en tidigare insprutningspunkt.

Då motorvarvtalet minskas börjar centrifugalvikterna gå tillbaka, vilket ger upphov till att reglerkolven rör sig framåt och därvid öppnar kanalerna till spåret D. Oljan i utrymmet G strömmar då tillbaka genom borrarerna F och E på grund av insprutningspumpens reaktionskraft, vilken strävar efter att fördröja mekanismen. Fördröjningen fortsätter tills retardationen helt avtagit eller motorvarvtalet återigen ökas, så att reglerkolven påverkas av centrifugalvikterna. Vid bibehållande av ett visst varvantal uppkommer ett jämviktsläge mellan centrifugalvikterna, reglerkolven och oljekanalerna. Genom att en del av oljan vid ändring av motorvarvtalet, leds in genom en borrning i reglerkolvens ansats, till antingen den ena eller den andra sidan av denna, minskas tryckskillnaden mellan ansatsens båda sidor. Samtidigt uppstår en dämpande effekt, som dels verkar stabiliserande på reglerkolven och dels förhindrar hydraulisk låsning.

Drivanordningens reglerområde är totalt ca 10 vevaxelgrader.

Bränslesystem

MATARPUMP

Matarpumpens placering framgår av bild 28. Pumpen drivs elektriskt och är avpassad så att den skall kunna svara för en frammatad bränslemängd, som betydligt överstiger insprutningspumpens behov, då motorn körs under full belastning. På bild 26 visas pumpen delvis isärtagen. Den är en excenterpump. När ett av rotorblocken under rotorns vridningsrörelser passerar inloppsöppningen uppstår ett visst undertryck, som gör att bränsle strömmar in i utrymmet mellan rotorn och rotorblockens löpyta i pumphuset. Detta förlopp fortgår tills att nästa rotorblock i ordningen täcker för inloppsöppningen. Ett kort ögonblick blir bränslet inestängt mellan blocken, tills dess att förstnämnda rotorblocket blottar utloppsöppningen. Det rotorblock som tidigare stängde av bränsleströmmen, skjuter då ut den uppsamlade bränslekvantiteten i utloppsöppningen. Samtidigt bildas på baksidan av detta rotorblock nödvändigt undertryck för nästa bränsleleverans. Bränsletrycket begränsas av en överströmningsventil.

FÖRFILTER

Förfiltret består av en liten behållare med en silinsats. Behållaren dras fast med en bygel mot sitt säte i förfiltrets överdel.

Förfiltret sitter på matarpumpens inloppssida och bränslet kommer från tilloppsledningen direkt in i behållaren. I denna avskiljs smuts, vatten, o d innan bränslet sugts vidare genom silinsatsen in i rörledningen fram till matarpumpen.

ÖVERSTRÖMNINGSVENTIL

Överströmningsventilens placering i bränslesystemet framgår av bild 28. Ventilen har två uppgifter. Den skall dels begränsa det från matarpumpen erhållna trycket i bränslesystemet, dels ombesörja kontinuerlig urluftning.

Överströmningsventilen består av ett ventilhus i vilket en fjäderbelastad ventil arbetar. Fjädern håller ventilen tryckt mot sätet. När trycket stiger över fastställt värde pressas ventilen tillbaka och bränsle strömmar då förbi ventilen. Detta bränsle och ev luftblåsor, som också samtidigt kommer att överföras, fortsätter sedan i retur till bränsletanken.

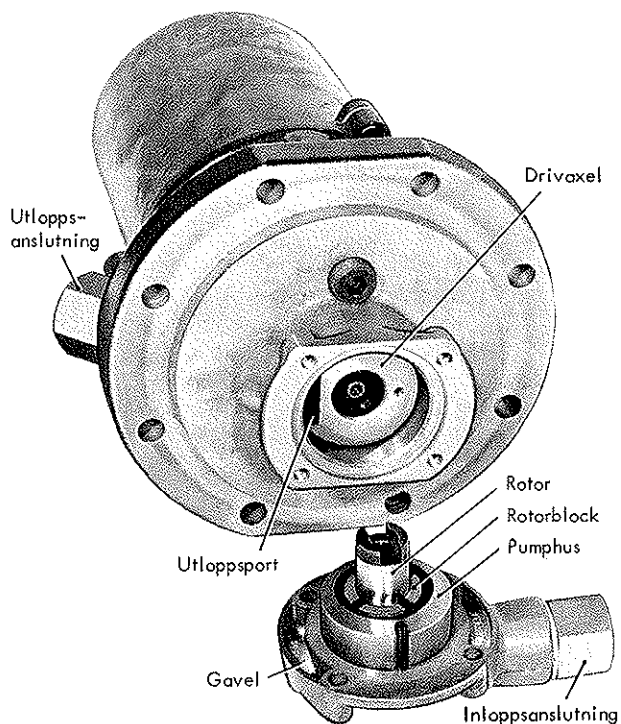


Bild 26. Matarpump

BRÄNSLEFILTER

Bränslesystemet har två parallellkopplade bränslefilter (finfilter). Överdelen (locket) är gemensamt för båda filtren. Under vardera filterinsatsen finns en löstagbar avskiljningsdel.

Filterinsatserna är tillverkade av impregnerad, våtstarkt filterpapper. Bild 27 visar bränsleströmningen genom filtret.

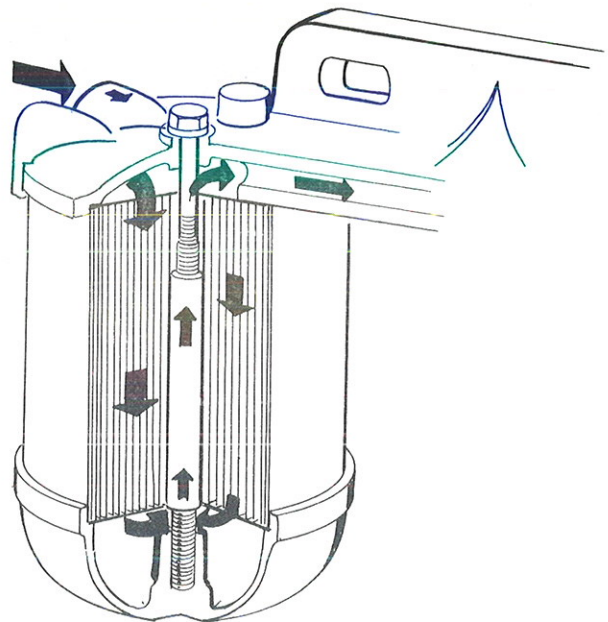


Bild 27. Bränslefilter

INSPRUTNINGSPUMP

Insprutningspumpen är av radtyp och arbetar med konstant slaglängd. För varje cylinder i motorn finns ett separat pumpelement, som tillför bränsle till respektive insprutare.

Insprutningspumpen är försedd med hydraulisk regulator. Pumpens typbeteckning framgår av typskylten som är fastsatt på pumphuset. Följande detaljer anges:

NN	Pumpens grundtyp
L	Kamaxel (se anm)
G	Antal pumpelement
H	Konstruktionsändringsbokstav
90	Kolv diameter i 0,10 mm
/289	Numrering enligt uppläggningslista
G	Regulator
R	Regulatorplacering, höger
H	Hydraulisk regulator
G	Ändringsbokstav
143	Ändringsnummer
C	Medurs

Anm

Kamaxelbeteckning L eller R anger att kamaxeln är märkt antingen på vänstra sidans ände eller på högra sidans ände, sett från insprutningspumpens inspektionslucka. Märkningen anger huruvida pumpkolvarna har höger- eller vänsterskuren reglerkant.

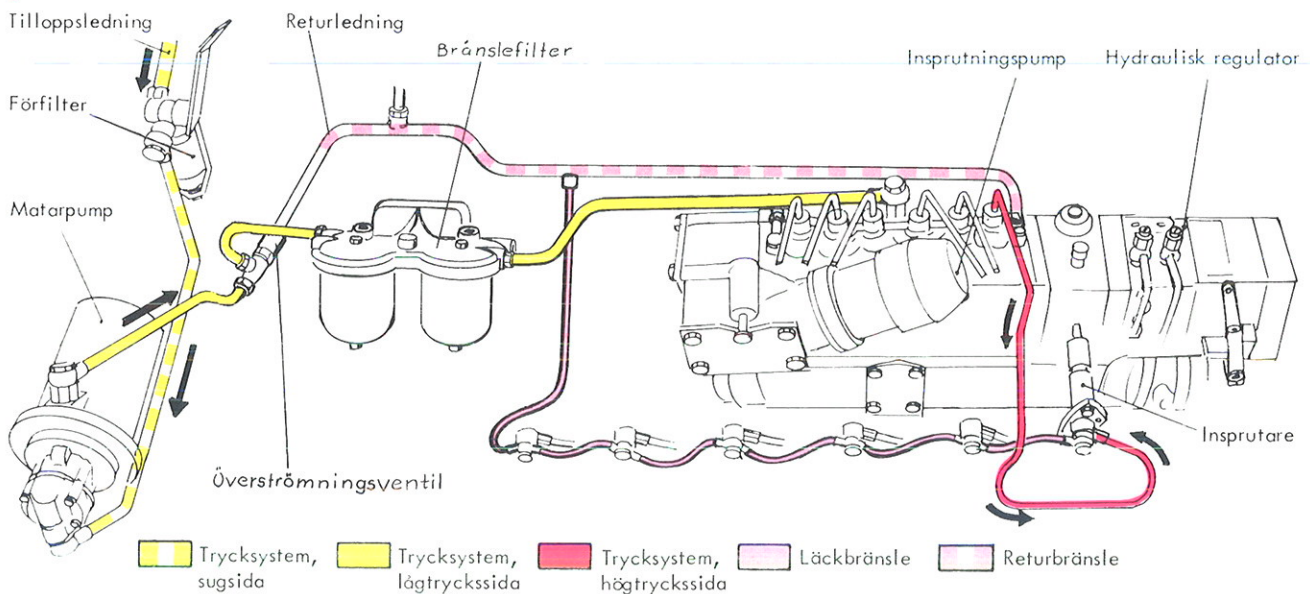


Bild 28. Kolvmotorns insprutningssystem

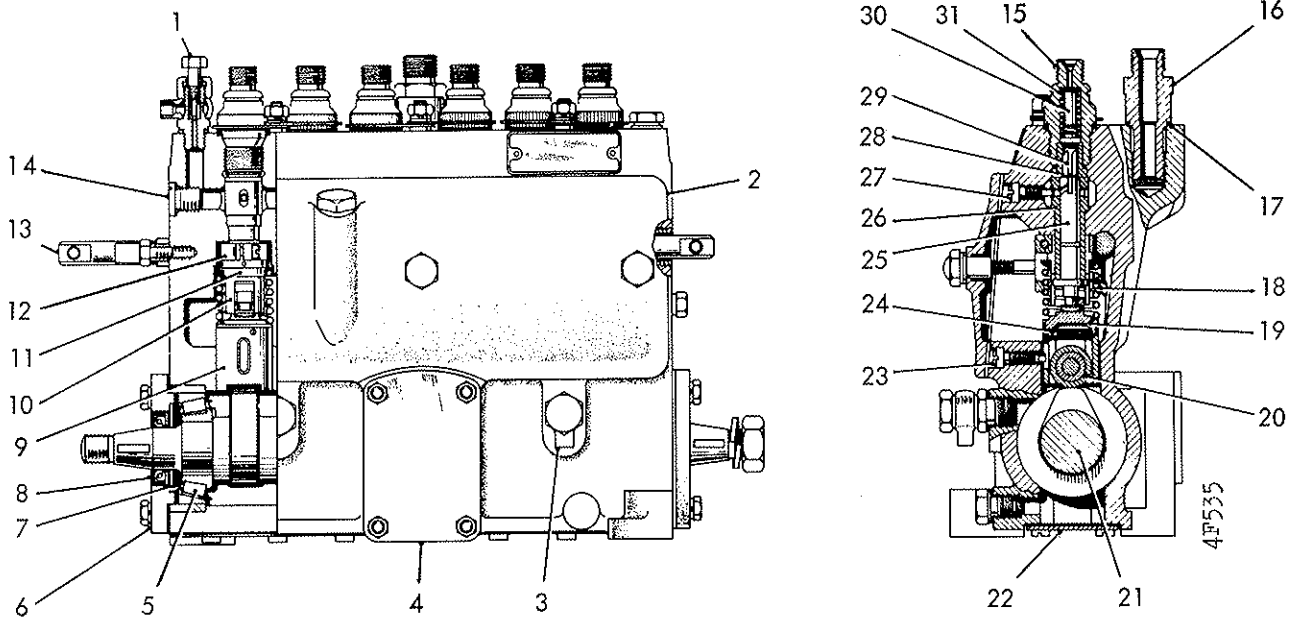


Bild 29. *Insprutningspump*

- | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Luftningskruv | 12. Kuggsegment | 23. Styrskruv för lyftare |
| 2. Inspektionslucka | 13. Reglerstång | 24. Justerbricka |
| 3. Nivåuttag | 14. Propp för bränslekammare | 25. Pumpkolv |
| 4. Lock | 15. Tryckventilhållare | 26. Pumpcylinder |
| 5. Rullager | 16. Inloppsanslutning för bränsle | 27. Styrskruv för pumpelement |
| 6. Lagersköld | 17. Bricka | 28. Tryckventilsäte |
| 7. Brickor | 18. Kolvfjäder | 29. Tryckventil |
| 8. Tätningsring | 19. Undre fjädertallrik | 30. Fyllnadsplugg |
| 9. Lyftarkropp | 20. Lyftarrulle | 31. Tryckventilfjäder |
| 10. Reglerhylsa | 21. Kamaxel | |
| 11. Övre fjädertallrik | 22. Bottenlucka | |

Smörjning

Pumpen smörjs med motorolja, som tillförs pumphuset genom en kanal och ett hål i pumphusväggen mitt för varje lyftare. En bestämd mängd olja kommer därvid att matas in i insprutningspumpen varje gång lyftaren utför sin upp- och nedåtgående rörelse. Pumpelementen har dessutom försetts med separat smörjning, för att möjliggöra körning på petroleumbränslen med låg viskositet. Utan denna extra smörjning skulle backläckningen förbi pumpkolvorna bli för stor och medföra onormal utspädning av smörjoljan i pumpen, så att det funnes risk för skador på kamaxeln, lyftarna och kamaxelns lagringar. Smörjoljefilmen på pumpkolvorna förhindrar också att kolvorna hänger sig då pumpen tas i bruk, efter det att motorn med pump t ex har stått i förråd en längre tid.

Från insprutningspumpen returneras oljan till motorn genom en dräneringsanordning placerad på sidan av pumpen.

Pumphus

Pumphuset är gjutet av lättmetallegering. Den övre delen bär upp tryckventilhållarna och är gemensam med pumpelementens bränslekammare. En inspektionslucka på framsidan av pumpen ger tillträde till kuggsegmenten och övre delen av lyftarna. Oljetätningssringar är monterade i var och en av de utbytbara lagersköldarna. På pumphusets undersida finns en bottenlucka.

Pumpelement

Varje element består av en kolv med cylinder, vilka är noggrant passade till varandra. Detaljerna är inte utbytbara var för sig och skador på antingen kolven eller cylindern nödvändiggör ersättning med ett nytt komplett element. Den övre delen av pumpcylindern är utformad till en ansats, vilken motsvaras av en ansats i pumphuset. Pumpcylindern hindras från att vrida sig genom en styrskruv, vilken skruvas fast i pumphuset och löper in i ett

bearbetat spår på cylinderns yttre diameter. Den övre delen av pumpcylindern, placerad invid den gemensamma bränslekammaren, är försedd med två schematiskt sett motsatt borrarade hål, vilka tillåter bränslet att flöda från bränslekammaren in i pumpelementet. Den övre ytan av cylindern är planslipad och rätvinklig till längdaxeln, så att en tätningssyta erhålls mot botten av tryckventilens säte. Pumpkolven inuti cylindern manövreras av en kam och lyftare och har ett konstant slag av 7 mm. För att göra det möjligt för pumpen att reglera kvantiteten bränsle per slag, är varje kolv försedd med en vertikal kanal, vilken sträcker sig från övre kanten till ett ringformat spår, skuret i en spiral. Spårets funktion beskrivs längre fram. Kolvorna vrids i sina cylindrar av reglerstängens, som arbetar tillsammans med kuggsegment, vilka är fastsatta på respektive reglerhylsa. En delsektion av ett komplett pumpelement med tryckventil visas på bild 30.

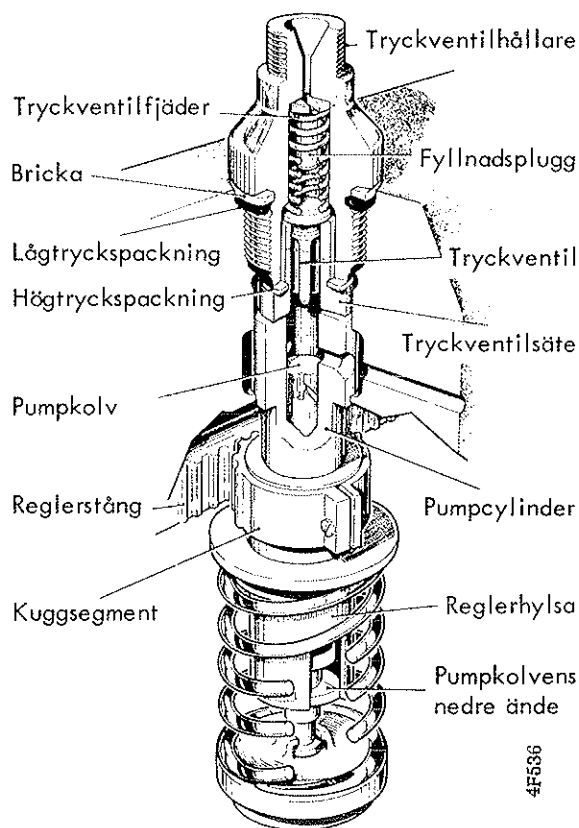


Bild 30. Pumpelement med tryckventil

Tryckventil

Tryckventilen består av ventil, tryckventilsäte försedd med en högtryckspackning, tryckventilfjäder, fyllnadsplugg, tryckventilhållare och lågtryckspackning.

Ventilen samt dess säte är av högvärdigt stål, bearbetade med högsta precision och polerade tillsammans. Det som gällde pumpelementens utbytesmöjlighet gäller även för tryckventilen dvs ersättning av komplett enhet — ej utbyte av separata delar.

Lyftanordning

Varje lyftare glider i bearbetade borrarningar i pumphuset och styrs med styrskravar vilka passerar genom pumphuset och löper in i ett fräst spår i respektive lyftarvägg. Lyftaren är försedd med en härdad stålrolle, som hålls i kontakt med den arbetande kammen med hjälp av pumpkolvens retur fjäder. Den undre fjädertallriken är fäst på ovansidan av kolvens nedre ände och vilar mot ett anslag inuti lufstarkroppens övre del. Fjädertallriken hålls kvar av en låsring, som låses med hjälp av ett borrarat hål i lyftarväggen. En justerbricka ligger mellan den undre fjädertallriken och ansatsen inuti lyftaren och ger därigenom möjlighet till justering.

Pumpkamaxel

Pumpkamaxeln är lagrad i den undre delen av pumphuset och varje ände bärs upp av ett koniskt rulllager. Lagren är placerade i stål foder som presats in i huset. Axialjusteringen utförs med hjälp av brickor placerade mellan lagerbana och lager sköld.

Kamaxeln, som är försedd med härdade ytor, har en kam för varje pumpelement samt dessutom en excentrisk drivning för en matarpump (den sistnämnda drivningen utnyttjas ej, när elektrisk matarpump används).

Kamaxelns ändar är koniska. Den ena änden är förlängd och driver den hydrauliska regulatorns tryckoljepump.

Reglersystem

Reglerstängens rörelse, som sker med hjälp av pumpregulatorn, överförs till pumpkolvorna medelst kuggsegment och reglerhylsor på följande sätt: Ett kuggförsatt segment, som är i konstant ingrepp med kuggarna på reglerstängens, är placerat på varje reglerhylsa och hålls fast med en klämskruv. Den nedre delen av reglerhylsan har en slits, i vilken det utstående tvärstycket på pumpkolven befinner sig. Eftersom respektive reglerhylsa är glidande fäst över varje pumpcylinder, kommer reg-

lerstången att vrida reglerhylsorna. Härvid förändras läget på pumpelementens kolvar och därmed förhållandet till pumpcylindrarnas bränslehål.

I lodrätt läge styrs respektive reglerhylsa av kolvfjädern, vilken stöder mot den övre fjädertallriken. Denna i sin tur trycker mot undersidan av en krage på reglerhylsan. Nedre änden av kolvfjädern stöder mot undre fjädertallriken, vilken hålls på plats i lyftaren med hjälp av en låsring. Reglerstången är lagrad i bronsbussningar. Bussningarna är sambrottschade.

Funktion

I ett luftat bränslesystem är pumpcylindrar och tryckrör från pump till insprutare helt fyllda med bränsle. Då pumpkolven befinner sig i nedre läget A (bild 31), friläggs de två hålen i pumpcylindern och bränsle matas in från bränslekammaren. När kolven höjs kommer en bestämd mängd bränsle att skjutas tillbaka genom de två hålen tills kolven når läge B, då övre ytan stänger för hålen. Detta läge kallas för bränsleflödets avskärningspunkt.

Vid denna punkt är bränslet på kolvens ovansida uppfångat och dess enda utlopp är genom tryckventilen, placerad på ovansidan av pumpcylindern. Trycket på detta bränsle ökas när kolven successivt höjs under inverkan av sin kam, och då trycket blivit högt nog lyfter tryckventilen från sitt säte. Därmed passerar bränsle in i tryckröret till insprutaren. Då tryckröret förut är fullt av bränsle kommer extra tillskott levererat från pumpkolven att orsaka en tryckhöjning, tillräckligt stor för att lyfta insprutarens spridarnål från sitt säte. Denna funktion resulterar i att bränslet sprutas in i motorns förbränningsrum.

Så snart den nedre reglerkanten frilägger hålet, kommer bränslet på kolvens ovansida, vilket är under ett mycket högre tryck än bränslet i den för pumpelementen gemensamma bränslekammaren, att omedelbart strömma i retur via den lodräta kanalen i pumpkolven, C (bild 31). Detta resulterar i ett reducerat bränsletryck under tryckventilen, som då återvänder till sitt säte under inverkan av fjädertrycket. På liknande sätt kommer insprutarens nål att åter tryckas mot sitt säte med hjälp av fjädertryck samt av att trycket i tryckröret sjunker. Följaktligen upphör bränsleinsprutningen.

När kammen passerar övre dödpunkten börjar kolven sitt nedåtgående slag med hjälp av sin kolvfjäder.

Lägg märke till att den aktuella pumpande delen av pumpslaget är avståndet, från kolvrörelsen i det ögonblick den övre kanten stänger för hålen (och pressar ihop bränslet ovanför) tills nedre kanten av det reglerande spiralspåret frilägger porten och reducerar bränsletrycket via den lodräta kanalen.

Det totala kolvslaget är alltid konstant, men den pumpande delen av slaget (effektiva pumpslaget) kan regleras genom vridning av kolven inuti cylindern, i syfte att lägga öppningspunkten tidigare eller senare i slaget och därigenom tillåta leverans av en större eller mindre kvantitet bränsle.

Bilderna C, D och E på bild 31, visar det ungefärliga läget av det spiralformade spårets kant vid full belastning, halv belastning samt obelastad. Bild F visar den lodräta kanalen mitt för det högra hålet i pumpcylindern. I detta läge leds bränsle direkt till bränslekammaren under kolvslaget och inget bränsle når insprutaren. Pumpelementet är i nollmatningsläge.

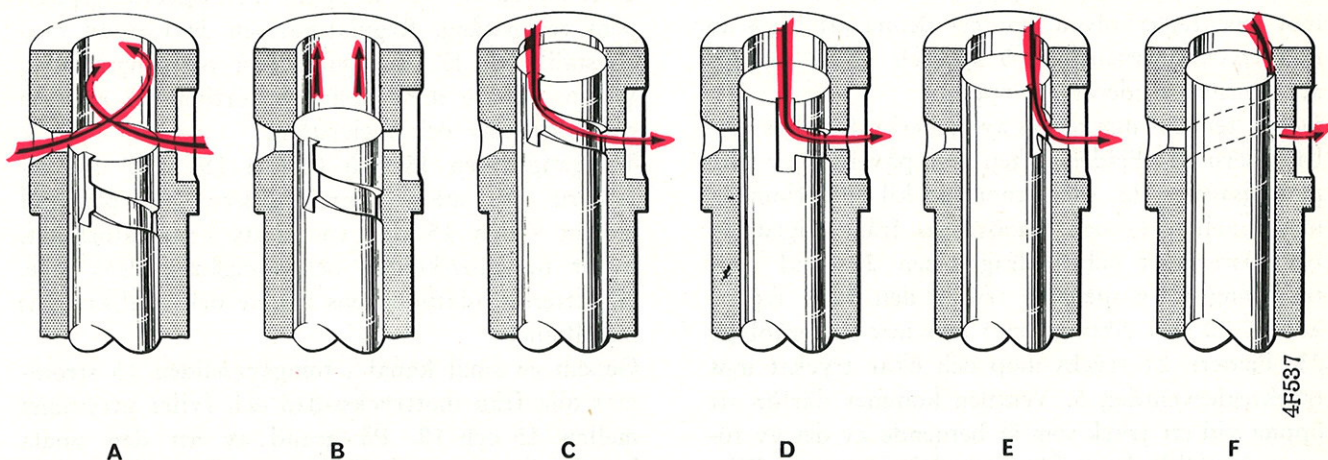


Bild 31. Principskiss, pumpelement

4F537

Tryckventilens funktion

När pumpkolven är under sitt tryckslag trycker denna på bränslet, vars tryck ökar tills tryckventilen lyfts från sitt säte. Tryckventilen tillåter då bränsle att passera förbi ventilensätet och in i tryckrören till respektive insprutare.

Så snart pumpkolven går tillbaka släpper trycket och tryckventilen förs tillbaka mot sätet och insprutarens bränsleinsprutning upphör.

HYDRAULISK REGULATOR

Den hydrauliska regulatorn bestämmer på hydraulisk väg under påverkan av motorns varvtal insprutningspumpens reglerstängsläge och reglerar därmed insprutningsmängd och varvtal efter motorns belastning.

Funktion

Tryckoljepumpen 1 (bild 33) suger olja från regulatorns behållare och trycker oljan genom en sil 4 till en kammare där tryckreglerkolven 6 är placerad. Härifrån trycks oljan genom ett litet hål till andra sidan av kolven. Tryckfallet, som då uppstår, kommer att variera trycket mot tryckreglerkolven beroende på oljeflödet genom kolven dvs på tryckoljepumpens hastighet. Denna är i sin tur beroende av motorns varvtal, eftersom oljepumpen drivs direkt av insprutningspumpens pumpkamaxel. Oljan genom tryckreglerkolven leds vidare till arbetskolven 8 och trycker denna mot fjädern 7. Arbetskolven är förbunden med insprutningspumpens reglerstång 11 som därför förskjuts samtidigt med arbetskolven mot läge insprutning och ökar på så sätt matningsmängden. Öppningstrycket mot arbetskolven 8 begränsas av högtrycksventilen (3).

Genom denna ventil kan överskottsolja ledas tillbaka till oljepumpens inloppssida. Genom trycket mot tryckreglerkolven kommer denna att ligga an mot tryckreglerventilens 5 spindel, vilket medför att ventilen tenderar att öppna.

Denna tendens motverkas av fjäderkraften hos reglerfjädern 21. Fjäderkraften kan påverkas av inre pådragsarmen 22, som genom en kil är förbunden med axeln 24, och manövreras från gaspedalen via gasreglaget och pådragsarmen 22. Vid nedtryckning av gaspedalen trycks den yttre reglerkolven 20 in i riktning mot den inre reglerkolven 23. Fjädern 21 trycks ihop och ökar trycket mot tryckreglerventilen 5. Ventilen kommer därför att öppna vid ett tryck som är beroende av det av föraren inställda läget för inre pådragsarmen. Olje-flödet genom reglerventilen leds till insidan av arbetskolven 8 och hjälper kolvfjädern 7 att mot-

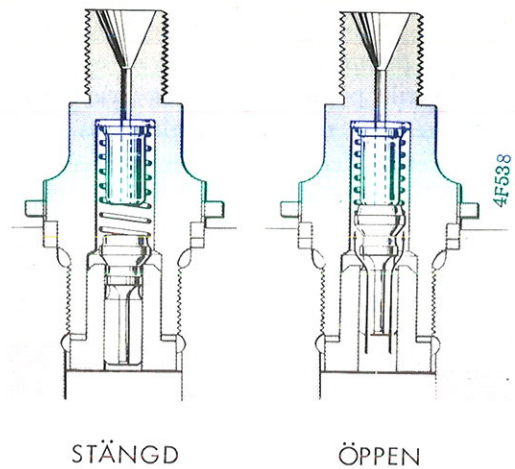


Bild 32. Tryckventilen, funktion

verka reglerstångens rörelse mot ökad matning. Detta tryck kallas *mottryck*. Systemen blir balanserade och arbetskolven 8 kommer att inta ett läge som är beroende av tryckskillnaden mellan *öppningstryck* och *mottryck*. Mottrycket begränsas av lågtrycksventilen 2. Vid högre tryck än det tillåtna kommer denna att öppna och leda oljan tillbaka till pumpens sug sida. Mottryckssidan står även i förbindelse med tomgångssliden 15. Genom slitsar i tomgångsslidens foder, vilka öppnas och stängs av tomgångsslidens inre del, kan olja passera tillbaka till tryckoljepumpens inloppssida.

Tomgång

Vid tomgångsvarv med motsvarande litet olje-flöde är tryckreglerventilen ej känslig nog och tomgångssliden kommer in i bilden. Regulatorarmen 16 är lagrad i sin nedre ände samt i sin övre ände förbunden med arbetskolven 8 genom länken 13. Övre änden är även kopplad till insprutningspumpens reglerstång. Regulatorarmen är försedd med en ställskruv 17, som vilar mot tomgångskolven, vilkens rörelse därav blir proportionell i relation till arbetskolven och reglerstång.

Tomgångssliden 15 och kolven 18 hålls isär av fjädern 19, medan inre fjädern 14, placerad mellan sliden 15 och en ansats i regulatorhuset, avgör tomgångskolvens och tomgångsslidens läge, allt efter regulatorarmens rörelse och ställskruvens inställning.

Genom en smal kanal i tomgångssliden 15 strömmar olja från mottryckssidan och fyller utrymmet mellan 15 och 18. På grund av att den smala kanalen begränsar olje-flödets hastighet till och från utrymmet erhålls en dämpningsfunktion. Strypningen ger dessutom upphov till att större delen av

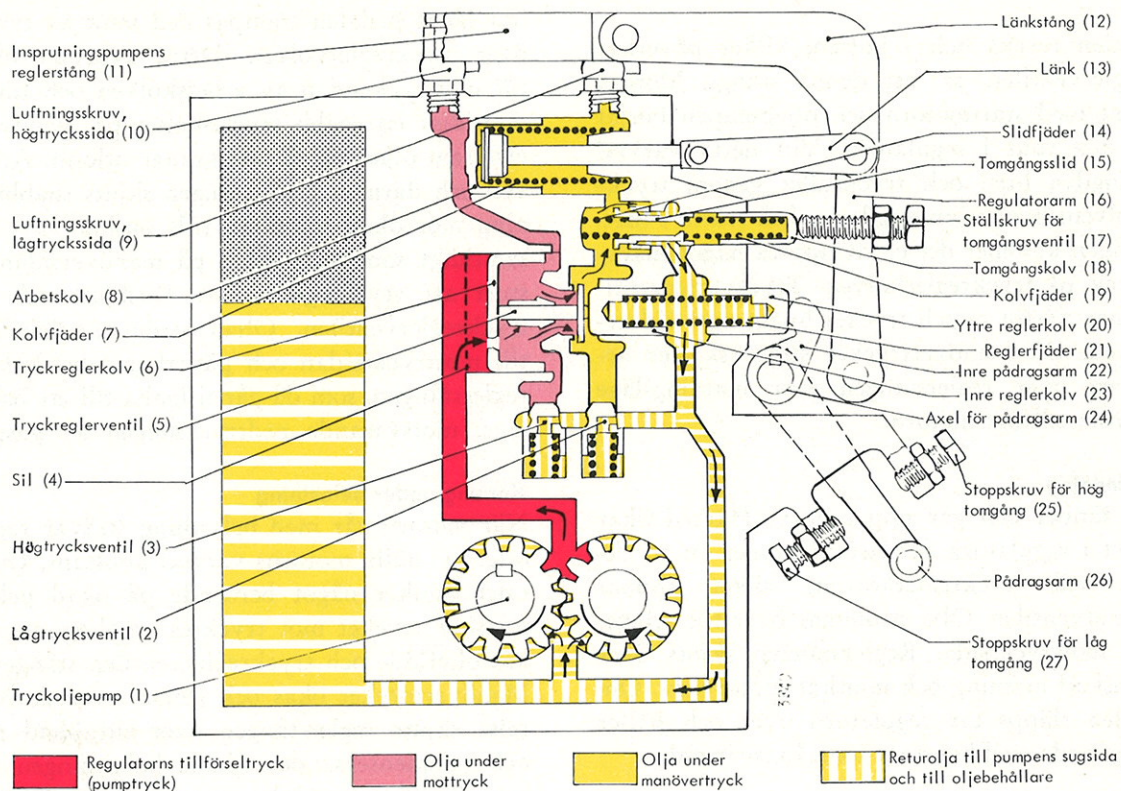


Bild 33. Regulatorns arbetsprincip (balanserat läge)

oljan blir kvar i utrymmet, i de fall då reglerstången rörs hastigt. Under sådana förhållanden kommer tomgångssliden och kolven under ett ögonblick att röra sig som en enhet och på så sätt göra det möjligt att erhålla stabila tomgångsförhållanden.

Vid långsamma rörelser erhålls samma oljetryck på båda sidor av kanalen, på grund av att en utjämnning hinner ske. Eftersom ingen hydraulisk obalans råder vid detta tillfälle bestäms tomgångsslidens 15 läge av tomgångskolvens 18 samt av inre 14 och yttre 19 fjädrarnas spänning. Den inre fjädern 14 är dubbelt så kraftig som den yttre. Därför betyder en rörelse hos kolven en tredjedels rörelse när det gäller tomgångssliden.

Resultatet av detta blir att tomgångsvarvtalet kommer att variera ytterst lite.

Med hänsyn till flödet genom tomgångssliden fram-

går att om reglerstången och därmed tomgångskolven rör sig mot ökad matning, kommer tomgångssliden att röra sig utåt, så att inre delen kommer att sluta till slitsarna i tomgångsslidens foder. Oljeflödet genom ventilen avbryts, mottrycket ökar och för arbetskolven och reglerstången tillbaka mot minskad matning. Tomgångsanordningen håller alltså reglerstången och motorvarvtalet i tomgångsläge. Tomgångskolvens ställskruv 17 reglerar regulatorns känslighet vid tomgångsvarv. Den är injusterad hos motorfabrikanten och får efterjusteras endast i en provbänk avsedd för funktionsprovning av insprutningspumpar.

Motorvarvtalet från tomgång till max varv avgörs genom inre pådragsarmens 22 läge, vilket i sin tur är beroende av gaspedalens och gasreglans lägen.

Start

Gaspedalen trycks helt i botten, vilket påverkar tryckreglerventilen så att denna stängs. Motorn dras runt med startmotorn och oljepumpen börjar pumpa olja runt i regulatorn. Vid detta varvtal blir mängden liten och tryckfallet genom tryckreglerkolvens överströmningshål också relativt litet. Följaktligen kommer det ej att uppstå något märkbart tryck på tryckreglerkolven. Tryckreglerventilen öppnar därför ej och trycket byggs upp vid arbetskolven. Då manövertrycket stiger skjuter arbetskolven över reglerstängningen mot matningsläge och bränsle tillförs motorn.

Första tändning

Motorn tänds och går upp i varv. Härvid ökar oljeflödet i regulatorn och åstadkommer en tryckskillnad vid tryckreglerkolven, vilket öppnar tryckreglerventilen. Olja strömmar över till arbetskolvens mottryckssida. Reglerstängningen skjuts över mot minskad matning och minskat motorvarv. Om gaspedalen släpps tar regulatorn över och håller motorn gående med konstant tomgångsvarvtal.

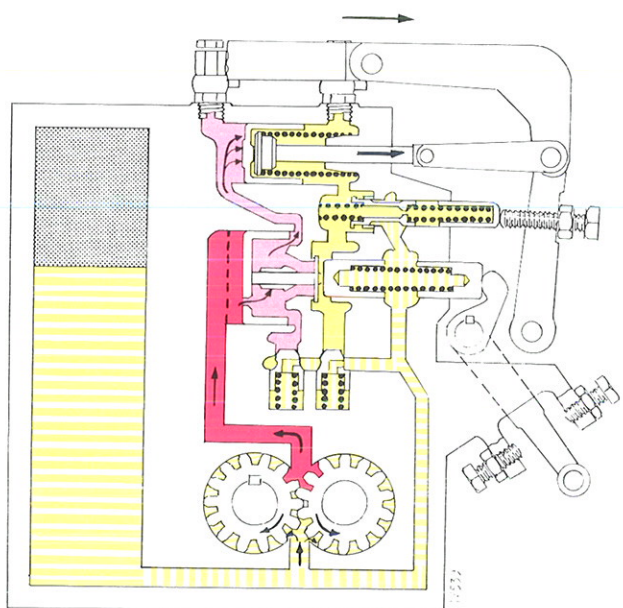
Ökning av varvtal

Vid nedtrampning av gaspedalen ökas belastningen på tryckreglerventilen genom inre pådragsarmen och ventilen stänger helt eller delvis beroende på

hur långt pedalen trampas ned samt av tryckfallet över tryckreglerkolven. Detta avbryter oljeflödet till mottryckssidan av arbetskolven och förorsakar samtidigt en snabb tryckökning på manöversidan, eftersom oljan på så sätt saknar utlopp. Arbetskolven och därmed reglerstängningen skjuts snabbt i riktning mot ökad matning, tills önskat varv erhålls, samtidigt som oljetrycket på manöversidan blir så stort att tryckreglerkolven förskjuts och öppnar tryckreglerventilen. Oljan strömmar härvid över till mottryckssidan och påverkar arbetskolven och reglerstängningen, som då går tillbaka till ett balanserat läge, motsvarande nedtryckningen av gaspedalen.

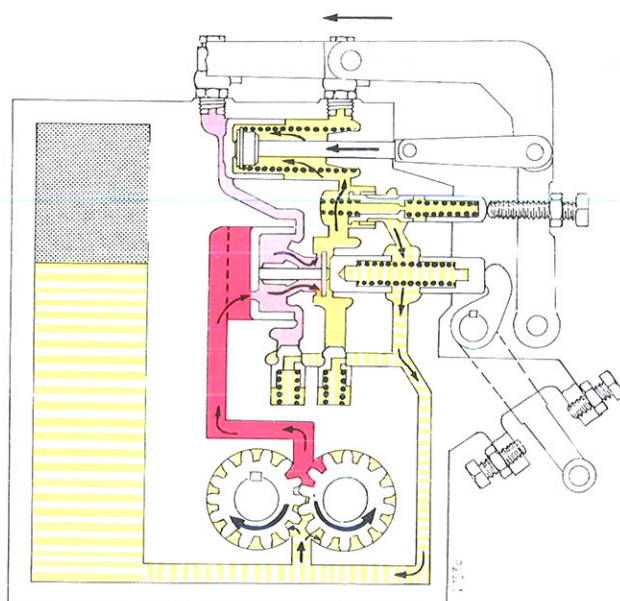
Körning under belastning

När motorn går med belastning strävar regulatorn efter att hålla motorns varvtal konstant. Om varvtalet sjunker något beroende på ökad belastning, minskar trycket mot tryckreglerkolven p g a minskat oljeflöde och tryckreglerventilen stänger något. Manövertrycket ökas och genom arbetskolvens rörelse skjuts reglerstängningen över till ökad matning och kompenserar den ökade belastningen på motorn. Trycks gaspedalen ned ytterligare ökas motorvarvet. Detta fortgår tills ställskruven för max bränslemängden förhindrar ytterligare förskjutning av reglerstängningen.



Regulatorns tillförseltryck (pumptryck)
Olja under manövertryck
Olja under mottryck
Returolja till pumpens sug sida och till oljebehållare

Bild 34. Regulatorns arbetsprincip då varvtalet tenderar att minska. Reglerstängningen förs mot ökad matning



Regulatorns tillförseltryck (pumptryck)
Olja under manövertryck
Olja under mottryck
Returolja till pumpens sug sida och till oljebehållare

Bild 35. Regulatorns arbetsprincip då varvtalet tenderar att öka. Reglerstängningen förs mot minskad matning

INSPRUTARE

Insprutarna har till uppgift att sönderdela bränslet till en fin dimma och sprida denna i förbränningsrummet. För att bränslet skall kunna "slås sönder" effektivt sker insprutningen med mycket högt tryck.

Insprutarens huvuddelar är spridaren och spridarhållaren. Spridaren hålls i rätt läge av en spridarmutter. I ett hål i spridarhållaren löper en tryckstång, som vilar mot spridarnålens övre ände. Tryckstangen är belastad med en tryckfjäder, vars tryck håller spridarnålen tryckt mot dess säte i spridaren. Genom ändring av fjädertrycket, med hjälp av en därtill avsedd ställskruv, inställs det övertryck hos bränslet vid vilket spridaren skall öppna.

Funktion

Det från insprutningspumpen frampressade bränslet passerar genom tryckrören fram till tryckrörens förskruvningar på insprutarna. Därefter trycks bränslet vidare genom en kanal i spridarhållaren fram till spridarmunstycket. I detta fortsätter bränslet fram till spridarnålen. När det från pumpen frammatade bränslet erhållit ett visst tryck, motsvarande spridarens öppningstryck, lyfts nålen och bränsle trycks i finfördelad form in i förbränningsrummet.

Insprutaren har en läckoljekanal som slutar i en nippel, varigenom överskottsbränsle återförs till bränsletanken.

START- OCH STOPPANORDNING

Vid start av kall motor underlättas starten om man tillför en större bränslemängd än den som motorn normalt kräver under drift. Startanordningens uppgift är att påverka insprutningspumpen så, att ett sådant bränsletillskott erhålls. Såsom tidigare har beskrivits regleras insprutningspumpens bränslematning av pumpens reglerstång. Inställningen av ställskruven för max bränslemängd avgör hur stor bränslemängden kan bli under drift. Ställskruven stoppar i max läge mot ett anslag på en spärrplatta (bild 37). Genom att spärrplattan gjorts vridbar, kan man genom att vrida denna åt sidan ge en ytterligare rörelse hos reglerstangen mot ökad matning, så att det speciellt vid kallstart önskade bränsletillskottet erhålls.

Tidigare utförande

På tidigare utförande av start- och stoppanordning sker vridningen av spärrplattan helt automatiskt när man sluter och bryter strömmen till dragmagneten på insprutningspumpen. Då strömkretsen

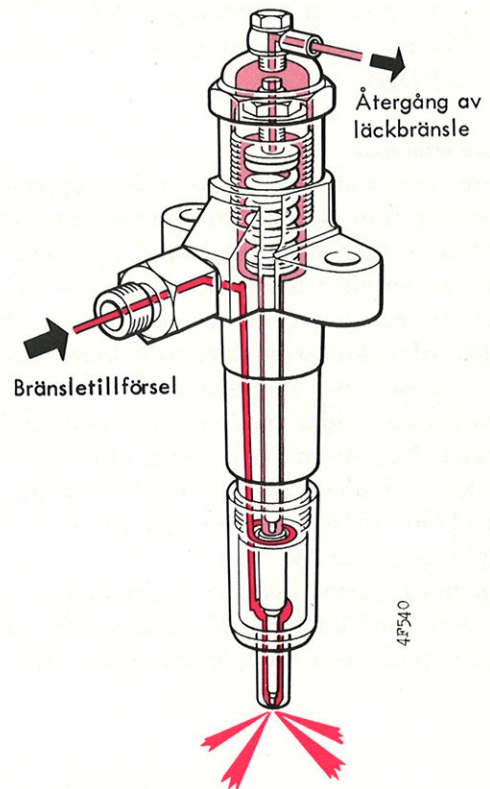


Bild 36. *Insprutare, funktion*

sluts (vid start av motorn) attraheras dragmagneten och stopphävarmen 9 (bild 37) vrids och lämnar styrplattan 6. Under startperioden förs reglerstangen på insprutningspumpen mot ökad matning med hjälp av hydrauliska regulatorn. Ställskruven 4 passerar då spärrplattan 2. Samtidigt trycker ställskruven in stopplungen 3, som hela tiden hindrar spärrplattan att fjädra fram till driftsläge. Den ökade reglerstängsväg som nu erhållits ger det önskade bränsletillskottet.

När reglerstangen av regulatorn skjuts tillbaka mot minskad matning kommer spärrplattan att fjädra fram och ställa sig på ett med inställningsanordningen 1 förinställt läge. Vid dieseldrift skall den cirkulära upphöjningen på spärrplattan ligga mitt för ställskruven för max bränslemängden.

Då motorn stannas bryts strömkretsen till dragmagneten och magnetens järnkärna för tillbaka av fjäderkraft. Stopphävarmen 9 kommer därvid att vridas, fast i motsatt riktning i förhållande till start. Styrplattan 6 pressas då tillbaka mot skruvskallen på styrskruven 7. Reglerstangen intar då nollmatningsläge. Samtidigt med att stopphävarmen pressas mot styrplattan kommer en annan spärrklack på stopphävarmen i funktion och vrids tillbaka

spärrplattan så att stopplungen 3 kan fjädra ut. Spärrplattan har då återgått till utgångsläget (köldstartläget).

Senare utförande

Senare utförande på start- och stoppanordning skiljer sig från det tidigare genom att köldstartfunktionen sker med en köldstartväljare. Denna består av en elektromagnet, som genom hävarmar påverkar spärrplattan i start- och stoppanordningen. Erfordras köldstart sluts strömkretsen till elektromagneten, vilket sker manuellt från förarplatsen. Hävarmarna vrider då över spärrplattan i köldstartläge. När strömkretsen bryts vrids hävarmarna tillbaka av fjäderkraft. Spärrplattan stannar dock kvar i köldstartläget beroende på att den spärras av stopplungen (bild 38).

Då motorn startas kommer reglerstången att dras över mot ökad matning, på samma sätt som i den tidigare start- och stoppanordningen. Står spärr-

plattan i köldstartläge *passerar* ställskruven spärrplattan och trycker in stopplungen. Då reglerstången skjuts tillbaka mot minskad matning fjädrar spärrplattan fram till driftläge.

Om inte strömkretsen till köldstartväljaren slutes kommer ställskruven att stoppa mot spärrplattan och motorn tillförs då ingen extra köldstartsmängd. Då motorn stannas pressar stopphävarmen tillbaka styrplattan mot baksidan av skruvskallen på styrskruven, så att reglerstången intar nollmatningsläge. Stopphävarmen i den senare start- och stoppanordningen har *endast* denna uppgift. Den andra uppgiften som fanns tidigare, nämligen att vrida tillbaka spärrplattan till köldstartläge, har borttagits. Detta har åstadkommit genom att spärrklacken saknas på den senare hävarmen. Spärrplattan kommer därför att stå kvar i *driftläge* när motorn stannas och kommer även att stå i driftläge vid nästa start, såvida inte köldstarten inkopplas manuellt före eller under starten.

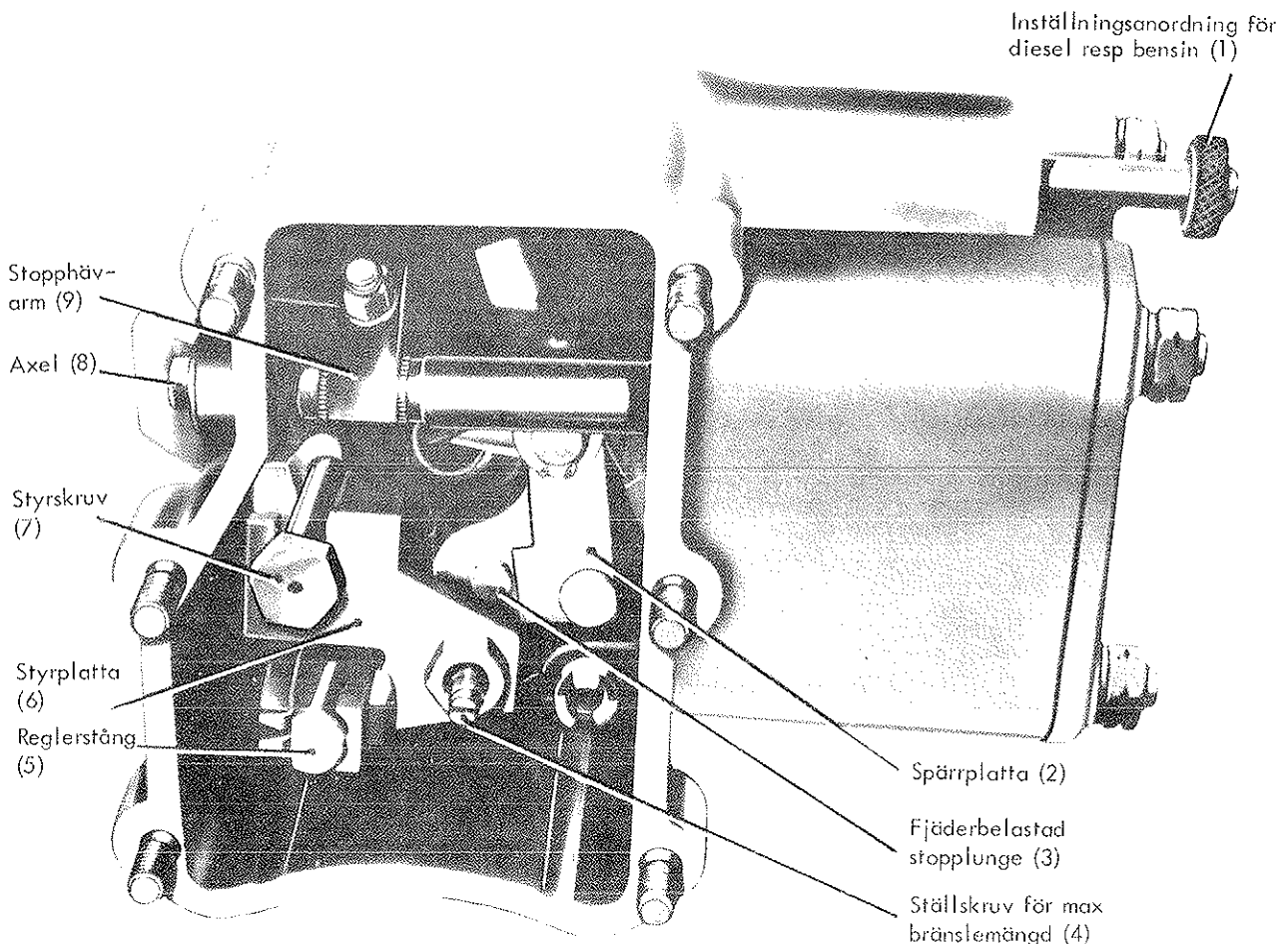


Bild 37. Start- och stoppanordning (tid utf)

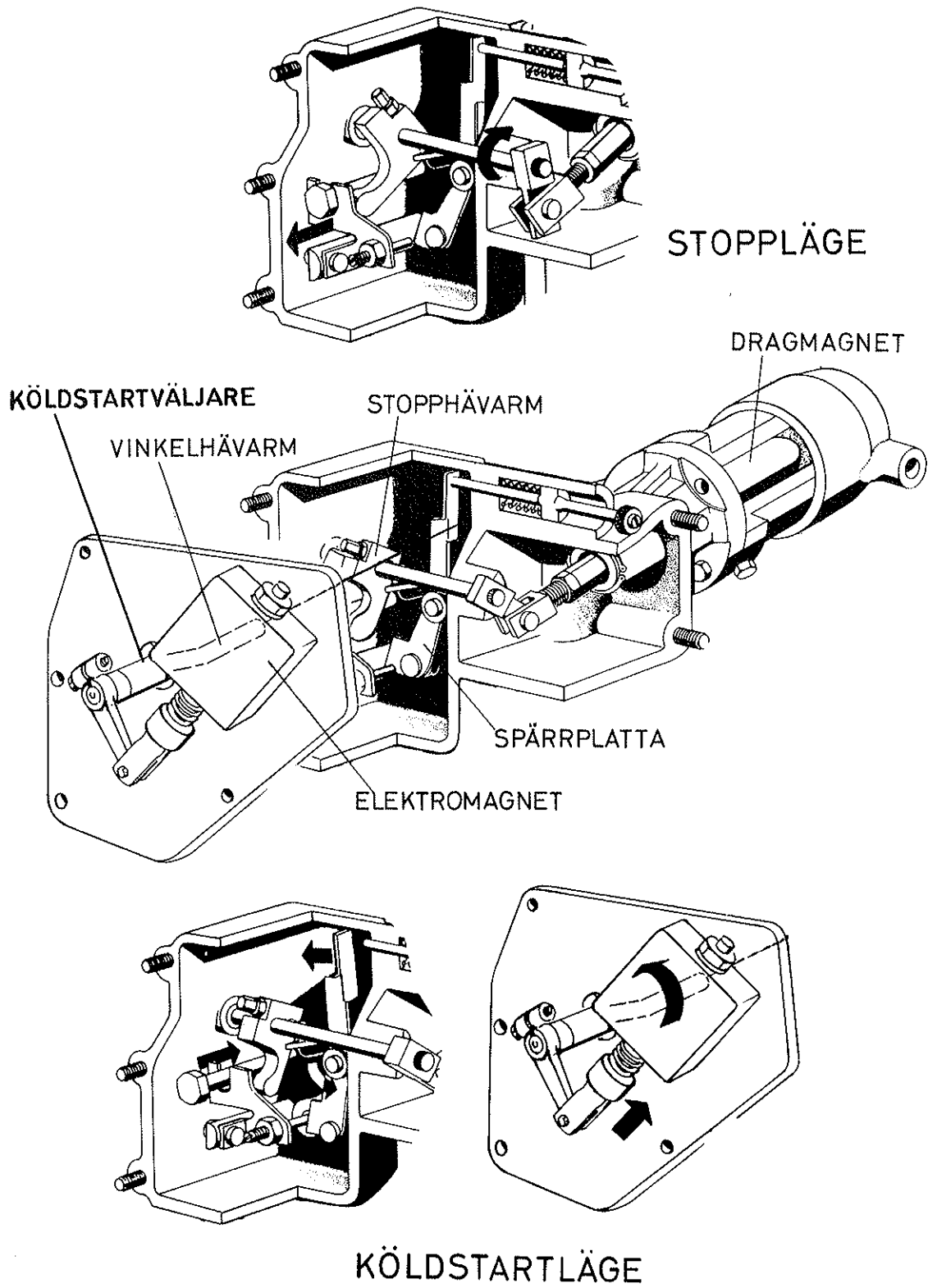


Bild 38. Start- och stoppanordning med köldstartväljare

KÖLDSTARTUTRUSTNING

Förutom köldstartfunktionen på insprutningspumpen har motorn försetts med en köldstartutrustning, som är placerad i anslutning till lufttrumman på motorns spolpumpsida. Utrustningen består i huvudsak av två munstycken, placerade i hål i lufttrummans yttervägg. En behållare och en pumpanordning är placerade inne i förarrummet. Behållaren

laddas med en kapsel som innehåller en vätska på eterbas. Vid användning punkterar man kapseln med pumpanordningen samtidigt som motorn dras runt med startmotorn. Etervätska kommer då att pressas fram genom munstyckenas matarledning till munstyckena, där vätskan finfördelas och slutligen förs in till motorns cylindrar av spolpumpen.

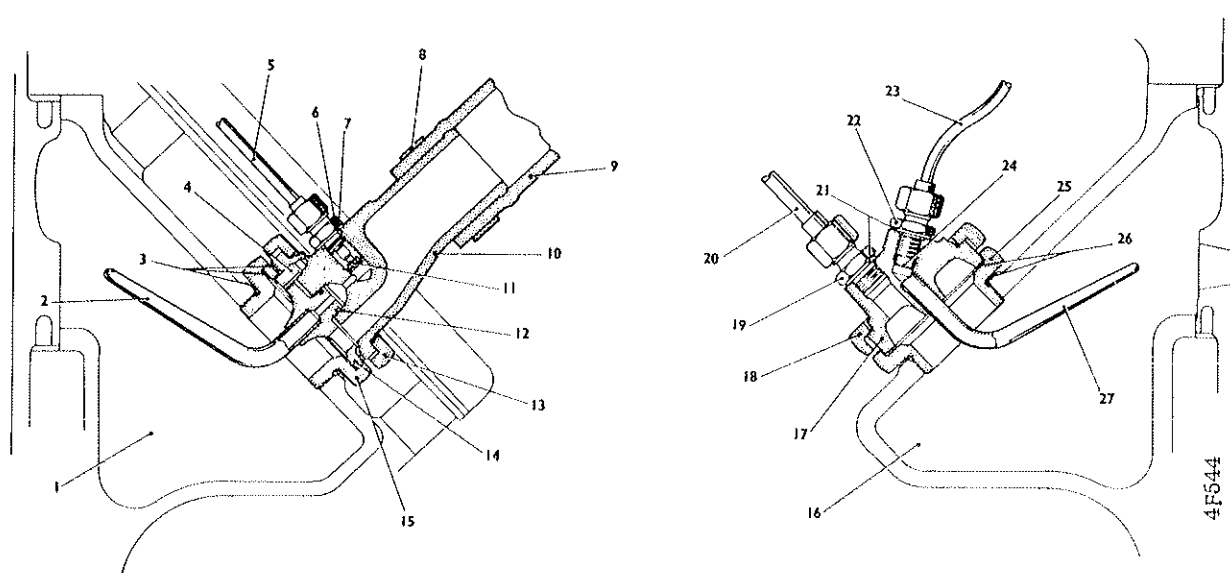


Bild 39. Köldstartutrustning

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1. Lufttrumma (motorns inloppssida) | 11. Metallduksfilter | 19. Förskruvning |
| 2. Insprutningsmunstycke | 12. O-ring | 20. Luftutjämningsrör |
| 3. Bricka | 13. Överfallsring | 21. Bricka |
| 5. Matarrör | 14. Hållare | 22. Förskruvning |
| 6. Förskruvning | 15. Metallmunstycke | 23. Matarrör |
| 7. Bricka | 16. Lufttrumma | 24. Metallduksfilter |
| 8. Slangklammer | (motorns inloppssida) | 25. Mellanstycke |
| 9. Slang | 17. Hållare | 26. Bricka |
| 10. Anslutning för luftutsläpp | 18. Överfallsskruv | 27. Insprutningsmunstycke |

Gasturbin

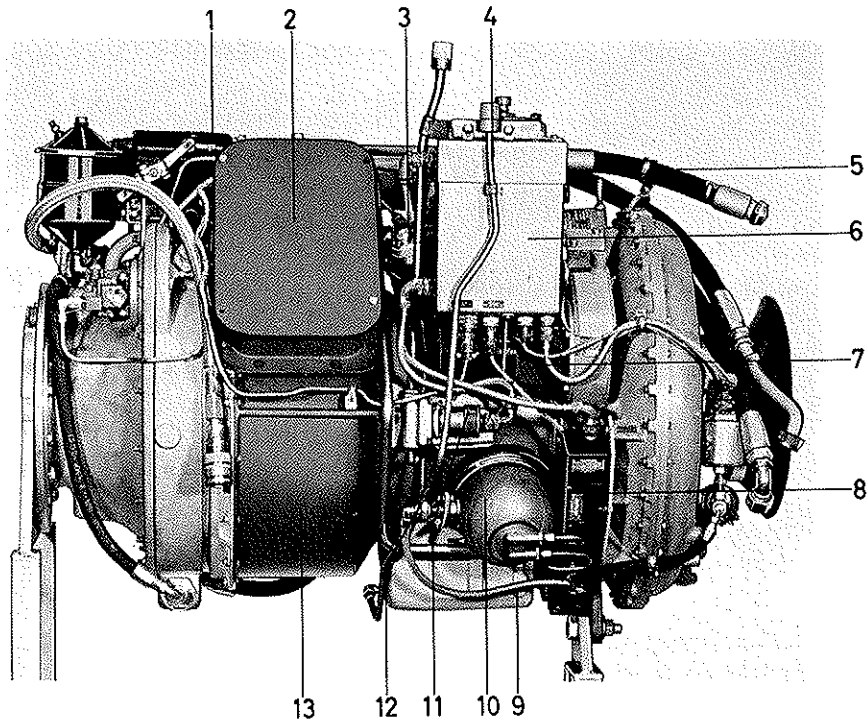


Bild 40. *Gasturbin, startgeneratorsida*

- | | | | |
|--------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
| 1. Reglagestång | 5. Hydraulslang | 8. Tändenhet | 11. Bränslemagnetventil |
| 2. Skydd för avgasutlopp | 6. Kopplingslåda | 9. Oljesump | 12. Tändstift |
| 3. Aktivator | 7. Startgenerator | 10. Brännkammare | 13. Avgashus |
| 4. Oljeavtappningsrör | | | |

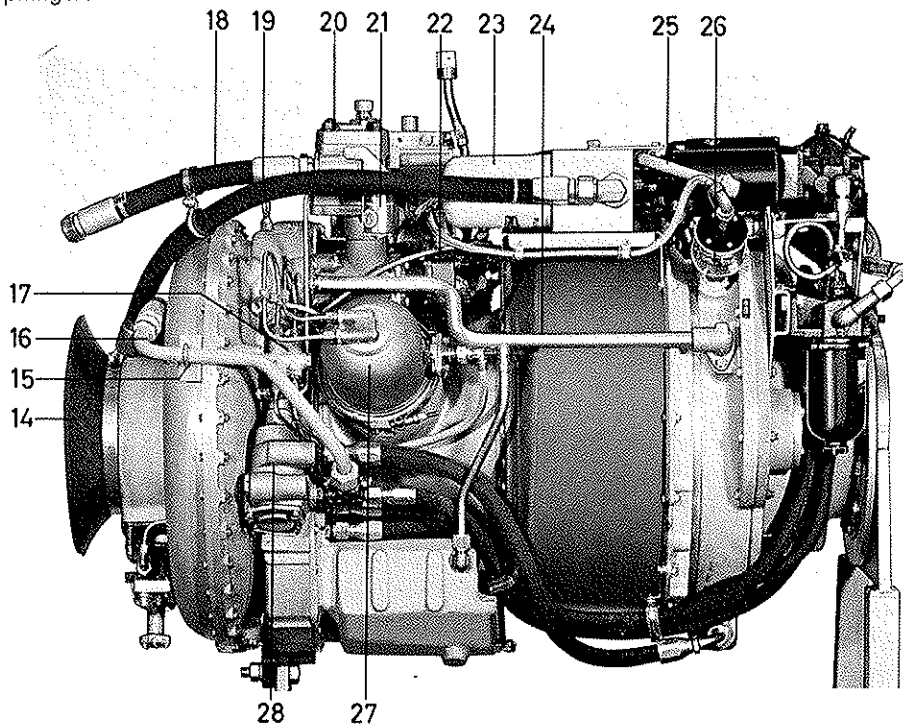


Bild 41. *Gasturbin, oljepumpsida*

- | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 14. Inloppskona | 18. Hydraulslang | 22. Centrifugalomkopplare | 26. Övervarvskydd |
| 15. Konsol | 19. Oljeslang (från oljekyl) | 23. Oljefilter | 27. Brännkammare |
| 16. Rör (till oljekyl) | 20. Hydraulpump | 24. Ventilationsrör | 28. Oljepump, gasgenerator |
| 17. Fördelarventil | 21. Manöverventil (högeffekt-reglage) | 25. Hydraulrör | |

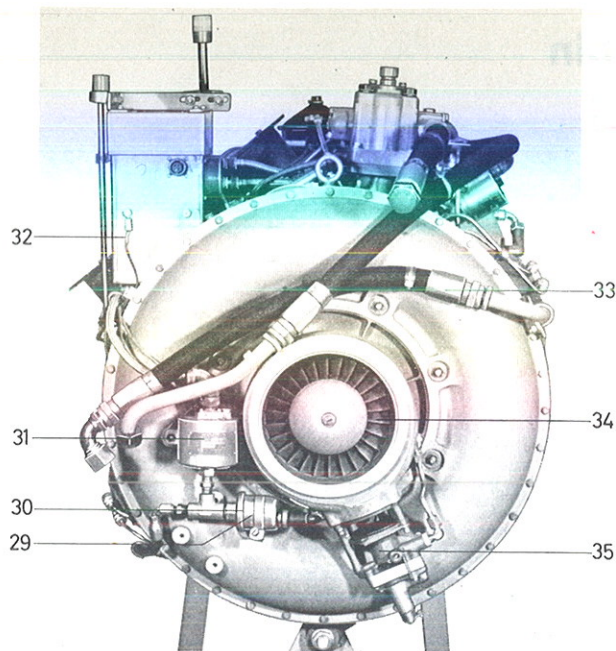


Bild 42. Gasturbin, inloppssida
(inloppskonan borttagen)

- 29. Klammer för stomanslutning
- 30. Oljetryckgivare
- 31. Oljetryckvakt
- 32. Stomledning
- 33. Oljeslang (till oljekylare)
- 34. Inloppshjul
- 35. Luftavtappningsventil

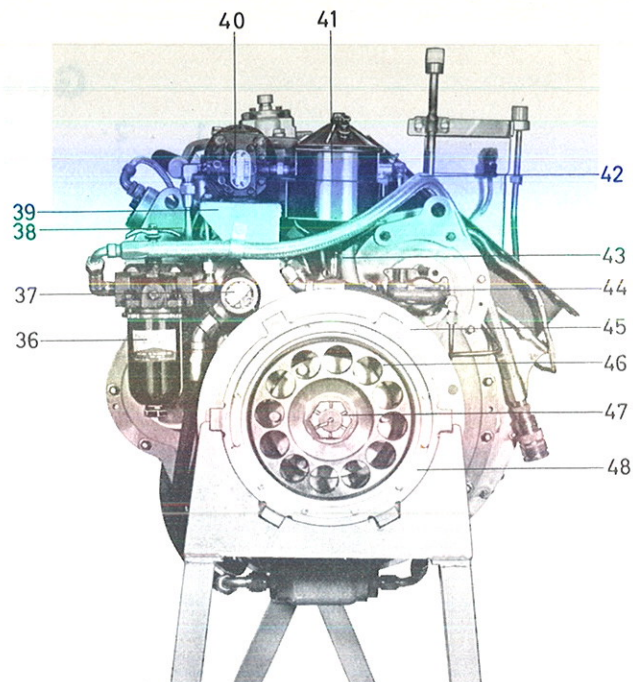


Bild 43. Gasturbin, drivsida

- 36. Förfilter
- 37. Oljepump, arbetsturbin
- 38. Bränslerör
- 39. Klammer för matarledning
- 40. Matarpump
- 41. Finfilter
- 42. Matarslang
- 43. Ventilationsrör
- 44. Varvtalsbegränsare
- 45. Stödring
- 46. Medbringare
- 47. Mutter
- 48. Styrring

Generator och arbetsturbin

Konstruktion

Gasturbin 553 (bild 40—44) är en två-axlig friaxelturbin, dvs de båda turbinaxlarna saknar mekanisk förbindelse. Den har två huvuddelar:

1. Gasgeneratoren, i vilken den erforderliga gasen produceras
2. Arbetsturbinen, där gasens rörelseenergi omvandlas till mekaniskt arbete

Gasgeneratoren (bild 44) innehåller förbränningsdelen med två brännkammare med flamrör av typ vändspolning, en turbinaxel med turbinhjul 9 och

tvåstegskompressor 1 och 3. Till gasgeneratoren hör vidare kompressorhus 5, diffusor, ledskening 2 för kompressor och 24 för turbinhjul, hjälpapparatshus 6 med oljesump 23 och drivordning för hjälpapparater, oljepump, luftkammare 27 och luftavtappningsventil.

I arbetsturbinen finns ledskening 22, turbinaxel 18 med turbinhjul, reduktionsväxel 17 med utgående axel 15 samt drivordningar för hjälpapparater, avgassamlare, oljesump och oljepump.

Hjälpapparaterna beskrivs i samband med de system i vilka de ingår.

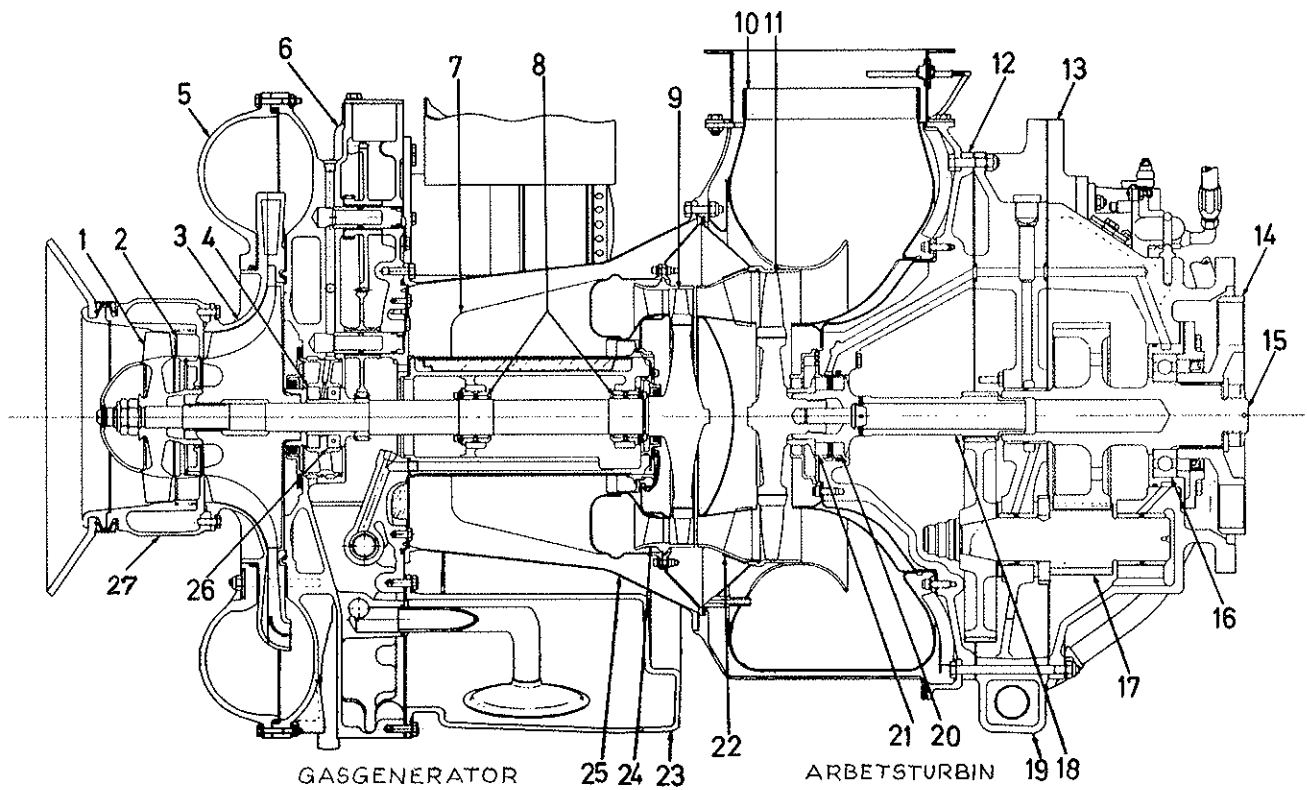


Bild 44. Gasturbin, längdsnitt

- | Gasgenerator | Arbetsturbin |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Kompressorhjul | 15. Utgående axel |
| 2. Ledskenering, kompressor | 16. Lager, utgående axel |
| 3. Diffusor | 17. Reduktionsväxel |
| 4. Radiallager | 18. Rotoraxel, arbetsturbin |
| 5. Kompressorhus | 19. Mellanhus, arbetsturbin |
| 6. Hjälpapparatus | 20. Radiallager |
| 7. Inre brännkammare | 21. Axiallager |
| 8. Lager | 22. Ledskenering, arbetsturbin |
| 9. Turbinhjul, gasgenerator | 23. Oljesump, gasgenerator |
| 10. Avgassamlare | 24. Ledskenering, gasgenerator |
| 11. Turbinhjul, arbetsturbin | 25. Mellanhus |
| 12. Främre hus, arbetsturbin | 26. Axiallager |
| 13. Bakre hus, arbetsturbin | 27. Luftkammare |
| 14. Medbringarskiva | |

Funktion

Gasturbinen erhåller sin kraft från en gasström med hög hastighet, varvid gasströmmens rörelseenergi omvandlas till mekaniskt arbete genom de två turbinhjul. Kompressorn 2 (bild 45) suger in och komprimerar luften i två steg, först ett axialsteg och sedan ett centrifugalsteg och leder luften in till brännkammarna 4. Här blandas en del av luften med finfördelat bränsle och förbränns. Återstoden av luften passerar runt omkring och genom flammrören, kyler deras ytor och förenar sig med gaserna, som snabbt expanderar efter förbränning-

en. Den resulterande gasströmmen riktas av en ring med fasta ledskenor mot gasgeneratorns turbinhjul 7, bringar detta att rotera och driver kompressorn 2 och de hjälppapparater, som är anbringade på gasgeneratorn. Gasströmmen passerar ett mellanhus, leds över en andra ledskenoring med fasta ledskenor, driver så arbetsturbinens turbinhjul 8 och leds sedan ut i atmosfären vid 9. Arbetsturbinens rotor driver över en reduktionsväxel 10 utgående axeln 11 och de hjälppapparater, som är placerade på arbetsturbinen.

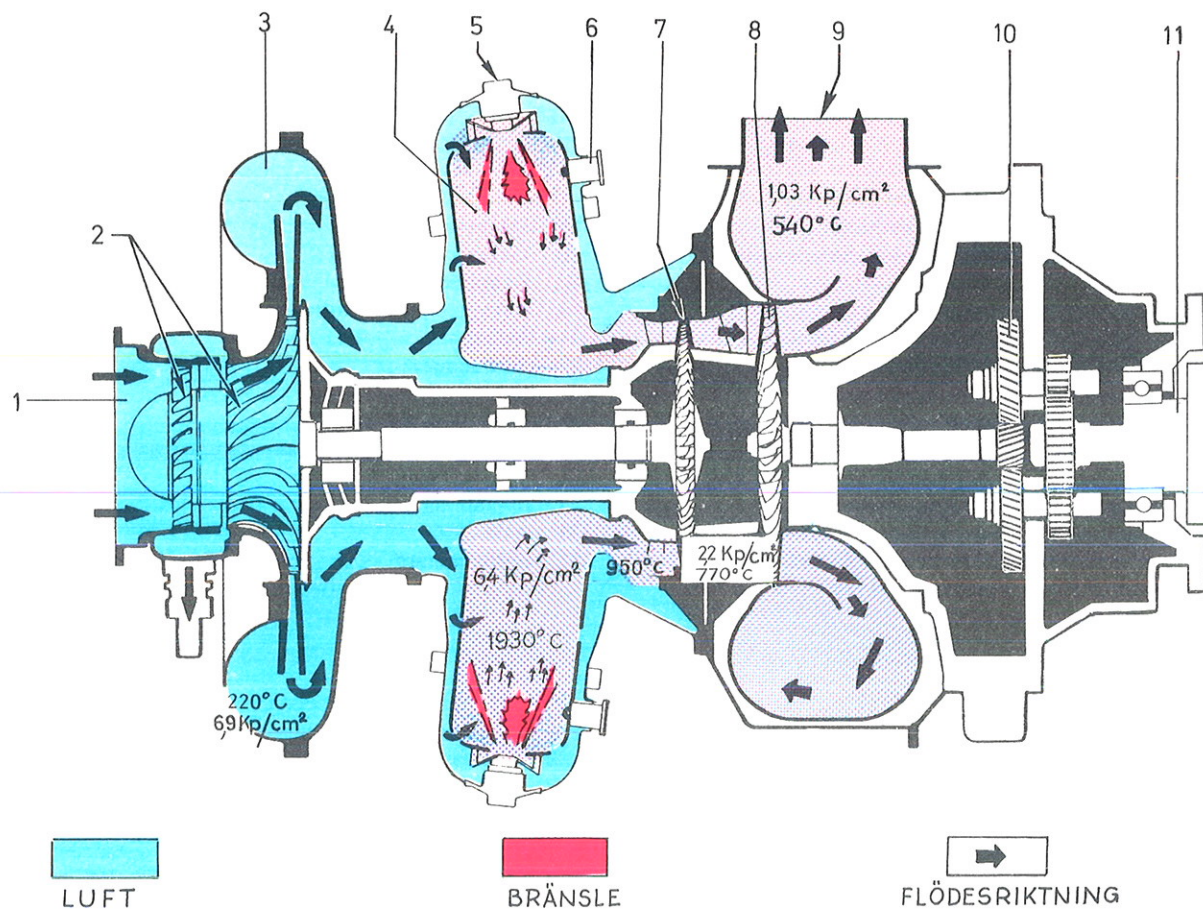


Bild 45. Gasturbinens princip

- | | | |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1. Luftinlopp | 5. Spridarmunstycke | 9. Avgasutlopp |
| 2. Kompressorhjul | 6. Tändstift | 10. Reduktionsväxel |
| 3. Kompressorhus | 7. Turbinhjul, gasgenerator | 11. Utgående axel |
| 4. Brännkammare | 8. Turbinhjul, arbetsturbin | |

Bränslesystem

Gasturbinens bränslesystem består av två bränslefilter, elektriskt driven och radioavstörd matarpump, en enhet bestående av bränsleregulator och högtryckspump, varvtalsbegränsare för arbetsturbinen, bränslemagnetventil, fördelarventil, två dubbla spridarmunstycken samt bränsle- och luftledning. Det från matarpumpen kommande filterade bränslet trycks av högtryckspumpen genom bränsleregulatorn till bränslemagnetventilen. Hög-

tryckspumpen drivs av gasgeneratorns rotor. När bränslemagnetventilen öppnar, går bränslet vidare till fördelarventilen, varifrån bränslet trycks genom primärledningarna till vardera brännkammaren, så att ett reglerat, konstant bränsleflöde åstadkoms. Bränsleflödet är tillräckligt för att slutligen finfördelas, tändas och underhålla förbränning. När bränsletrycket uppnår 10,5 kp/cm² öppnar fördelarventilen sekundärledningarna och tillåter en större bränslemängd att strömma till spridarna.

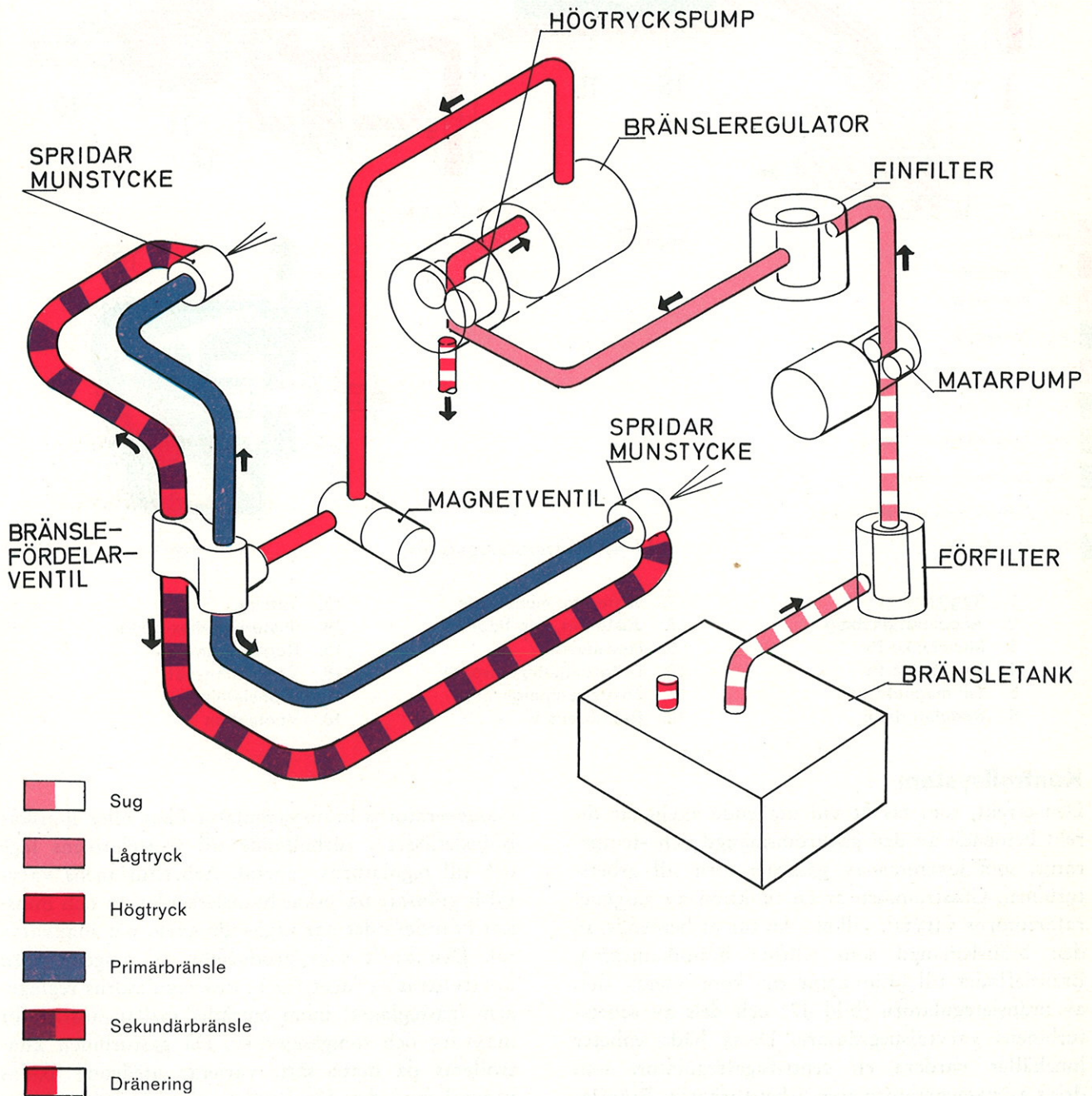


Bild 46. Bränslesystem

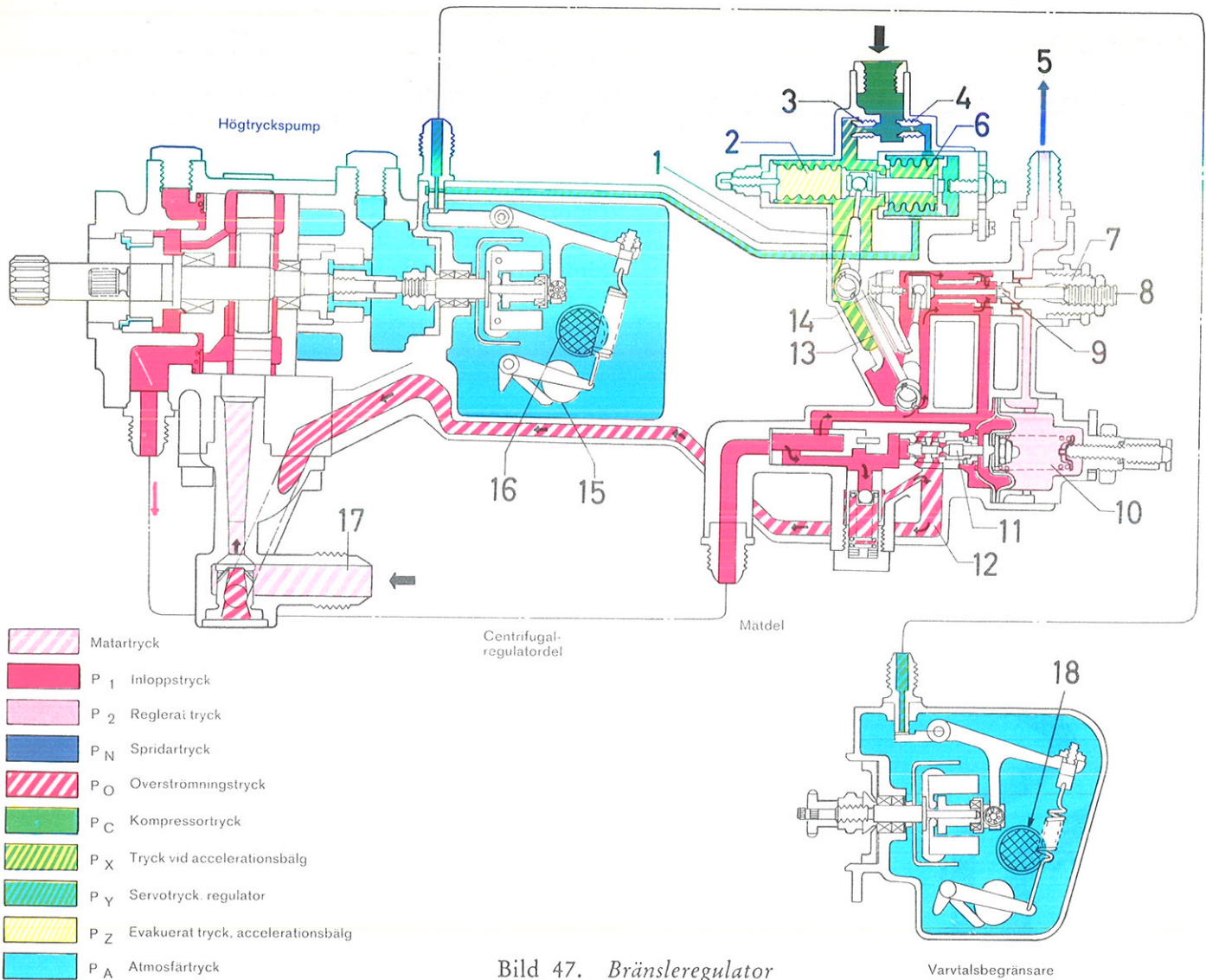


Bild 47. Bränsleregulator

Varvtalsbegränsare

- | | | |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1. Reglagearm | 7. Justering, munstycke | 13. Tätning |
| 2. Accelerationsbalg | 8. Justering, min-flöde | 14. Justering, max-flöde |
| 3. Munstycke Px | 9. Huvudventil | 15. Reglagekam |
| 4. Munstycke Py | 10. Differentialtrycksventil | 16. Ventilationsnät |
| 5. Till magnetventil | 11. Överströmningsventil | 17. Bränsleinlopp |
| 6. Regulatorbalg | 12. Returbränsle | 18. Ventilation |

Kontrollsystem

Den effekt, som tas ut vid utgående axeln, är direkt beroende av den gasströmsmängd och -temperatur, som levereras av gasgeneratoren till arbetsturbinen. Gasströmmen är en funktion av gasgeneratorrotorns varvtal, vilket i sin tur är beroende av den bränslemängd som tillförs brännkamrarna. Bränsleflödet till brännkamrarna kontrolleras, dels av bränsleregulatorn (bild 47) och dels av arbetsturbinens varvtalsbegränsare. Dessa båda enheter innehåller vardera en centrifugalregulator, som drivs av gasgeneratoren resp arbetsturbinen. Bränsleregulator och varvtalsbegränsaren är förbundna med ett trycklufts- eller servorör.

Gasgeneratorns bränsleregulator ökar eller minskar bränsleflödet i förhållande till trottellarmens läge och till regulatorns varvtal. Arbetsturbinens varvtalsbegränsare påverkar bränsleregulatorn och minskar bränsleflödet när utgående axeln når maxvarvtal. Den kraft som produceras av gasgeneratoren kontrolleras av läget för bränsleregulatorns reglagearm (gasreglaget) inom området mellan anslag för maxvarv och tomgångsvarv. Då gasturbinen kontrolleras på detta sätt, varierar utgående axelns varvtal med den för handen varande belastningen (upp till ett maxvarv, som bestäms av maxvarvstoppets inställning för arbetsturbinens varvtalsbe-

gränsare). Vid ett givet läge för gasgeneratorns gasreglage, blir utgående axels varvtal konstant vid konstant belastning. Minskas belastningen, ökar utgående axels varvtal motsvarande den minskade belastningen tills det varvtal uppnås, för vilket arbetsturbinens varvtalsbegränsare är inställd. Därefter påverkar arbetsturbinens varvtalsbegränsare bränsleregulatorn, så att bränsleflödet till gasgeneratorn minskar och utgående axels maximala varvtal inte överskrider. Ökas belastningen på utgående axeln, måste gasgeneratorns gaspådrag ökas i motsvarande grad för att de önskade varvtalet för utgående axels skall bibehållas under de nya belastningsförhållandena.

Smörjsystem

Gasturbinens smörjsystem är i princip anordnat enligt bild 48. Såväl gasgeneratorn som arbetsturbinen är försedd med oljesump, sil, oljepump samt överströmningsventil. I systemet ingår dessutom oljekylare, oljefilter med överströmningsventil, reducerventil, oljetemperaturgivare samt oljetrycks-vakt och givare.

Gasgeneratorns oljepump, som är placerad på hjälpapparathuset, består av ett tryckelement och två länspumpelement. Tryckelementet suger olja från gasgeneratorns oljesump och trycker denna genom oljekylaren. Skulle tryckfallet över oljekylaren överskrida $1,75 \text{ kp/cm}^2$ öppnar överströmningsventilen I. Från kylaren trycks oljan vidare genom

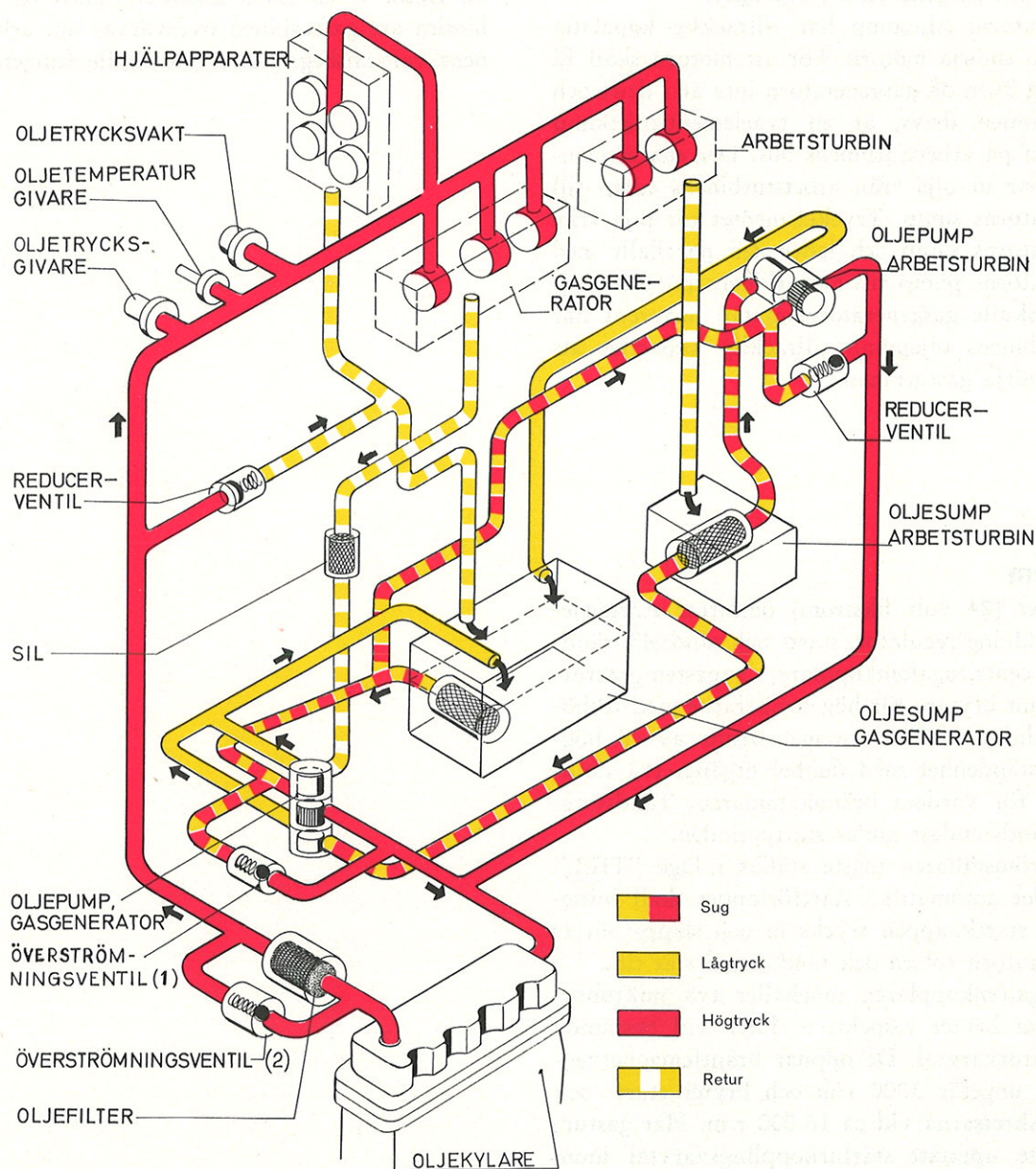


Bild 48. Smörjsystem

oljefiltret som är av fullflödestyp med utbytbar insats. Skulle tryckfallet över filtret uppgå till $3,5 \pm 0,3$ kp/cm² öppnar överströmningsventilen 2 och oljeflödet kan passera förbi filtret. I båda fallen trycks oljan vidare till samtliga smörjställen. En reducerventil begränsar trycket. Vid för hög oljetemperatur eller för lågt oljetryck tänds varningslampor på manöverpanelen.

Efter att ha smörjt sina respektive smörjställen vid gasgenerator, hjälppapparatus och arbetsturbin rinner oljan ner mot respektive sump. Det ena läns-pumpelementet i gasgeneratorns oljepump pumpar olja från rotorhuset och det andra läns-pumpelementet pumpar olja ur arbetsturbinens sump, som är av typ torrsump. Oljan sugs genom silar och levereras till gasgeneratorns oljesump.

Gasgeneratorns oljesump har tillräcklig kapacitet att ensam smörja motorn. För att motorn skall få smörjning även då gasgeneratorn inte är i drift och arbetsturbinen drivs, är en tvåelement-oljepump anbringad på arbetsturbinens hus. Det ena elementet pumpar ut olja från arbetsturbinens sump till gasgeneratorns sump. Tryckelementet tar olja från gasgeneratorns sump och leder den parallellt med gasgeneratorns pump till gasturbinens huvudsmörj-system. Skulle gasgeneratorns pump haverera har arbetsturbinens oljepump tillräcklig kapacitet att ensam smörja gasturbinen.

Oljetryckgivaren påverkar oljetryckmätaren. Oljetryckkontakten, oljetemperaturgivaren och avgastemperaturgivaren påverkar (antingen direkt eller indirekt) varningsljus. Kretsarna för avgastemperaturgivare och oljetemperaturmätare måste vara öppna för att varningslamporna skall slockna.

En varningslampa tänds om gasturbinen har stannat på grund av övervarvning.

Två gångtidsmätare är anbringade på gasturbinens kopplingslåda, den ena anger total gångtid för gasturbinen, den andra anger den tid gasturbinen har gått med högeffekt. På arbetsturbinen är anbringat ett övervarvskydd som stannar denna om utgående axelns varvtal skulle bli för högt. Skyddet måste manuellt återställas, genom att en knapp trycks in. Detta är en extra säkerhetsåtgärd för att förhindra att gasturbinen övervarvas om arbetsturbinens varvtalsbegränsare inte skulle fungera.

Elsystem

Elsystemet (24 volt likström) omfattar startgenerator, laddningsregulator, start- och tändrelä, tändsystem, centrifugalomkopplare, avgastemperaturgivare samt brytare för hög temperatur med tillhörande ledningar. Tändsystemet består av en högspänningständenhet med dubbel utgång, två tändstift, ett för vardera brännkammaren. Tändsystemet används endast under startperioden.

Huvudströmställaren måste ställas i läge "TILL" för att det automatiska startförloppet skall initieras. När startknappen trycks in och släpps börjar startgeneratorn rotera och tändningen slås till.

Centrifugalomkopplaren innehåller två mikrobrytare, vilka bryter respektive sluter vid bestämda gasgeneratorvarvtal. De öppnar bränslemagnetventilen vid ungefär 3000 r/m och bryter start- och tändningskretsarna vid ca 16 000 r/m. Har gasturbinen inte uppnått starturkopplingsvarvtal inom önskad tid (30 sek) efter det startförloppet påbörjats, stoppas gasturbinen automatiskt av ett relä.

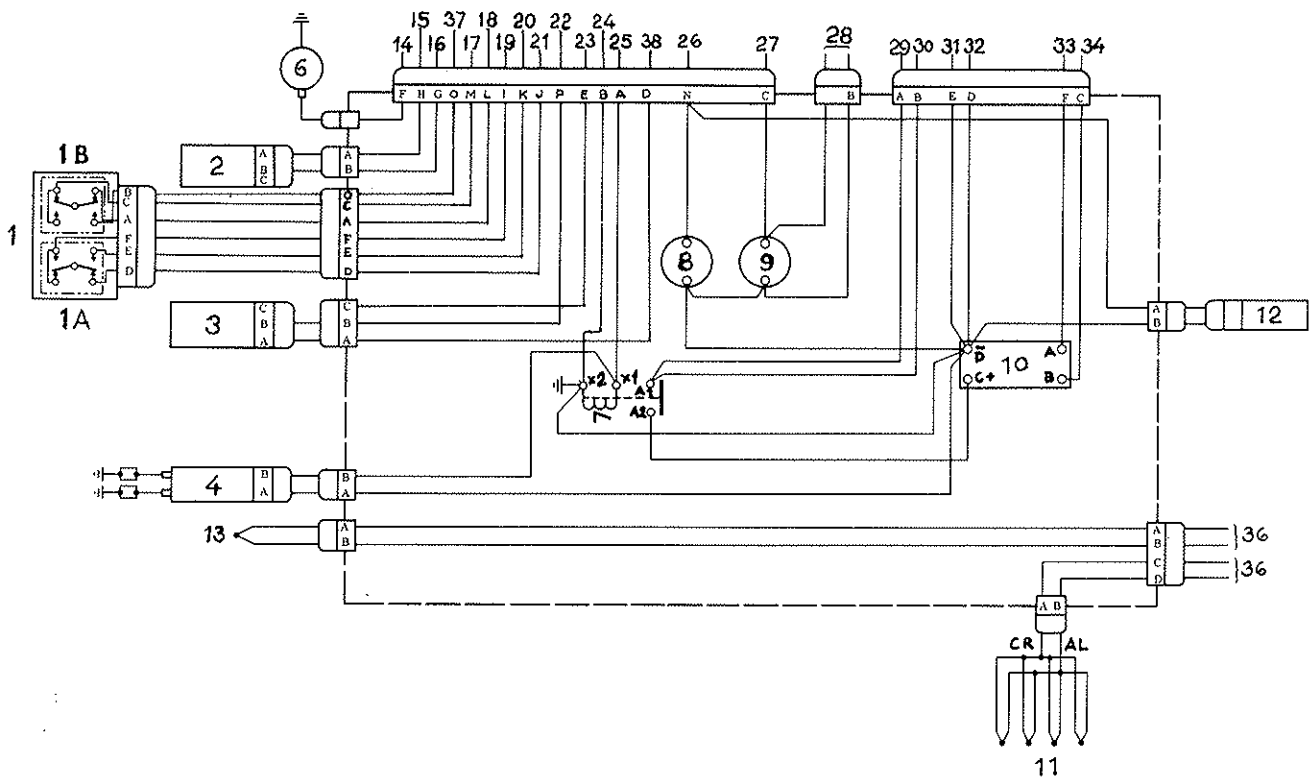


Bild 49. Elektriskt kopplingsschema

- | | |
|---|---|
| 1. Centrifugalomkopplare | 22. Till gasturbinens relä |
| 2. Oljetrycket | 23. Till varningslampa för över-
varvskydd |
| 3. Övervarvskydd | 24. Stomledning från gasturbin |
| 4. Tändenhet | 25. 24 volt likström till start- och
tändrelä |
| 5. Tändstift | 26. 24 volt likström bränslemagnet-
ventil |
| 6. Oljetryckgivare | 27. Till brytare för högeffekt |
| 7. Start- och tändrelä | 28. Till magnetspole för högeffekt |
| 8. Gångtidmätare | 29. 24 volt likströmkälla (positiv) |
| 9. Gångtidmätare för högeffekt | 30. Till anslutning A på spännings-
regulator |
| 10. Startgeneratoranslutning | 31. Till anslutning C på spännings-
regulator |
| 11. Avgastemperaturgivare
(Kromel-Alum) | 32. 24 volt likströmskälla (negativ) |
| 12. Bränslemagnetventil | 33. Till anslutning B på spännings-
regulator |
| 13. Oljetemperaturgivare
(Järn-Konstantan) | 34. Till anslutning A på spännings-
regulator |
| 14. Till oljetryckindikator | 35. Till oljetemperaturindikator
(Järn-Konstantan) |
| 15. Till varningslampa för lågt
oljetryck | 36. Till avgastemperaturindikator
(Kromel-Alum) |
| 16. Till varningslampa för lågt
oljetryck | 37. Till luftfilterfläkt |
| 17. Stomledning för startström-
brytare | 38. 24 volt likström från huvud-
strömställare |
| 18. Kontakt 0-15600 r/m | |
| 19. Stomledning, bränsle-ström-
brytare | |
| 20. Kontakt 3100 r/m och högre | |
| 21. Kontakt 0-3100 r/m | |

Automatväxellåda

Växellådan, som är placerad på kolvmotorn, är hydraulisk och helt automatisk. Konstruktionen bygger på AB Volvo civilversion av växellåda Volvo-Matic Typ DRH-1. I stridsvagnsutförande har den givits tilläggsbeteckningen M samt i övrigt till vissa delar omkonstruerats och avpassats för det nya ändamålet. Växellådan DRH-1M har tre utväxlingsområden FAS I, FAS II samt DIR (direktväxel). Inom FAS I och II dvs mellan förutbestämda växlingspunkter inom dessa växlingsom-

råden, ger växellådans konverter en steglös utväxling dvs ett obegränsat antal utväxlings- och momentförhållanden.

Växellådan är uppbyggd av tre huvudenheter, konverter, planetväxellåda och kontrollsystem.

Till automatiska växellådan hör dessutom kontrollorgan för indikering av oljans tryck och temperatur samt en regleranordning, som arbetar över motorns gasreglage. Regleranordningen är kopplad till växellådans kontrollsystem.

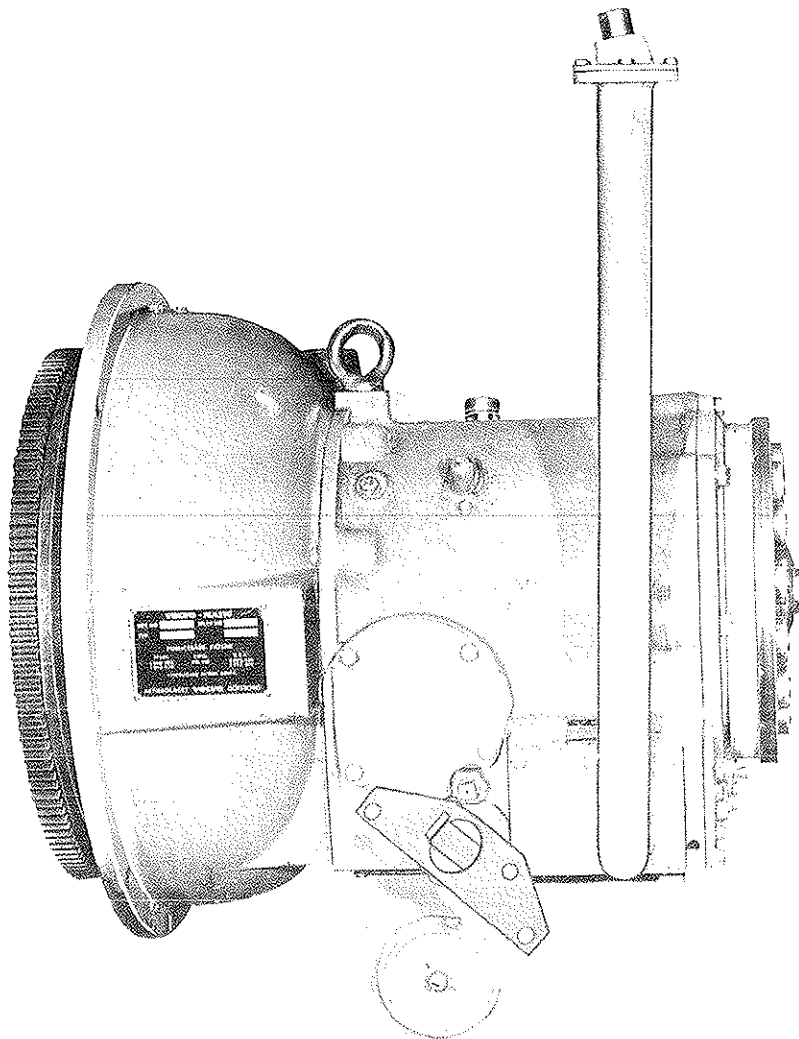


Bild 50. *Automatväxellåda*

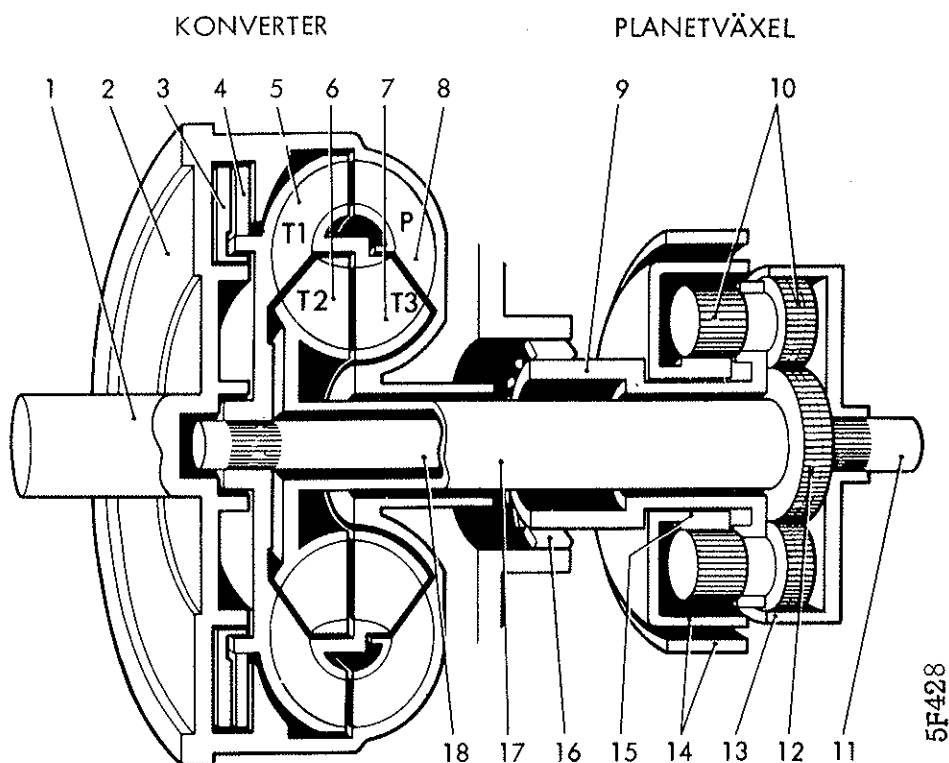


Bild 51. Automatväxellådans detaljer

- | | | |
|------------------------------------|----------------------|--|
| 1. Ingående axel (motorns vevaxel) | 8. Konverterpump (P) | 14. Bromstrumma med bromsband för främre solhjul |
| 2. Konverterhus med svänghjul | 9. Planethållare | 15. Främre solhjul |
| 3. Kolv, lamellkoppling | 10. Planethjul | 16. Frihjul |
| 4. Lamell | 11. Utgående axel | 17. Yttre turbinaxel |
| 5. 1. turbin (T 1) | 12. Bakre solhjul | 18. Inre turbinaxel |
| 6. 2. turbin (T 2) | 13. Ringhjul | |
| 7. 3. turbin (T 3) | | |

Konverter

Konvertern är en med olja arbetande hydrodynamisk momentomvandlare. Den tjänstgör både som koppling och som (hydraulisk) växel mellan motor och växellåda. Utväxlingen är beroende av varvtalsförhållandet mellan växellådans utgående axel och motorn. Utväxlingen är störst vid låga varvtalsförhållanden och minst vid höga. Vid motorns tomgång verkar dessutom konvertern som en slirkoppling. Konvertern består av följande huvuddelar, pumphjul 8 (bild 51) som samtidigt tjänstgör som hus för hela konvertern, 1:a turbinen—T 1 (5)—2:a turbinen T2 (6) samt 3:e turbinen T3 (7).

Samtliga pump- och turbinhjul är tillverkade av en lättmetallegering och gjutna. Oljeströmningen i konvertern visas på bild 52. Denna bild ger också upplysning om rotationsriktningen hos turbinhjulen. Konvertern fylls med olja, som sugas av främre oljepumpen, från växellådans oljetråg. Konverterns pumphjul står genom en medbringarskiva i förbindelse med motorns utgående axel. Av centri-

fugalkraften tvingas oljan ut i pumphjulets kupade skovlar. Dessa är så utformade att det första turbinhjulet T1 drivs i pumphjulets (P) rotationsriktning (medurs från drivsidan sett). När oljeströmmen lämnar T1 och träffar skovlarna på nästa hjul — T2 — har den fått sådan riktning att detta hjul drivs runt i motsatt riktning (moturs). T2 kallas därför motrotationsturbin. Även vid passerandet av T2 vänds oljeströmmen så att det sista turbinhjulet T3 — träffas av oljan i samma riktning som T1. Turbinerna T1 och T3 drivs alltså båda medurs och har därför förbundits med varandra. T1 är kopplad till den inre turbinaxeln, T2 till den yttre bild 51. På utsidan är konverterpumphjulet försett med flänsar vars uppgift är att kyla den olja konvertern arbetar med. Flänsarna tjänstgör både som fläktskovlar och kylfenor. Hur luftcirkulationen är anordnad visas på bild 54.

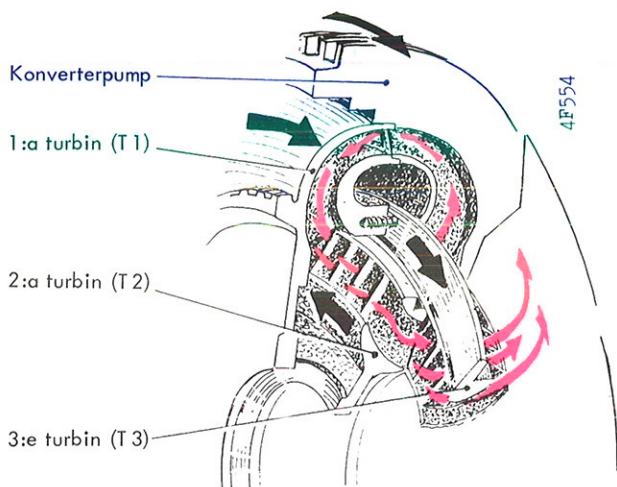


Bild 52. Oljeströmning i konvertern

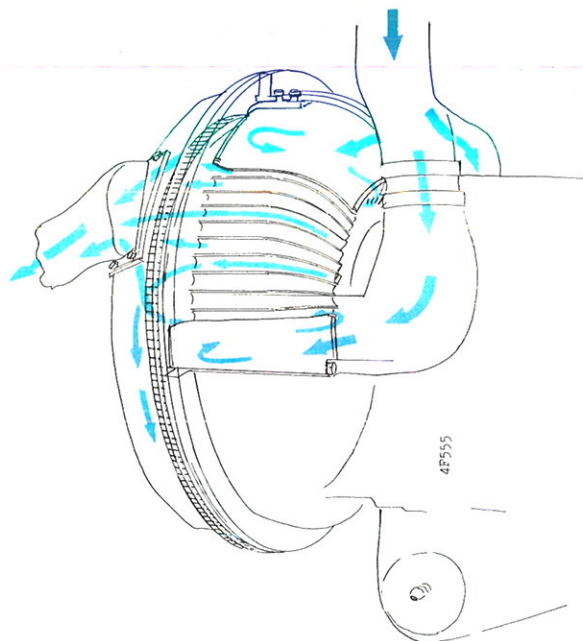


Bild 54. Luftströmning vid konvertern

I konvertergaveln finns en lamellkoppling inbyggd med vars hjälp direkt förbindelse kan åstadkommas mellan motorns och växellådans utgående axlar. Lamellkopplingen styrs hydrauliskt från växellådans kontrollsystem. Kopplingens huvuddelar och situationen vid ansättning framgår av bild 53. I övrigt, se vidare under Direktväxel.

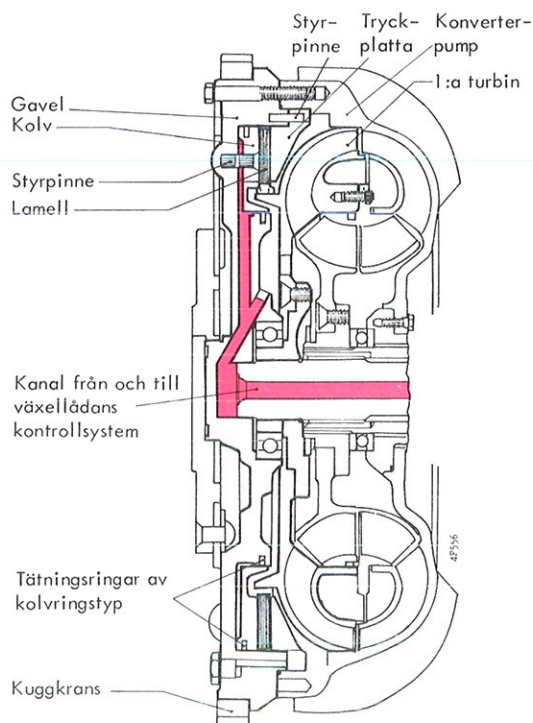


Bild 53. Direktkopplingens ansättning

Planetväxellåda

Turbinaxlarna är som framgår av bild 51 förbundna med planetväxellådan. Denna kan konstruktionsmässigt beskrivas som en planetväxel bestående av solhjul 12 (bild 55), planethjul 6, planethjulshållare 15 och ringhjul 3. Planethjulen är förlängda och försedda med två skilda kuggbanor. Främre kuggbanan står i ingrepp med ett främre solhjul 16. Yttre turbinaxeln är medelst bomförband förbunden med bakre solhjulet. På samma sätt är ringhjulet förbundet med den inre turbinaxeln. De förlängda planethjulen är lagrade i planethjulshållaren medelst nållager, anordnade såsom framgår av bild 55.

Bromstrumman 23 är fäst vid främre solhjulet med skruvar. Planethjulshållaren står i förbindelse med ett frihjul som är uppbyggt av två cylindriskt slipade lagerbanor, spärrklackar samt spärrklackshållare. I denna hållare finns fjäderanordningar som hela tiden ser till att spärrklackarna ej förlorar kontakten med någon av lagerbanorna. Inre frihjulspanan står i förbindelse med den tidigare nämnda planethållaren. Yttre frihjulspanans fläns är förbunden med växellådshuset. Frihjulet medger endast moturs rotation på planethjulshållaren (sett från bakgavelsidan) och spärrklackarna arbetar då enligt A (bild 56). Vid försök till medurs rotation sker en omedelbar låsning, i och med att spärrklackarna då vrids moturs runt sina egna centrum (bild 56 B).

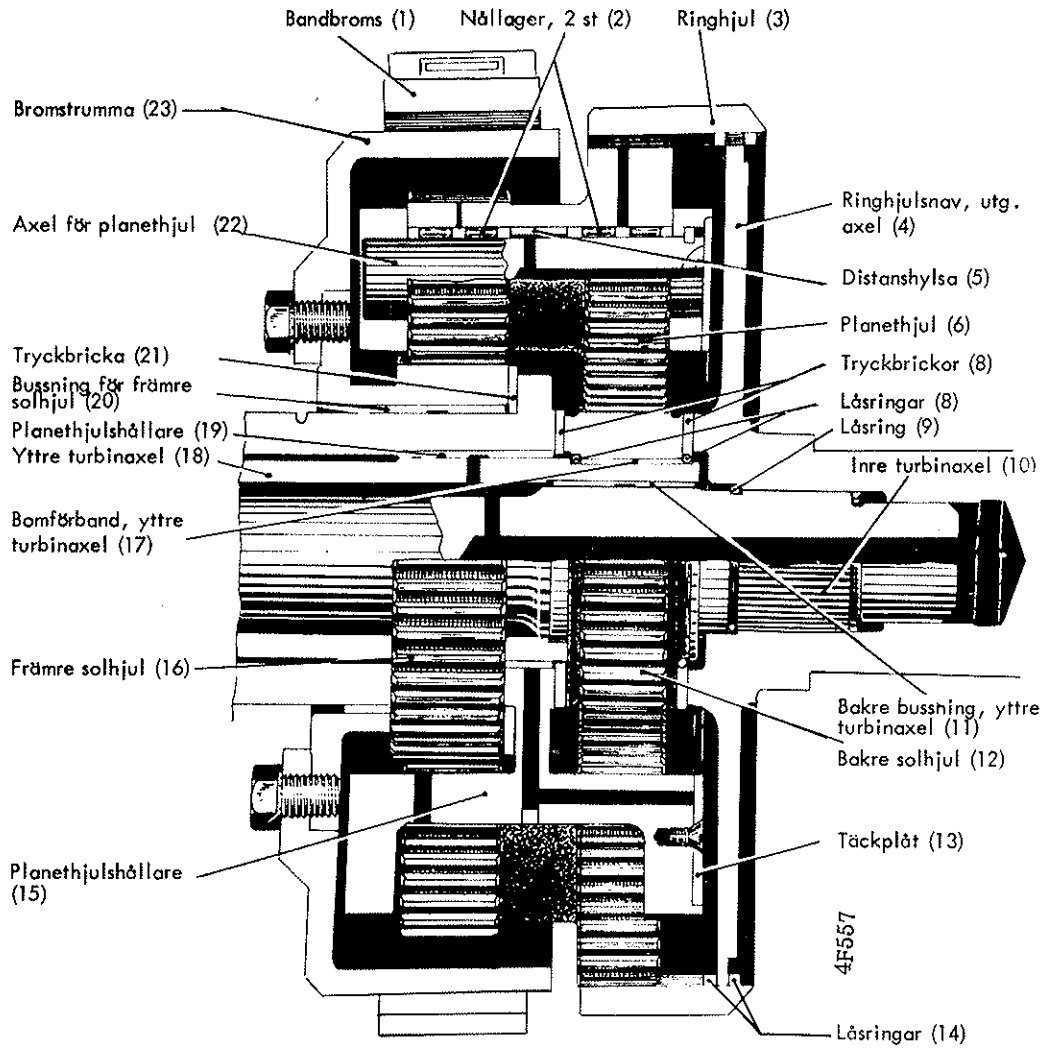


Bild 55. Planetväxel

Utformning av spärrklackarna gör att ju större kraft som verkar medurs på innerbanan, desto kraftigare blir låsningen.

Genom planethållarens låsning med hjälp av frihjulet erhålls en funktion i planetväxeln som motsvaras av det som sker under FAS I, se vidare sidan 58.

Bromstrumman 23 (bild 55), är fäst vid främre solhjulet. Runt bromstrummans yttre periferi finns en bandbroms 1. Denna kan ansättas av en manöverservo, som är placerad på växellådans högra sida. Ansättningen sker helt automatiskt genom kontrollsystemets försorg.

Genom bromstrummans låsning vid ansättning av bandbromsen erhålls en funktion i planetväxeln som motsvaras av det som sker under FAS II, se vidare sidan 60.

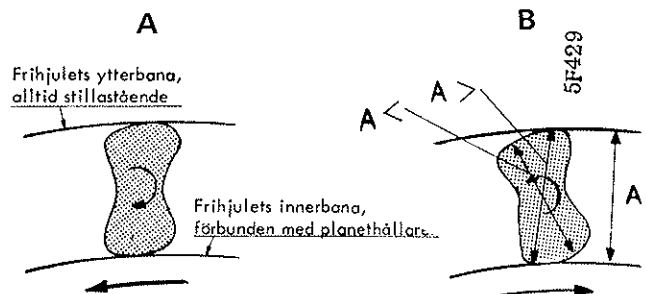


Bild 56. Spärrklackarnas arbetssätt, sett från bakgavelsidan

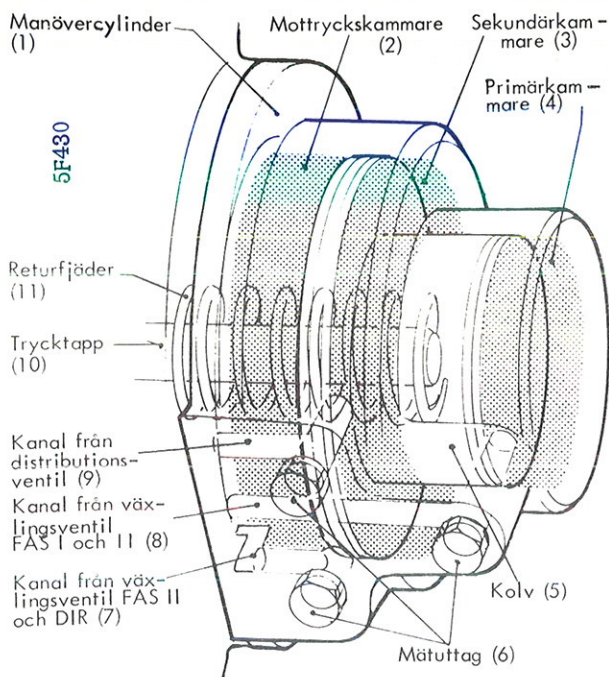


Bild 57. Manöverservo

Förutom tätningringar och O-ringar används även expanderingar av kolvringsstyp. Sådana ringar är placerade bl a som tätning mellan inre och yttre turbinaxeln, mellan inre turbinaxeln och konvertergaveln, mellan yttre turbinaxeln och växellådhuset, vid centrifugalregulatorns nav samt mellan bakre oljepumpen och utgående axeln.

För att inte ogynnsamma tryckförhållanden skall uppstå i växellådshuset, vilket bl a kunde orsaka läckning, är detta försett med en avluftningsnippel. Denna innehåller ett filter och är konstruerad så att luftväxling kan ske i båda riktningar.

Kontrollsystem

Kontrollsystemets huvudsakliga uppgift är att automatiskt koppla in lämplig växel med hänsyn till utgående axelns varvtal och motorns belastning. Utöver detta skall kontrollsystemet distribuera olja till konvertern samt till växellådans smörjställen. Den del av automatiken som är beroende av utgående axelns varvtal hänför sig till en centrifugalregulator. Ett trottregelge, förbundet med motorns gasregelge, svarar för regleringen av kontrollsystemet med hänsyn till motorbelastningen.

Kontrollsystemet matas med olja från två kugghjulspumpar. Den främre pumpen drivs av konverterhuset dvs den drivs så snart motorn är igång. Den bakre pumpen drivs av utgående axeln.

Med undantag av den tidigare nämnda centrifugalregulatorn, är kontrollsystemets samtliga detaljer sammanförda till en enhet, placerad i oljeträget. Denna enhet består av ett övre ventilhus, ett mellanliggande kanalhus, ett nedre ventilhus samt för funktionen nödvändiga ventiler, fjädrar o d.

I följande tabell redogörs dels för ventileras uppgift, dels sättet på vilket den styrs. Utöver de ventiler som är medtagna i tabellen, förekommer i kontrollsystemet ett antal attrapper. De ersätter ventiler, vars funktion ej utnyttjas i växellådans militärversion. På de översiktsscheman, som illustrerar funktionen i kontrollsystemet, se sidorna 58, 60, 62, finns attrapperna inritade. Siffrorna i tabellen hänvisar till bild 59 och till funktionsbilderna.

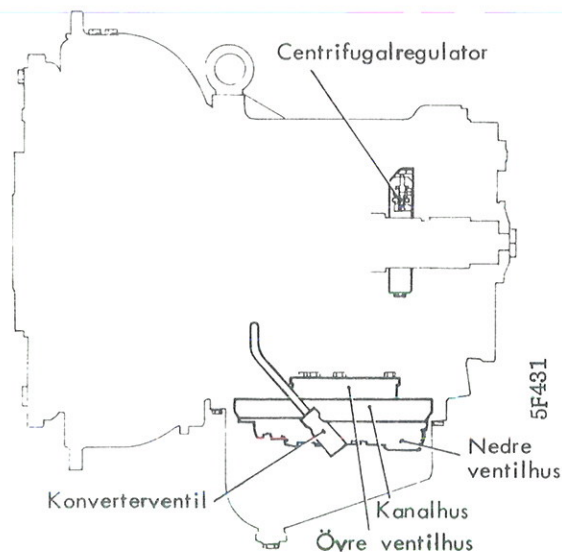


Bild 58. Kontrollsystemets huvuddelar

Benämning	Nr	Uppgift	Styrs/balanseras av
Backventiler	11 18	Hindrar returgång av olja mellan pumparna	Pumptryck Fjäderkraft
Tryckreglerventil	15	Reglerar pumparnas oljetryck så att konstant systemtryck erhålles	Systemtryck Fjäderkraft
Överströmningsventil	19	Säkerhetsventil. Öppnar om systemtrycket på grund av låg oljetemperatur eller av annan anledning blir för högt	Systemtryck Fjäderkraft
Regulator	6	Omvandlar tillfört systemtryck till ett mot utgående axelns rotationshastighet svarande regulatortryck	Systemtryck Utgående axelns rotation (centrifugalkraft)
Trottelventil	9	Omvandlar tillfört systemtryck till ett mot trottelloppningen proportionellt trottetryck	Trottetryck Gaspedal (Fjäderkraft)
Växlingsventiler	17 16	Växlar från FAS I till II Växlar från FAS II till DIR	Trottetryck Regulatortryck Fjäderkraft
Urkopplingsventil	12	Ger lägsta hastighetsgräns vid körning på direktväxel	Regulatortryck Fjäderkraft Gasreglage
KD-ventil (Kick-Down)	10	Påverkar växlingsventilen (16) så att nedväxling kan ske tidigare än det läge som ges av regulator och trottetryck	
Distributionsventil	20	Att vid körning på FAS II och DIR leda trottetrycket till sekundärkammaren i manöverservon 7. Vid nedväxling till FAS I dränera sekundärkammaren i manöverservon 7	Systemtryck (över växlingsventil 17) Fjäderkraft
Konverterventil	8	Reglerar oljetrycket i konvertern (konvertertryck)	

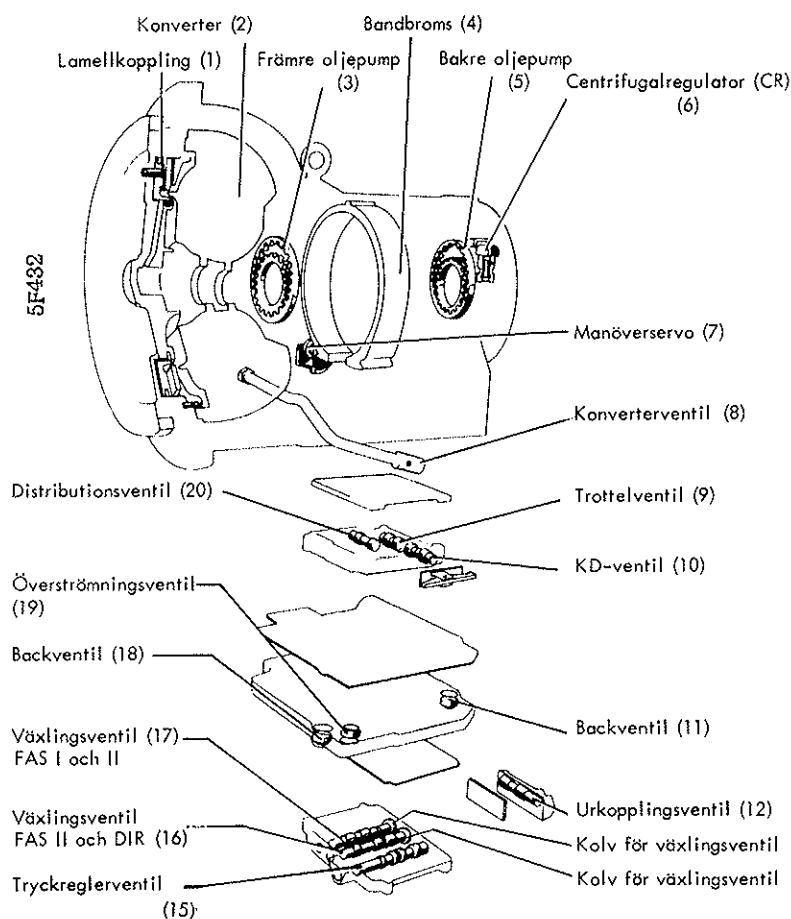


Bild 59. Placering av kontrollsystemets ventiler, oljepumpar m m

Växlingsområden

I följande avsnitt beskrivs de olika situationer som under normal drift uppkommer i konverter och växellåda. Varje växlingsområde illustreras med två bilder.

Av den ena bilden framgår det hydrauliska och mekaniska förloppet i konverter och växellåda.

FAS I (1:a växeln)

KONTROLLSYSTEM

Trottelventilen 9 har förskjutits så långt åt vänster att vägen öppnats för systemtrycket, som genom snedborrningen når utrymmet till vänster om ventilen och därifrån påverkar ventilen åt höger så att en viss — av fjäderkraften bestämd — strypning uppstår i tilloppet. Resultatet blir ett reducerat systemtryck vilket i det följande benämnes trotteltryck.

Den andra bilden visar en typisk situation i kontrollsystemet vid det aktuella utväxlingsområdet. Det bör dock observeras att läget för vissa ventiler varierar med utgående axelns varvtal samt med motorns belastning (gasreglageläge).

Vid ytterligare rörelse hos trottelreglaget ökas spänningen hos ventilfjädern mellan ventilterna 9 och 10. Som resultat följer en ökad möjlighet för systemtrycket att passera snedborrningen, vilket ger ett ökat trotteltryck som följd. Trotteltrycket påverkar växlingsventilerna 16 och 17, där det dessutom får hjälp av fjäderkrafterna att trycka ventilterna, åt höger på bilden.

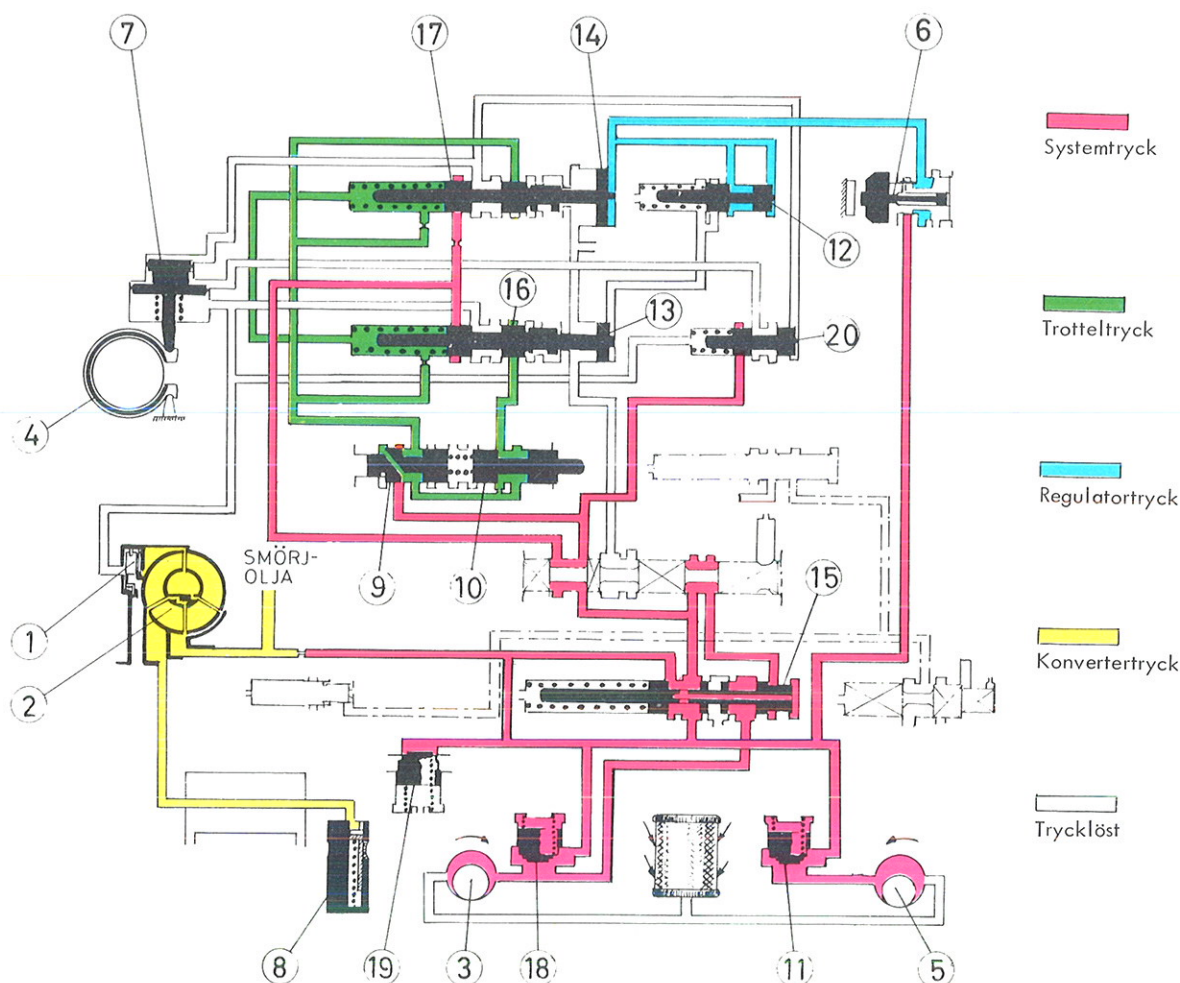


Bild 60. Kontrollsystem, FAS I

När kolvmotorns varvtal ökas börjar vagnen att drivas. Härvid börjar bakre oljepumpen att arbeta och systemet matas — vid låg hastighet — av båda pumparna. I den aktuella bilden har vagnen redan fått en viss hastighet och regulatorn, som ju följer utgående axelns rotation, har öppnat något. Regulatorn reducerar det tillförda systemtrycket till ett regulatortryck som står i proportion till rotationshastigheten. Regulatortrycket förgrenar sig nu dels till kolven 14 som påverkar växlingsventilen 17, dels till urkopplingsventilen 12. I bild 60 är trotteltrycket och fjäderkraftstrycket på ventilen 17 tillsammans så högt att det relativt låga regulatortrycket inte har någon möjlighet att påverka ventilen. Regulatortrycket förmår ej heller påverka urkopplingsventilen 12 med tillhörande tryckfjäder. Växling till högre växel kan ej ske förrän hastigheten (regulatortrycket) är tillräckligt hög.

VÄXELLADA

Då kolvmotorn startas sätts konverterns pump-hjul och växellådans främre oljepump i rotation. Olja sugas av pumpen från växellådans oljetråg, passerar turbinaxlarna och konvertern fylls. Vid ökat motorvarvtal ökas dragkraften hos oljan i konvertern. 1:a och 3:e turbinen har, som tidigare beskrivits under Konverter, samma rotationsriktning som motorns utgående axel. Dessa turbiners vridmoment överförs genom bomförband direkt till växellådans utgående axel. Motrotationsturbinens

vridmoment överförs till den yttre turbinaxeln. I bakre änden av den yttre turbinaxeln finns bommar avsedda för bakre solhjulet. Solhjulet kommer således att rotera i samma riktning som turbinaxeln. Resultatet blir att solhjulet via planet-hjulen försöker dra med sig planethållaren medurs (sett från bakgavelsidan). Denna rörelse förhindras dock, som tidigare nämnts, av frihjulet. I stället roterar nu planet-hjulen på sina lagringar. Ring-hjulet kommer därvid att rotera moturs och står med sitt nav i förbindelse med den i samma riktning roterande utgående axeln. Förbindelse på detta sätt har möjliggjorts genom att drivningen av planetväxelns bakre solhjul ges av motrotations-turbinen. Det främre solhjulet och dess bromstrumma roterar med medurs, men utan uppgift under denna fas.

Funktionen hos planetväxeln ger som resultat ett reducerat varvtal på ringhjulet i förhållande till det drivande solhjulet, vilket betyder en nedväxling av 2:a turbinens varvtal.

När utgående axelns varvtal ökar minskar skillnaden i hastighet mellan pump- och turbinhjul, varvid momentutväxlingen mellan motor och utgående axel minskar. Momentutväxlingen mellan motor och utgående axel är i igångsättningsögonblicket 5:1. När utväxlingen sjunkit till ca 2:1 sker genom kontrollsystemets inverkan automatisk övergång till FAS II.

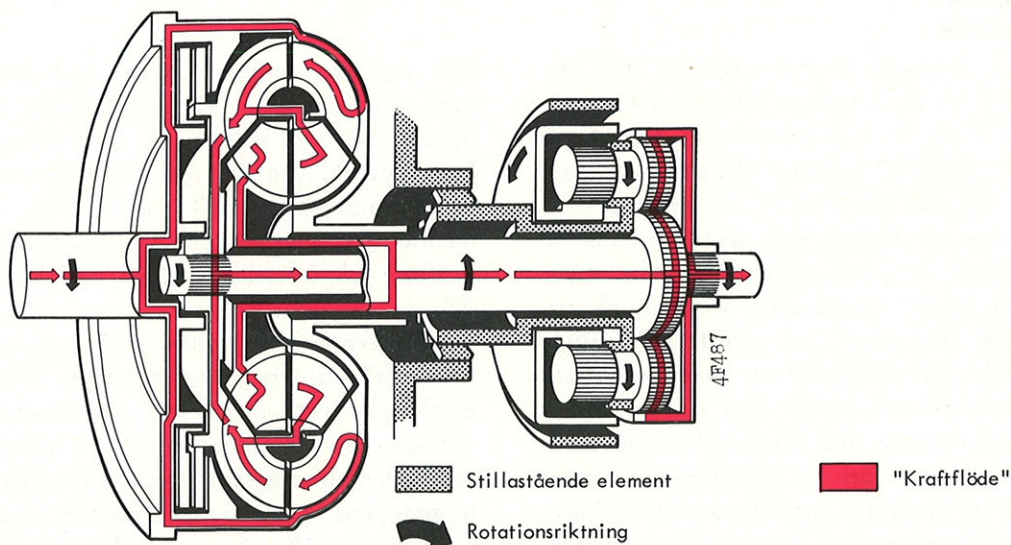


Bild 61. Förloppet i växellådan under FAS I

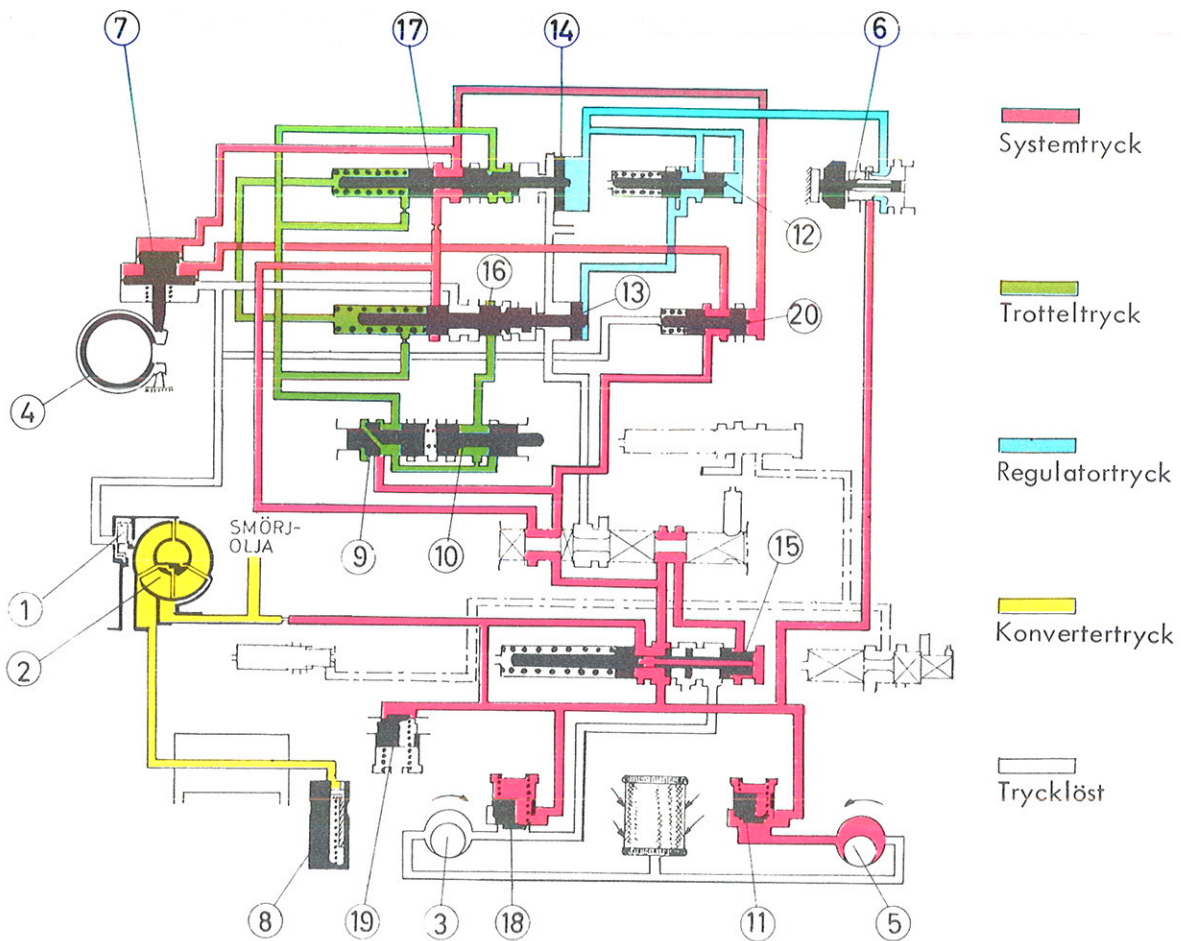


Bild 62. Kontrollsystem, FAS II

FAS II (2:a växeln)

KONTROLLSYSTEM

Bild 62 visar kontrollsystemet efter det att växling skett till FAS II. Växlingsförloppet har varit följande. Allteftersom regulatortrycket har stigit har växlingsventilen 17 pressats alltmer över mot vänster. När den nått ungefär till sitt mittläge friläggas den kanal för trotteltryck som utmynnar i den högra delen av växlingsventilens slid. Här kommer detta tryck att påverka ventilen så att denna distinkt förs över till vänster. Ventilen kommer därvid att släppa fram systemtrycket, som fördelar sig på två vägar, dels till manöverservons primärkammare, dels till distributionsventilen 20. Den senare förs åt vänster och låter systemtrycket nå fram till manöverservons sekundärkammare. Systemtrycket i sekundärkammaren åstadkommer tillsammans med systemtrycket i primärkammaren en ansättning av bandbromsen och växlingsförloppet är fullbordat.

Det stigande regulatortrycket har även påverkat urkopplingsventilen 12 som släpper fram regulatortrycket till kolven 13. Dess kolvyta är dock betydligt mindre än den övre kolvens 14. Den kraft som kolven 13 vill trycka ventilen 16 med är därför ej så stor, att den övervinner fjäderkraften och trotteltrycket på ventils 16 vänstra sida.

När utgående axels varvtal ökar, ökar också olje-flödet från den bakre oljepumpen. Detta påverkar tryckreglerventilen 15, som successivt förskjuts åt vänster. Den kommer därvid att frilägga en kanal som leder oljan direkt i retur till oljeträget. Främre pumpens tryck sjunker därför omedelbart och backventilen 18 stänger. Nu har den främre pumpen avlastats helt och oljetillförseln ombesörjs av den bakre. Avlastningen sker i effektbesparande syfte.

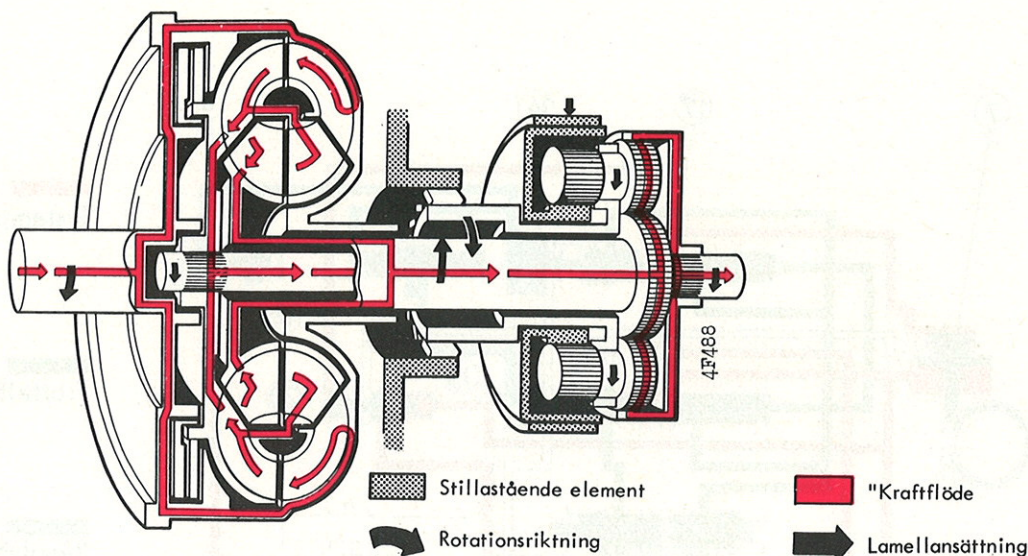


Bild 63. Förloppet i växellådan FAS II

VÄXELLÅDA

Bild 63 visar situationen i växellådan efter det att övergång skett till FAS II.

Oljans rörelseriktningar och turbinernas rotation är under denna FAS identisk med FAS I. Liksom under FAS I överförs turbinaxelns vridmoment direkt och yttre turbinaxelns moment över planetväxeln till utgående axeln. Manöverservon har här emellertid genom påverkan av kontrollsystemet ansatt bromsbandet för främre solhjulet och låst detta. Därvid kommer den främre kuggbanan hos planet-hjulen att klättra på främre solhjulet och på så sätt kommer ringhjulet att vridas runt ett större

antal varv än det drivande solhjulet, vilket betyder en uppväxling av 2:a turbinens varvtal. Planet-hållaren följer med obelastad motors. Den totala momentutväxlingen mellan motor och utgående axel är då övergång sker från FAS I till II ca 2:1. Därefter ändras totala utväxlingen i relation till varvtalet på utgående axeln. När utväxlingen är ca 1:1 sker övergång automatiskt till direktväxeln DIR (bild 64).

DIREKTVÄXEL – DIR (3:e växeln)

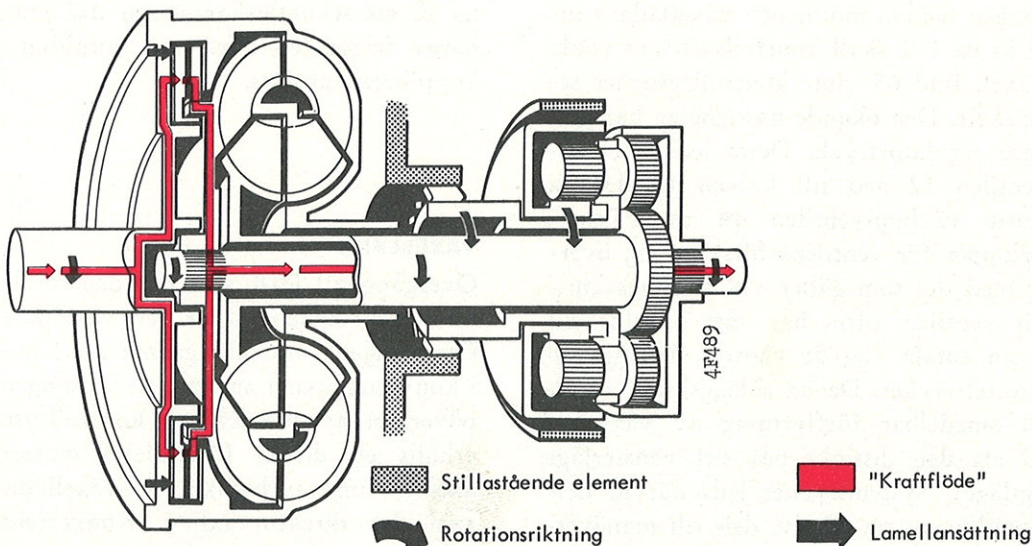


Bild 64. Förloppet i växellådan under DIR

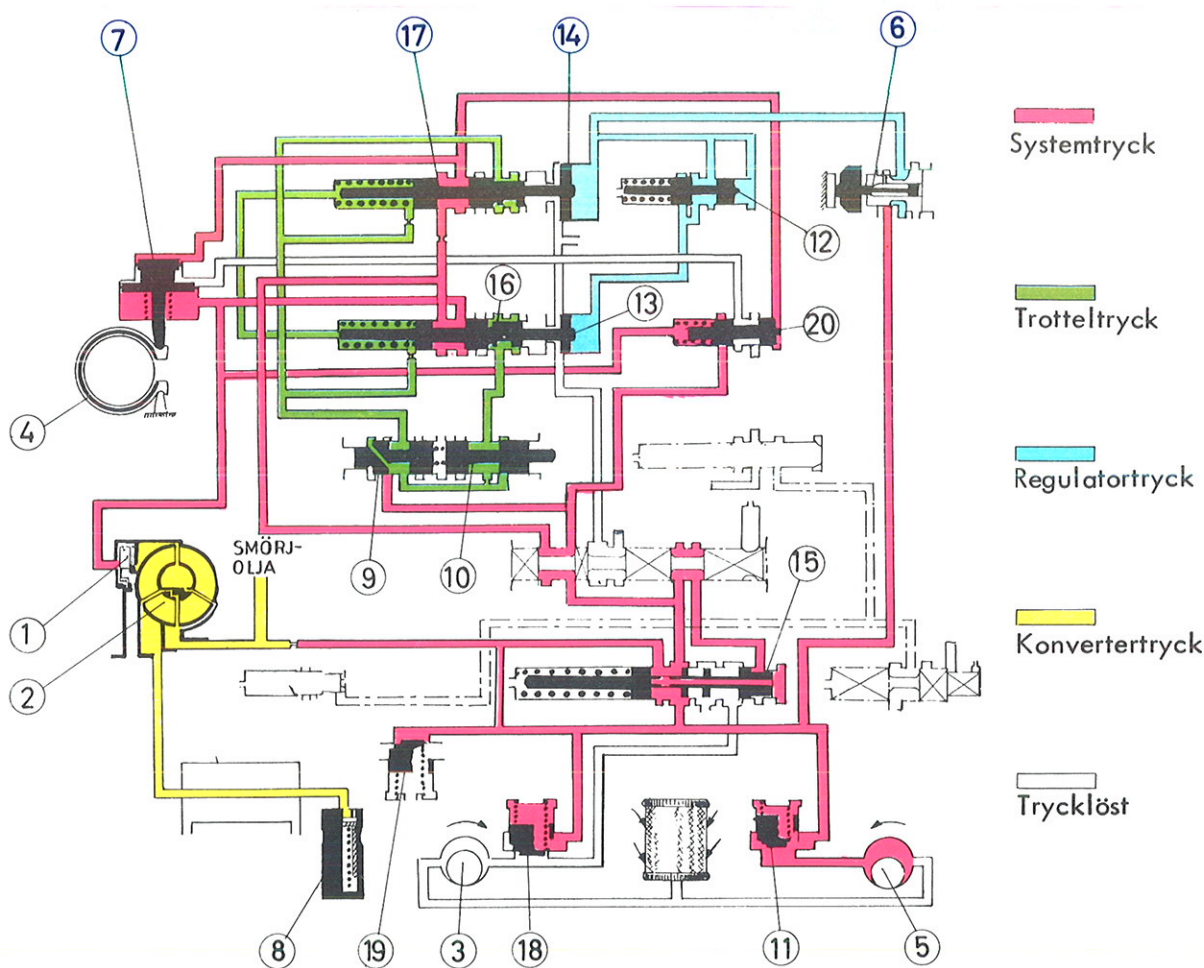


Bild 65. Kontrollsystem, DIR

KONTROLLSYSTEM

När utväxlingen mellan motor och växellådans utgående axel är ca 1:1 skall kontrollsystemet växla till direktväxel. Bild 65 visar kontrollsystemet sedan växling skett. Den ökande hastigheten har gett ett allt högre regulatortryck. Detta leds över urkopplingsventilen 12 ned till kolven 13. Denna har förskjutit växlingsventilen 16 åt vänster. Händelseförloppet för ventils förskjutning överensstämmer med det som gäller vid växlingsventilen 17. När ventilen alltså har nått ungefär till mitten, av sin totala väg åt vänster, friläggs en kanal för trotteltrycket. Denna tilläggskraft åstadkommer en omedelbar förflyttning av växlingsventilen, så att den distinkt når sitt vänsterläge (uppväxlingsläge). Systemtrycket leds därvid dels till lamellkopplingens tryckkolv, dels till manöverservons mottryckskammare, där trycket verkar på en relativt stor kolvyta. Samtidigt leds olja till

distributionsventilens baksida och förskjuter denna så att sekundärkammaren dräneras. Som följd härav frigörs bandbromsen samtidigt som lamellkopplingen ansätts.

VÄXELLÅDA

Övergång till DIR sker när den totala momentutväxlingen mellan motor och växellåda är ca 1:1. Övergången verkställs genom att lamellkopplingen i konvertergaveln ansätts. Ansättningen sker genom påverkan av växellådans kontrollsystem. Härvid erhålls en direkt förbindelse motorns utgående axel — inre turbinaxel — växellådans utgående axel dvs direktutväxling. Konverterns pumphjul och turbinerna T1 och T3 roterar med samma varvtal. Någon drivrörelse hos konverterns olja

bildas därför ej. Turbinhjulet T2 följer med i konverterens rotationsriktning. Samma sak gäller för yttre turbinaxel och planetväxel med hållare.

KICK-DOWN

Vid fullgasläge på kolvmotorn sker en nedväxling från DIR till FAS II med hjälp av kick-down, under förutsättning att varvtalet på utgående axeln är tillräckligt lågt.

KD-ventilen 10 och trottelvejlen 9 har av gasreglaget skjutits över helt åt vänster (bild 66). Trycket på differensarean på ventilen 16 kommer då att dräneras, varvid kraften åt höger överväger och skjuter över ventilen. Samtidigt dräneras trycket i manöverservons mottryckskammare, distributionsventilen 20 trycks över åt vänster, sekundärkammaren fylls, manöverservon ansätter bandbromsen och nedväxling sker.

I föregående funktionsbeskrivning, med undantag av beskrivningen för kick-down-funktionen har enbart förloppet vid uppväxling behandlats. Vid nedväxling blir förloppet omvänt. Om hastigheten under körning på DIR sjunker minskar regulatortrycket. Vid ett visst varvantal på utgående axeln förmår ej regulatortrycket, som verkar på kolven 13 hålla växlingsventilen 16 i vänsterläge, utan den pressas över åt höger av trottelvejlets och returfrädernas övervinnande kraft. När ventilen nått ungefär till mittläget, stängs kanalen från ventilen 10. Därmed försvinner detta tryck och växlingsventilen trycks nu snabbt över helt åt höger. Ventilen 16 öppnar därmed en returkanal till oljeträget, över vilken manöverservons mottryckskammare, distributionsventilen och lamellkopplingen dräneras. Manöverservons sekundärkammare fylls och följden av detta blir en rörelse hos kolven, som genom en trycktapp står i förbindelse med bandbromsen. En ansättning av denna resulterar i en nedväxling till FAS II. Rent principiellt sker förloppet vid nedväxling från FAS II till I på liknande sätt.

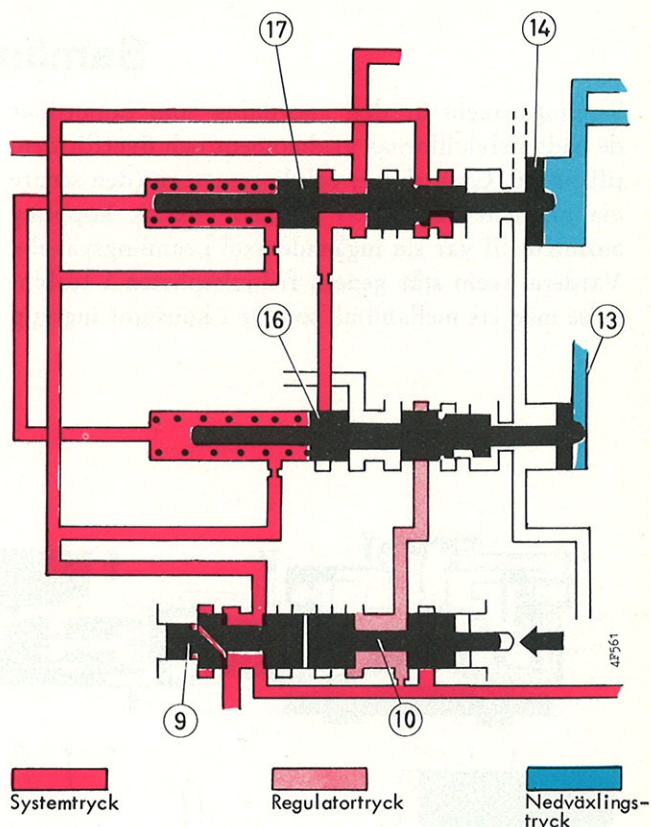


Bild 66. *Detaljbild av kontrollsystemet under Kick-down*

Samlingsväxel

Samlingsväxeln är den anordning som samordnar de båda drivkällornas vridmoment och överför dem till FBTV. Gasturbinen och kolvmotorn (den senare via automatväxellådan) är med elastisk koppling ansluten till var sin ingående axel i samlingsväxeln. Vardera axeln står genom frihjulsenheten i förbindelse med ett mellanhjul, som är i konstant ingrepp

med ingående axeln i FBTV.

Samlingsväxeln är fastskruvad i ramen. Dess utseende framgår av bild 68 och konstruktion av bild 67. Beträffande funktionen, se under Frihjulsenhet. Utväxlingen är för gasturbinsidan 0,81:1 och för kolvmotorsidan 0,72:1.

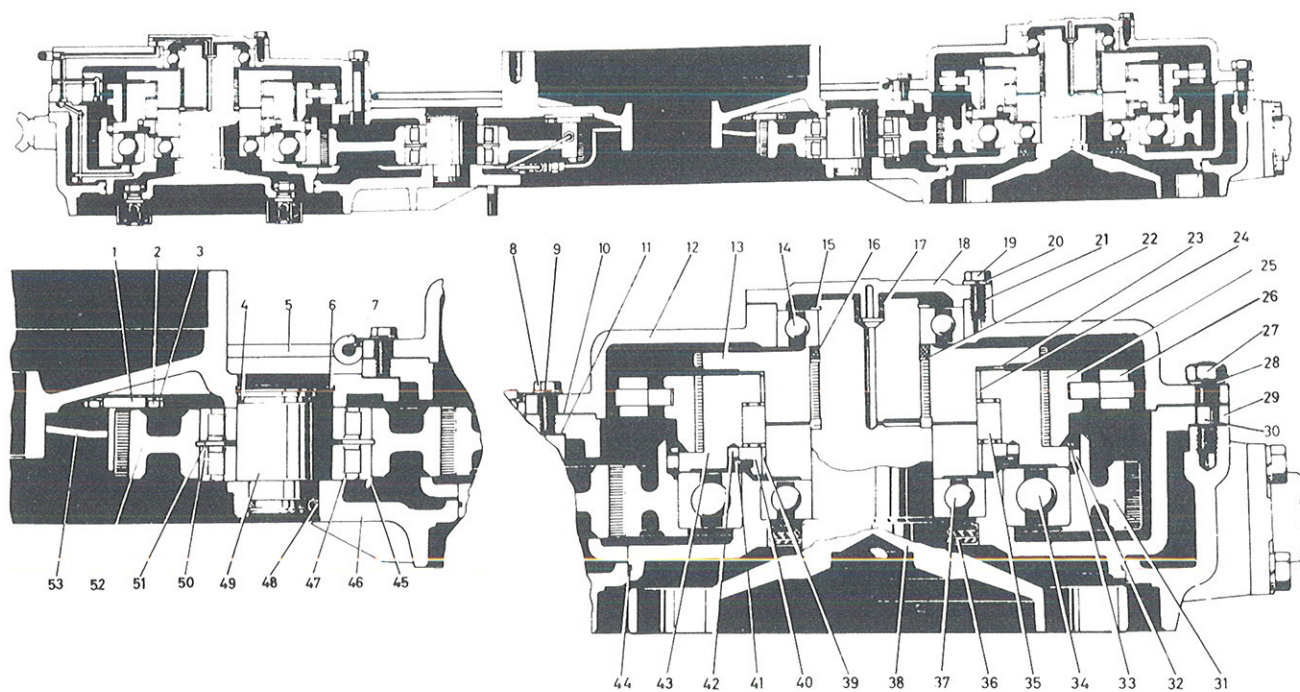


Bild 67. Samlingsväxel

- | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------------|
| 1. Fäste för oljemunstycke | 19. Skruv | 37. Kullager |
| 2. Skruv | 20. Bricka | 38. Ingående axel |
| 3. Bricka | 21. Packning | 39. Bussning |
| 4. O-ring | 22. Stödbricka | 40. Ring |
| 5. Oljerör | 23. Tryckbricka | 41. Låsring |
| 6. Låsring | 24. Bussning | 42. Låspinne |
| 7. Klämma | 25. Kopplingshylsa | 43. Nav |
| 8. Skruv | 26. Skiftgaffel | 44. O-ring |
| 9. Bricka | 27. Mutter | 45. Oljerör |
| 10. Packning | 28. Bricka | 46. Hus |
| 11. Packning | 29. Lagerhus | 47. Rullager |
| 12. Gavel | 30. Pinnskruv | 48. O-ring |
| 13. Innerbana för frihjul | 31. Kugghjul | 49. Axel |
| 14. Kullager | 32. Låspinne | 50. Låsring |
| 15. Låsring | 33. Låsring | 51. Rullager |
| 16. O-ring | 34. Kullager | 52. Mellanhjul |
| 17. Labyrinttätning | 35. Frihjul | 53. Oljerör |
| 18. Lock | 36. Tätningsring | |

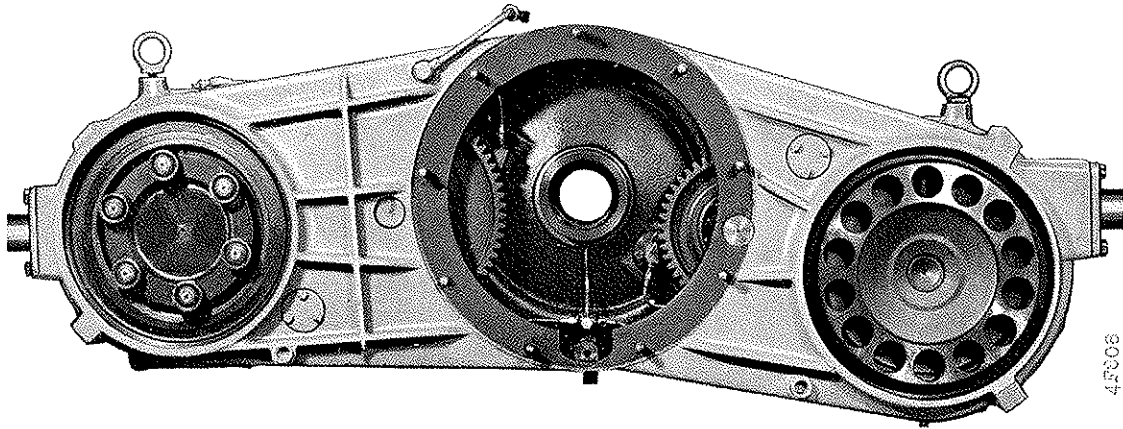


Bild 68. Samlingsväxel

Frihjulsenhet

Konstruktion

De i denna del ingående detaljerna visas på bild 67. Ingående axeln 38 är i ena ändan utformad för anslutning över elastisk koppling. På gasturbinsidan är kopplingsbussningarna monterade på axeln medan de för kolvmotorsidan är monterade på automatväxellådan. Axeln har dessutom oljekana-ler samt utvändiga bommar för frihulets innerbana. Den är lagrad i två kullager 14 och 37. Tät-ningsringen samt labyrinthtätningen förhindrar läck-ning.

Innerbanan 13 har invändiga bommar för anslut-ning till ingående axeln och utvändiga bommar på flänsen för kopplingshylsans anslutning.

Frihjulet består av 34 spärrnockar placerade i en hållare. Spärrnockarnas utformning framgår av bild 70.

Navet 43 tjänstgör även som ytterbana till frih-julet. I navet finns en ring och bussningar för lagring mot innerbanan. Utvändigt finns bommar för kopplingshylsan. Kugghjulet 31 är fast monte-rat på navet.

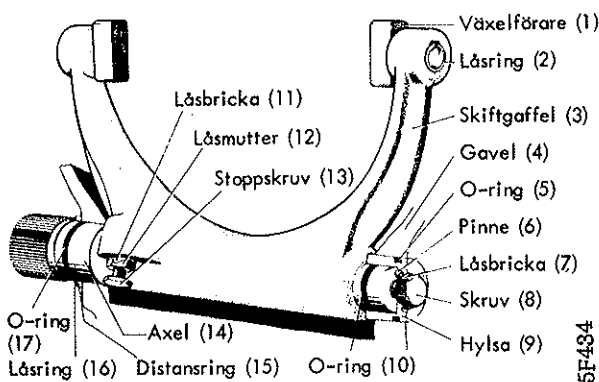


Bild 69. Skiftgaffel med lagring

Kopplingshylsan 25 har invändiga bommar pas-sande till navet och innerbanan. Manövreringen av hylsan sker med hjälp av skiftgaffel. Konstruktion av gaffel med lagring framgår av bild 69.

Funktion

När den ena av frihulets banor rör sig i förhållan-de till den andra vill spärrnocken vrida sig kring sitt centrum på grund av friktionen mot banan. Roterar innerbanan åt höger på bild 71 vrider sig spärrnocken medurs. Därvid minskar spelet mellan nock och bana tills låsning sker och ytterbanan dras med i innerbanans rotation (bild 71). Roterar ytterbanan åt höger i förhållande till innerbanan vrids spärrnocken istället moturs. Därvid ökar spelet mellan nock och bana och innerbanan på-verkas inte av ytterbanans rotation (bild 72).

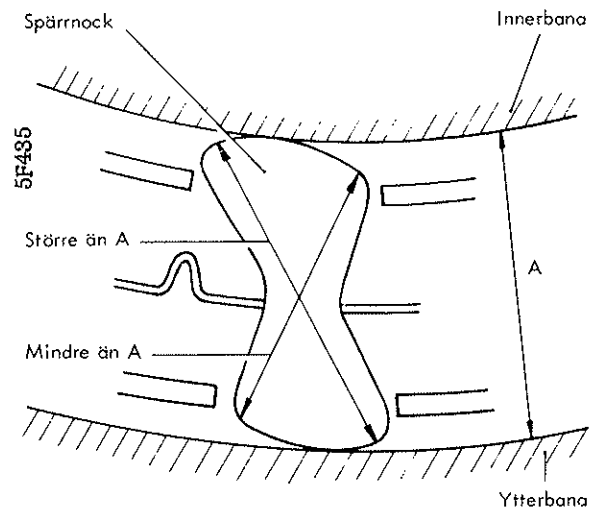


Bild 70. Frihjulsprincip

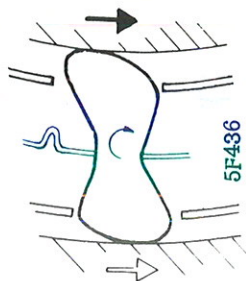


Bild 71. Låsning

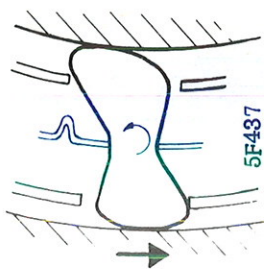
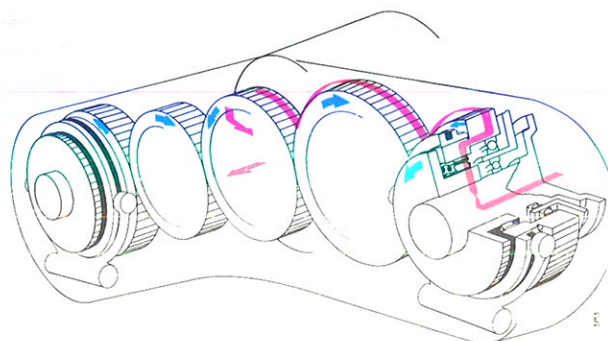


Bild 72. Frigång



Krafftflöde Rotationsriktning

Bild 75. Gasturbindrif

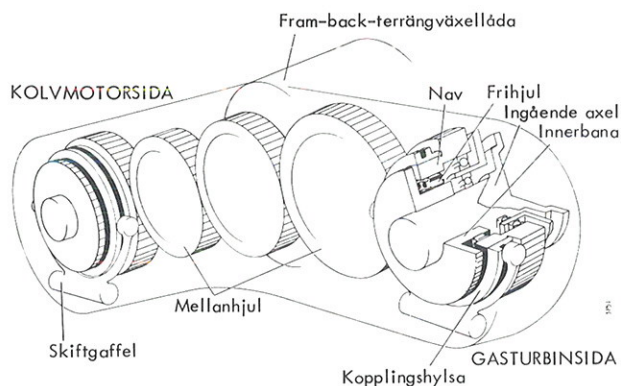


Bild 73. Samlingsväxel

När enbart kolvmotorns körs överförs dess vridmoment över automatväxellådan till ingående axeln på samlingsväxels kolvmotorsida (bild 74). Innerbanan följer med axeln, frihjulet spärrar och navet och dess kuggghjul dras med. Momentet överförs över mellanhjulet till FBTV ingående axel. Eftersom även det andra mellanhjulet är i ingrepp på denna axel kommer gasturbinsidans nav att rotera med. Men då i detta fall ytterbanan driver, träder frihjulet i funktion och tillåter innerbanan och därmed gasturbinen att stå stilla.

Då enbart gasturbinen körs blir förhållandet omvänt, se bild 75. När båda motorerna körs överförs det sammanlagda momentet till växellådan. Start av kolvmotorn med hjälp av gasturbinen får t v *icke* ske.

För att detta startförfarande skall kunna användas skall en ändring i automatväxellådans kontrollsystem införas.

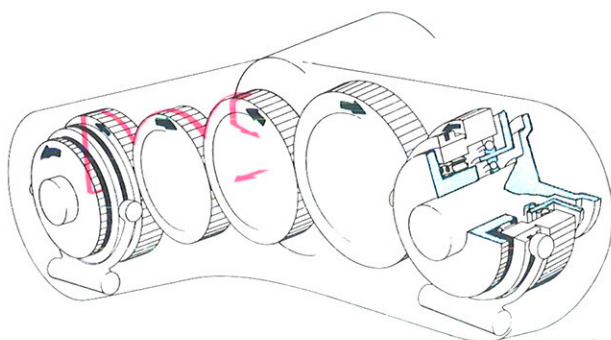
Ändringen består i att automatväxellådan kan låsas i direktväxelläge under startförloppet, varvid en mjuk igångsättning av kolvmotorn erhålls.

Mellanhjul

Kolvmotorsidans mellanhjul 52 (bild 67) har 47 och gasturbinsidans 69 raka kuggar. Vardera hjulet är med hjälp av två cylindriska rullager (47 och 51) lagrade på en axel (49).

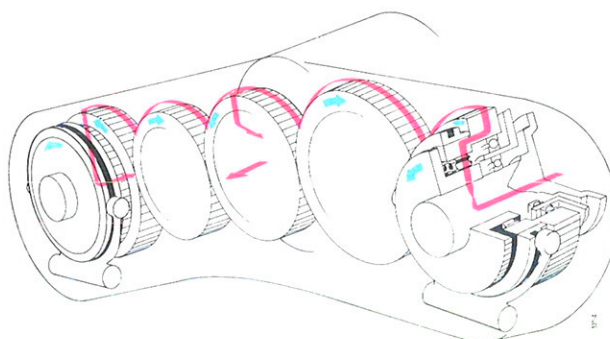
Växelhus

Huset har flänsar för montering av FBTV och vinkelväxel samt för anslutning av kolvmotor och gasturbin. Utformningen framgår av bild 68.



Stillastående element Krafftflöde Rotationsriktning

Bild 74. Kolvmotordrift



Krafftflöde Rotationsriktning

Bild 76. Start av kolvmotor med hjälp av gasturbin

Smörjsystem

Samlingsväxelns smörjsystem visas på bild 77. Tryckolja kommer från FBTV till nedre delen av samlingsväxelns hus. Där delas den upp i tre kanaler. En kanal leder till vinkelväxeln, en till invändigt placerade oljerör och en till utvändigt placerade.

De invändigt placerade oljerören mynnar ut i munstycken. Genom dessa utsätts kugghjulen för olje-stråle i det ögonblick kuggarna går ur ingrepp. På så sätt hinner oljefilmen utjämnas till nästa gång kuggarna är i ingrepp. Genom ett av rören erhålls smörjning för stödlaget till ingående axeln i FBTV. De utvändigt placerade oljerören leder till växelhusets gavlar. Från gaveln leder kanaler smörjolja till frihjul och bussningar genom lock, ingående axelns centrum och innerbanan. Andra kanaler leder olja från gaveln i sådan riktning att kullagren och kopplingshysan smörjs i erforderlig grad. Genom två returledningar i växelhusets nedre del suges den nedrinnande oljan tillbaka till pumpenheten. När den nästa gång återkommer till samlingsväxeln är den renad och kyld.

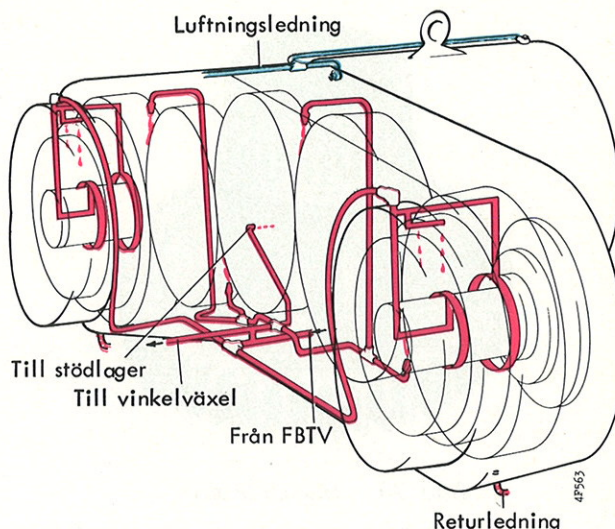


Bild 77. Smörjsystem

Fram-back-terrängväxellåda (FBTV)

FBTV är en växellåda med vilken föraren manuellt kan påverka framdrivningskraften beträffande riktning och utväxling. Den har fyra växlar, direkt- och terrängväxel framåt samt direkt- och terrängväxel bakåt. Växellådan sitter på samlingsväxelns hus. Den ingående axeln står i ständigt ingrepp med mellanhjulen i samlingsväxeln. Utgående axeln är med bomförband förbunden med vinkelväxelns ingående axel.

Oljan i växellådan används både som tryckmedium och till smörjning.

I det följande beskrivs hur huvuddelarna fungerar. Sambandet mellan funktionerna beskrivs under Växellågen.

Ingående axel

Ingående axeln överför vridmomentet från samlingsväxelns mellanhjul till backplanetens solhjul. Axelns främre ände är utformad till kugghjul med 50 raka kuggar. Denna del är vid komplett transmissionsgrupp placerad i samlingsväxeln och lag-

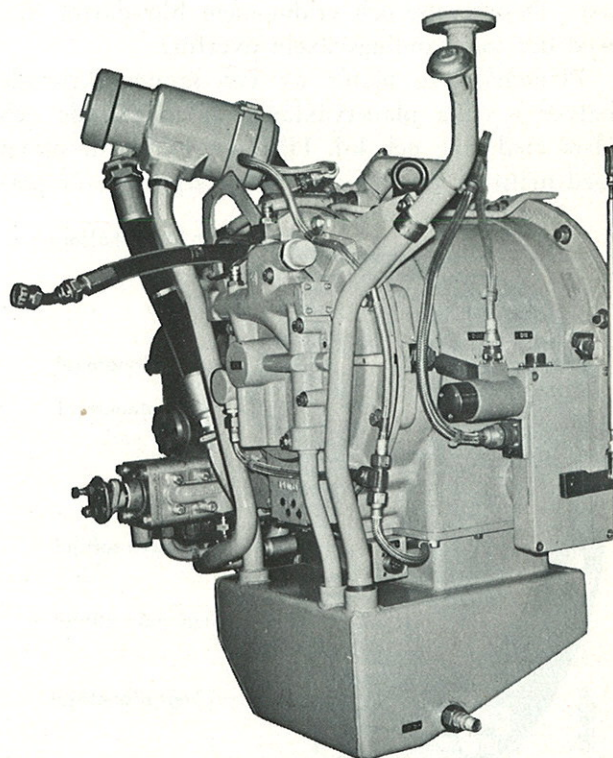


Bild 78. FBTV

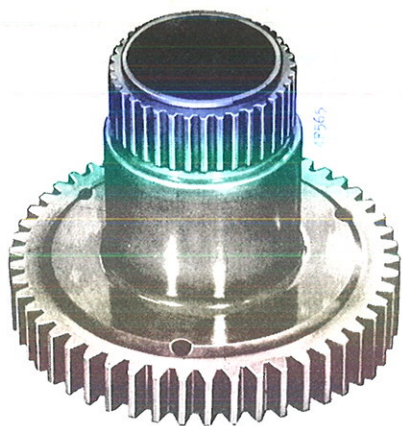


Bild 79. Ingående axel

rad i denna med hjälp av kullager. Axelns bakre ände är försedd med bommar på vilka solhjulet är monterat. Invändigt är axeln ursvarvad för att ge plats för utgående axeln.

Backplanet

Backplanetens uppgift är att möjliggöra omvänd rotationsriktning för utgående axeln.

Konstruktion

Denna planetväxel består av ingående solhjul (bild 80), 4 par planethjul, planethållare samt främre solhjul.

Ingående solhjulet har 53 raka kuggar och är med bomförband förbundet med växellådans ingående axel. Dess rörelse och vridmoment blir därför lika med det som samlingsväxeln överför.

Planethållaren består av två sammanskruvade halvor i vilka planetväxlarna är monterade och låsta med ring och kil. Hållaren bildar dessutom med hjälp av tryckbrickor axiell styrning för pla-

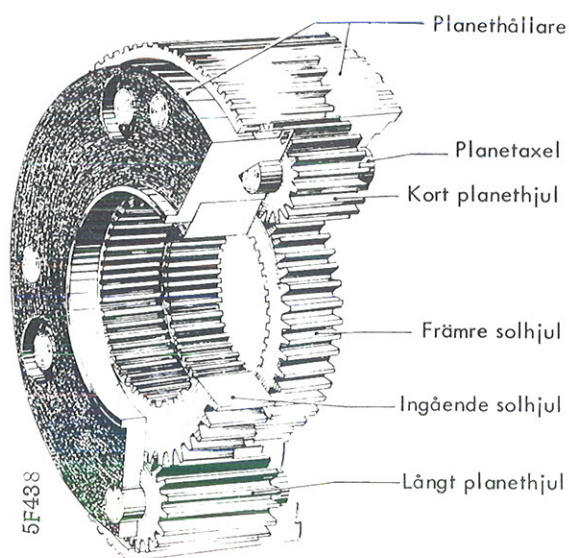


Bild 80. Backplanet

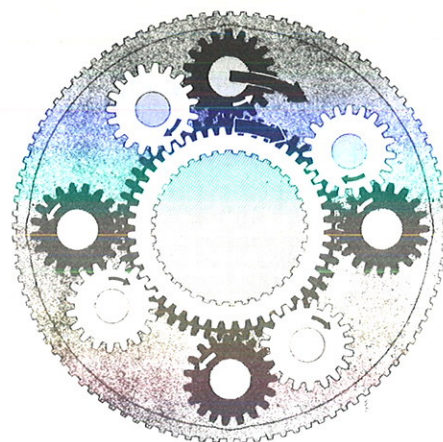


Bild 81. Funktion, alternativ 1

nethjulen. Den är med bussningar lagrad på gaveln och trumman. Utvändigt är hållaren försedd med bommar för montering av lameller, vilka möjliggör låsning.

Främre solhjulet har 47 raka kuggar och är med bomförband förbundet med trumman. Dess rörelse och vridmoment överförs därför alltid till trumman.

Planethjulen har vardera 19 raka kuggar. I varje par står de båda hjulen i ingrepp med varandra, det längre dessutom med ingående solhjulet och det kortare med främre solhjulet. Vardera planethjulet är lagrat på en axel monterad i en gemensam hållare. Lagringen mellan hjul och axel sker med nållager, 4 för de längre och 2 för de kortare.

Funktion

Backplaneten kan arbeta enligt tre alternativ. Planethållaren kan vara lös, vara låst till den rörliga trumman liksom dennas främre solhjul eller vara låst till huset och alltså inte kunna rotera.

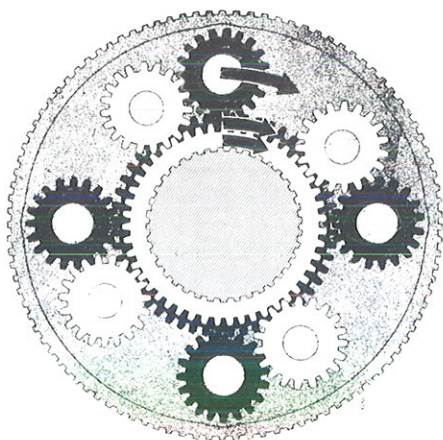


Bild 82. Funktion, alternativ 2

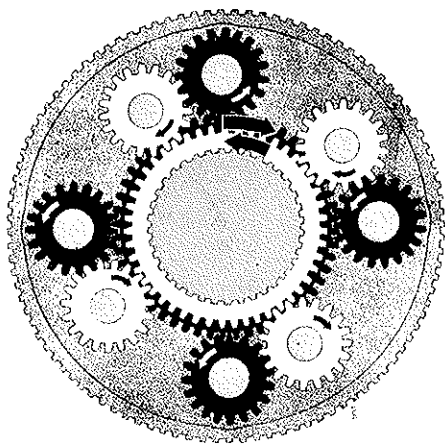


Bild 83. Funktion, alternativ 3

Bild 81 visar lös planethållare. När ingående solhjulet vrids roterar planethjulen kring sina axlar. Då planethållaren kan vridas lättare än trumman kommer hållaren att rotera.

Bild 82 visar det fall då planethållaren är låst till trumman. Eftersom hållare och trumma inte kan vrida sig i förhållande till varandra blir även planethjulen låsta. När därför ingående solhjulet vrids kommer planethjul, planethållare och trumma att medfölja som en enhet.

Det fall då planethållaren är låst till huset visas på bild 83. När ingående solhjulet vrids roterar planethjulen. Eftersom planethållaren och därmed planethjulens axlar är stillastående kommer de inre planethjulen att vrida runt främre solhjulet. Detta får en omvänd rotationsriktning i förhållande till ingående solhjulet.

Utväxlingen framgår av följande förklaring i vilken hänvisas till bild 84.

När under rotationen punkt A på ingående solhjulet nästa gång befinner sig mitt för punkt B på

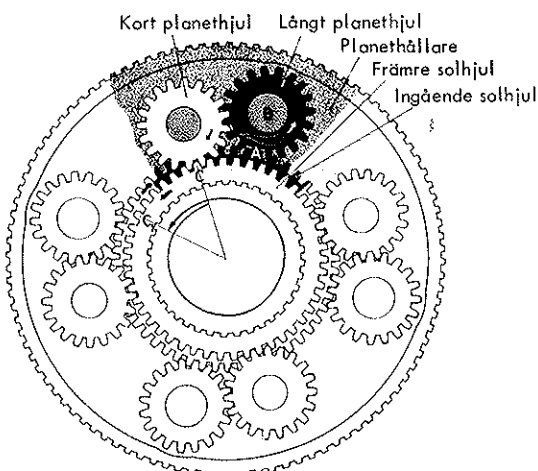


Bild 84. Utväxlingsprincip

planethållaren har solhjulets alla 53 kuggar påverkat långa planethjulet. Korta planethjulet har därvid vridit främre solhjulet 53 kuggar dvs $\frac{53}{47}$ varv. Förhållandet mellan ingående solhjulets och främre solhjulets varvtal blir alltså $\frac{23}{33} : \frac{53}{47}$ dvs 0,89: 1.

Terrängplanet

Terrängplanetens uppgift är att möjliggöra en kraftig nedväxling.

Konstruktion

Denna planetväxel består av på trumman monterat solhjul (bild 85), 6 planethjul, planethållare samt ringhjul.

Solhjulet har 47 raka kuggar och är med bomförband förbundet med den rörliga trumman.

Planethjulen har vardera 22 raka kuggar och står i ständigt ingrepp med såväl solhjul som ringhjul. Vardera planethjulet är lagrat på en axel monterad i en gemensam hållare. Lagringen sker med nållager, ett dubbellager för varje planethjul. Lagren hålls på plats av distansringar.

Planethållaren har två flänsar i vilka planetaxlarna är monterade och låsta med ring och kil. Hållaren bildar med hjälp av tryckbrickor axiell styrning för planethjulen. Den är med bomförband förbunden med utgående axeln.

Ringhjulet har invändigt 91 raka kuggar. Utvändigt är det försett med bommar för montering av lameller, vilka möjliggör låsning. Ringhjulet styrs av ett nav som med bussning är lagrat på planet-hållaren.

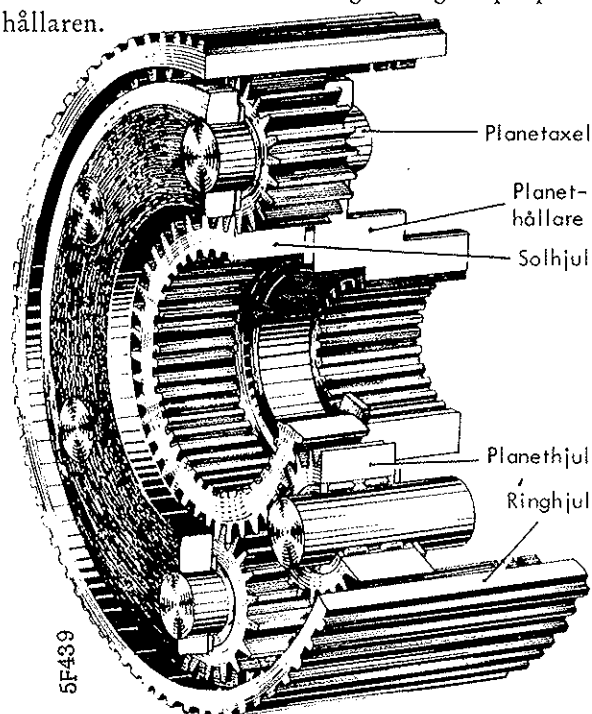


Bild 85. Terrängplanet

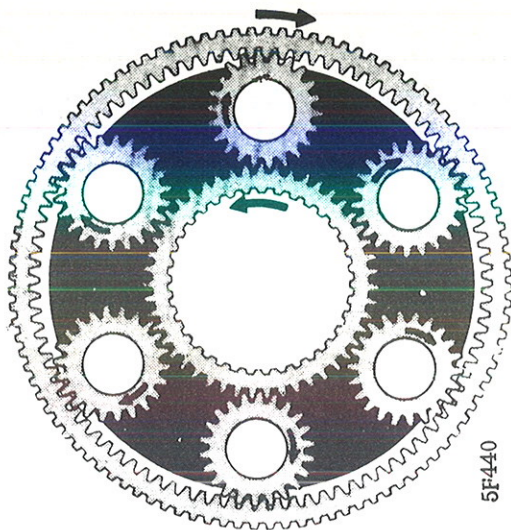


Bild 86. Funktion, alternativ 1

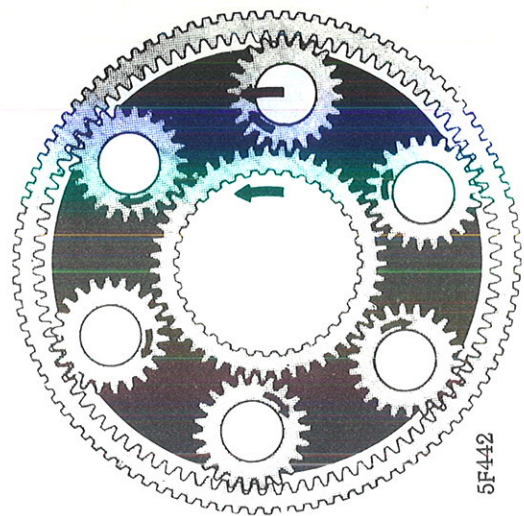


Bild 88. Funktion, alternativ 3

Funktion

Terrängplaneten kan arbeta enligt tre alternativ. Ringhjulet kan vara löst, vara låst till den rörliga trumman liksom solhjulet eller vara låst till huset och alltså inte kunna rotera.

Bild 86 visar löst ringhjul. När solhjulet vrids roterar planethjulen kring sina axlar. Eftersom ringhjulet kan vridas lättare än planethjulens hållare kommer ringhjulet att rotera.

Bild 87 visar det fall då ringhjulet är låst till trumman. Eftersom solhjulet då ej kan röra sig i förhållande till ringhjulet blir även planethjulen låsta. När därför solhjulet vrids kommer planethjul, planethållare och ringhjul att följa med som en enhet. Det fall då ringhjulet är låst till huset visas på

bild 88. När solhjulet vrids roterar planethjulen och "rullar" i det stillastående ringhjulet. Därvid drar de med sig planethållaren som får samma rotationsriktning som solhjulet.

Utväxlingen framgår av följande förklaring. Se även den förenklade bild 89.

När under rotationen punkt A på solhjulet nästa gång befinner sig mitt för punkt B på planethållaren har solhjulsets alla 47 kuggar påverkat planet-hjulet. Planet-hjulet har då rullat 47 kuggar på ringhjulet, dvs $\frac{47}{91}$ varv, och dragit med sig hållarens punkt B till B₁. Solhjulet har roterat $1 \frac{47}{91}$ varv och punkt A hunnit till A₁.

Förhållandet mellan solhjulsets och planethållarens varvtal blir alltså $1 \frac{47}{91} : \frac{47}{91}$ dvs 138 : 47 eller 2,94 : 1.

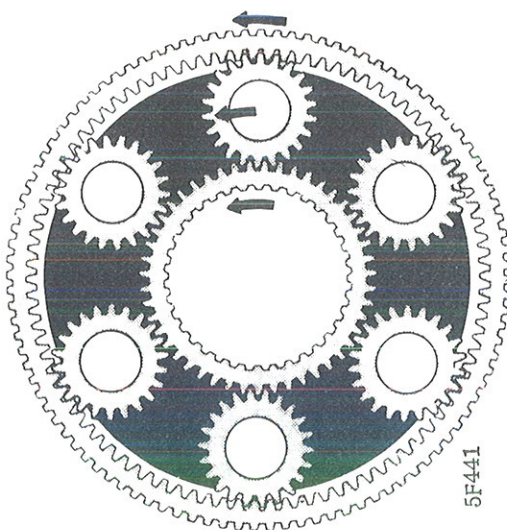


Bild 87. Funktion, alternativ 2

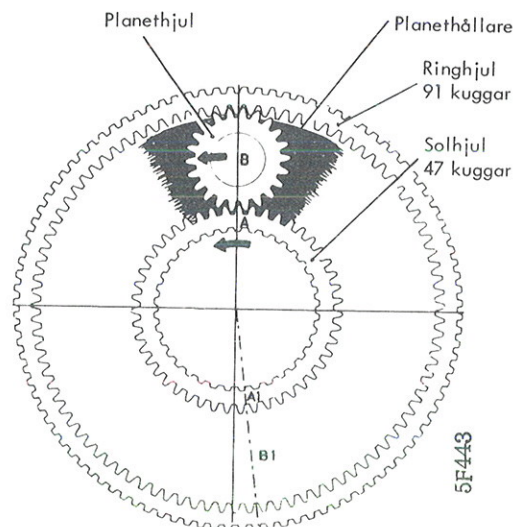


Bild 89. Utväxlingsprincip

Servoanordningar

Servoanordningarnas uppgift är att med hydraulisk hjälp åstadkomma låsning av planetväxlarnas ringhjul i olika kombinationer och därigenom inkoppla önskad växel. Fyra i stort sett lika servoanordningar finns benämnda efter den växel de betjänar. Backservon är placerad i främre gaveln, framservon och direktservon i den rörliga trumman samt terrängservon i bakre gaveln.

Konstruktion

Servoanordningarna (bild 90) består huvudsakligen av kolv, cylinder, fjäder,nockring, lameller och stoppring.

Kolven är försedd med kolringar för tätning mot cylinderns ytter- och innerdiameter samt nockar för överföring av rörelsen. Utrymmet mellan nockarna bildar stöd för fjädern, som är av typ tallriksfjäder.

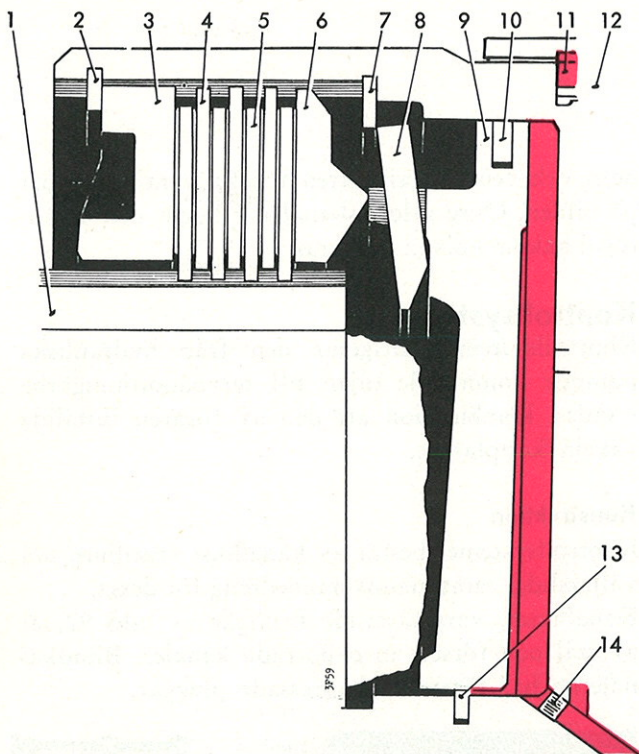


Bild 90. Servoanordning (framservo)

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Ringhjul | 8. Fjäder |
| 2. Låsring | 9. Kolv |
| 3. Stoppring | 10. Kolring |
| 4. Stållamell | 11. Dränerventil |
| 5. Sintrad lamell | 12. Trumma (cylinder) |
| 6. Nockring | 13. Kolring |
| 7. Låsring | 14. Plugg |

För backservon är främre gaveln och för terrängservon bakre gaveln utformad som cylinder. För fram- och direktservon tjänstgör trumman som cylinder. Samtliga cylindrar är försedda med kanaler för oljan samt kolring för tätning mot kolv. Trumman tjänstgör dessutom som hållare för övriga detaljer i fram- och direktservon.

Varannan lamell har cirka 0,5 mm tjocka sintrade belägg av kerabrons samt är försedd med invändiga bommar. På så sätt kan dessa lameller förskjutas axiellt på ringhjulet men följer alltid med i ringhjulets rotation. Varannan lamell är av stål och med utvändiga bommar på motsvarande sätt förbundet med trumman och tryckflänsen.

Funktion

När servoanordningen befinner sig i viloläge hålls kolven tryckt till utgångsläget av fjädern. Avståndet mellan nockring och stoppring är därvid större än sammanlagda tjockleken av lamellerna, det vill säga det finns spel mellan dessa. De båda typerna av lameller kan obehindrat rotera i förhållande till varandra och ringhjulet är alltså inte låst.

Då olja under tryck leds in bakom kolven kommer denna att förskjutas i cylindern (bild 90). Därvid pressas fjädern ihop, kolven trycker på nockringen och förskjuter denna och lamellerna på sina bommar åt vänster på bilden. Stoppringen respektive tryckflänsen begränsar rörelsen och lamellerna pressas mot varandra. Så låses ringhjulet och planethållaren. Kolringarna bildar tätning för oljan. Stängs oljans tillströmning sjunker trycket bakom kolven och fjädern kan pressa tillbaka denna. Oljan dräneras därvid av kolvtrycket och när det gäller trumman även av centrifugalkraften. Då trycket på nockringen upphört kommer denna och lamellerna att under rotationen förskjutas axiellt så att tillgängligt spel fördelas. Servoanordningen har alltså återgått till viloläge och låser inte ringhjul och planethållare.

Trumma

Som framgått av beskrivningen för planeter och servoanordningar bildar trumman styrning för backplanetens hållare och terrängplanetens solhjul samt för fram- och direktservon. Därför är trumman utformad med invändiga bommar på flänsarna och utvändiga på navet. Dessutom finns spår för låsringar och kolringar samt kanaler för servo-oljan. För lagring på utgående axelns kolringar är trummans nav slipat invändigt.

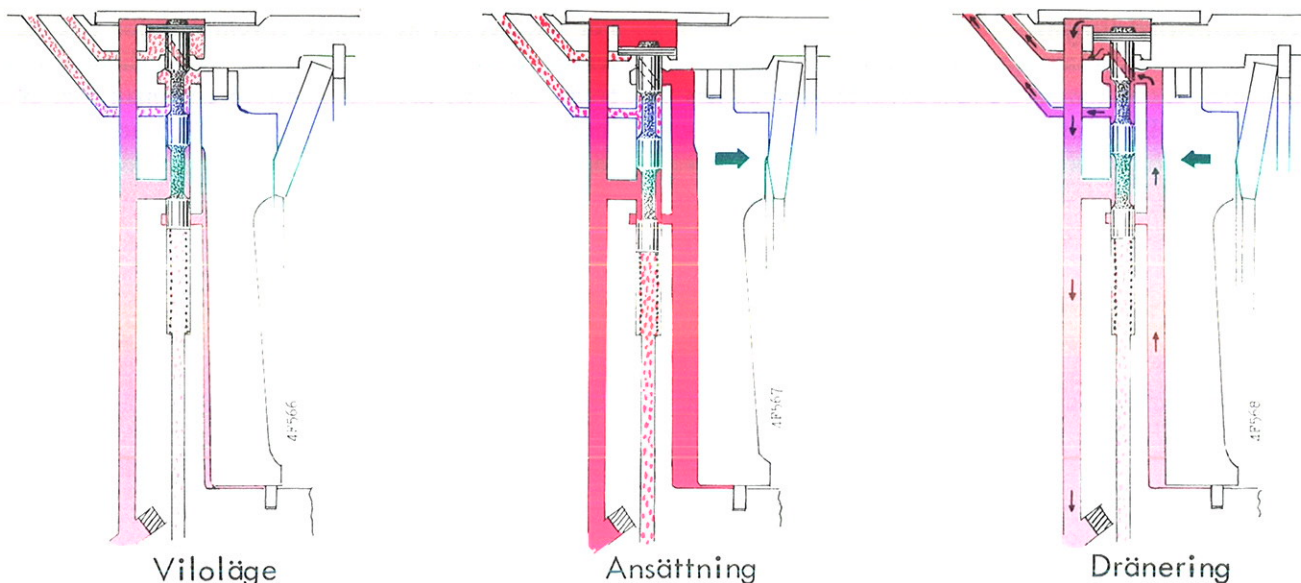


Bild 91. Princip för dränerventil

Dränerventil

För att möjliggöra snabb dränering av utrymmena bakom kolvarna i den roterande trumman finns 4 dräneringsventiler.

Varje ventil löper i en urborring i trumman tätad med täckplåt och packning. Urborringen är med två kanaler förbunden med servoanordningens cylinder samt har tre dränerkanaler. Av dränerkanalerna mynnar två vid trummans periferi och en vid utgående axels läckolja kanal. En gren från servokanalen mynnar vid täckplåtens urtag varför det på ventilsens översida alltid råder samma tryck som i servoanordningen.

När servoanordningen befinner sig i viloläge håller fjädern ventilen i det läge som visas på bild 91. Vid ansättning stiger trycket även på ventilsens översida. Genom att denna tryckyta är relativt stor kan fjädertryck och centrifugalkraft övervinnas och kolven tryckas nedåt på bilden. Därvid stängs övre utloppskanalen mellan cylinder och urborring. Dessutom öppnas den nedre kanalen varigenom utrymmet bakom kolven kan fyllas. Olja som eventuellt läcker förbi ventilen dräneras genom kanalerna.

När servoanordningen skall friläggas sköter kontrollsystemet om att trycket i servokanalen liksom på ventilsens ovansida sjunker. Därvid kan fjä-

dern och centrifugalkraften trycka ventilen uppåt på bilden. Övre utloppskanalen friläggs och servo-oljan bakom kolven dräneras.

Kontrollsystem

Kontrollsystemet dirigerar den från hydrauliska pumpen kommande oljan till servoanordningarna i sådan kombination att den av föraren inställda växeln kopplas in.

Konstruktion

Kontrollsystemet består av kanalhus, ventilhus, två väljarslidor samt manöveranordning för dessa. Kanalhuset, vars utseende framgår av bild 92, är av stål och försett med borrarade kanaler. Blindkanalerna har tätats med ipressade pluggar.

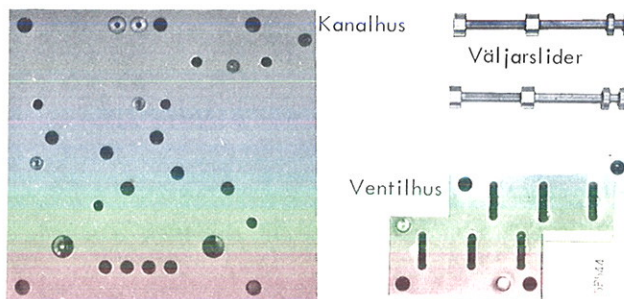


Bild 92. Detaljer av kontrollsystem

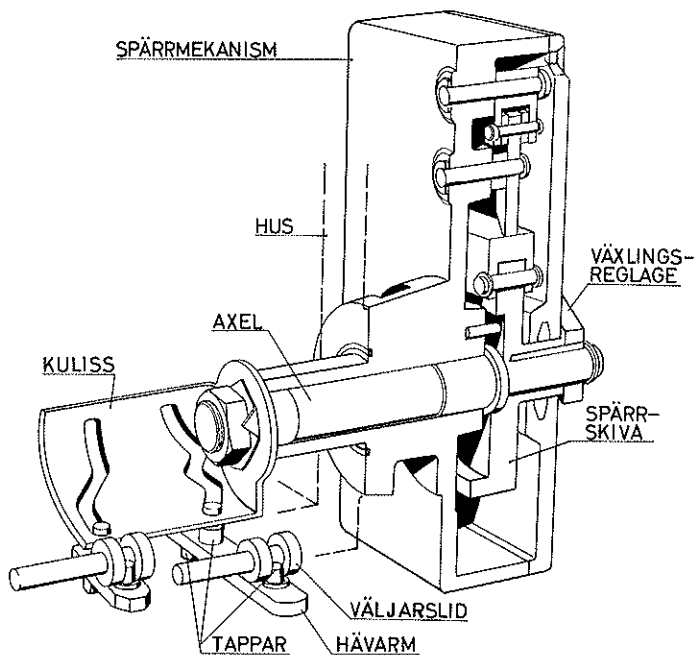


Bild 93. Manöveranordning

Ventilhuset är tillverkat av lättmetall och har två cylindrar för väljarsliden. Dessutom finns kanaler för oljan samt två styrpinnar för rätt placering på kanalhuset.

Materialet i väljarsliden är sätthärdat stål.

Manöveranordningens detaljer framgår av bilderna 93 och 95. Spärrskivan har 5 spärrlägen, dvs för-

utom de 4 växellägena även neutralläge. Dessutom har spärrskivan urtag för manövrering av 3 st kontaktdon (microswitch), vilka i sin tur ger signaler till blockeringsenheten, se elsystem.

Funktion

När växlingsreglaget påverkas vrids även axeln och den på denna fastsatta spärrskivan. Den fjäderbelastade vipparmen tvingas därvid uppåt. Under förutsättning att mekanismen inte är låst kommer vipparmens tapp att kugga över till nästa spärrläge, se bild 94.

Därvid vrids även kulissen. Hävarmarna är lagrade i huset och deras i ena ändan placerade tappar löper i kulissens spår medan andra ändans tappar styr väljarsliderna. På så sätt kan kulissens vridning omvandlas till axiell rörelse hos väljarsliderna. Hävarmstapparnas läge i kulissens spår vid de olika spärrlägena framgår av bild 96. Beträffande väljarslidernas läge samt oljans väg, se under respektive växelläge.

När växellådans roterande delar har sådan hastighet att växling är olämplig sänder blockeringsenheten ström till spärrmekanismens magnet. Denna drar till sig länk och gaffel varvid låsarmen får den ställning som visas på bild 95. Därvid kan inte vipparmen lyfta och dess tapp hindrar vridning av spärrskivan, dvs växling är omöjlig.

Vid lämplig hastighet bryter blockeringsenheten strömmen till magneten, dragfjäders dragkraft drar tillbaka länken och ställer gaffel och låsarm i sådant läge att vipparmens rörelse inte hindras. Växling kan därvid åter ske.

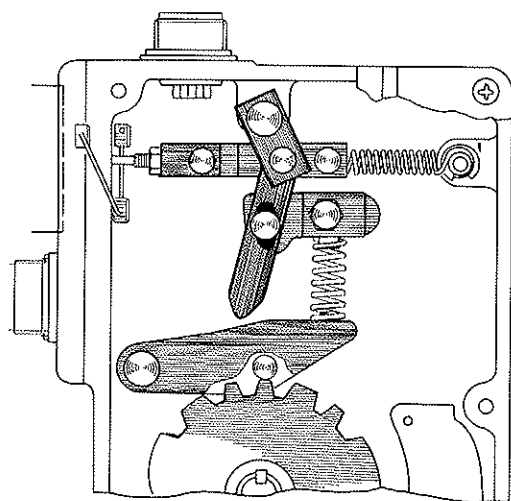


Bild 94. Växlingsläge

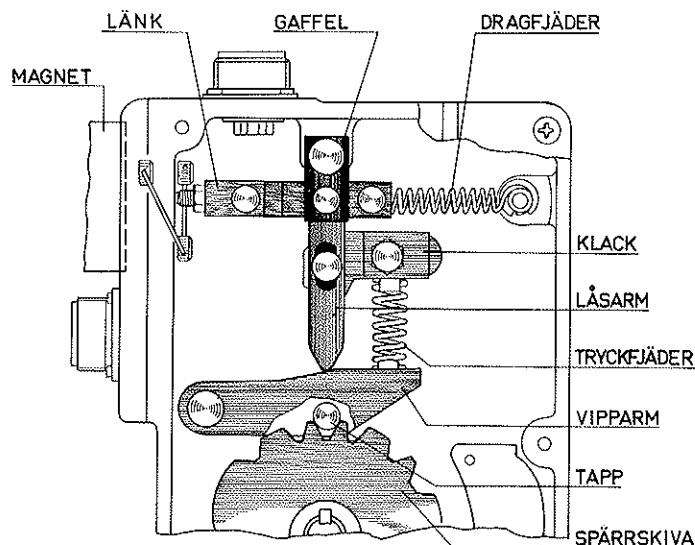


Bild 95. Spärrläge

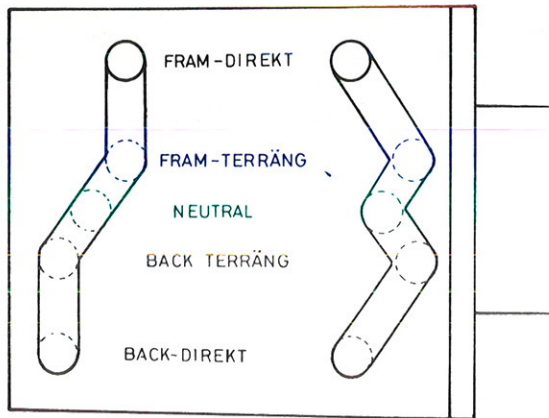


Bild 96. Tapparnas läge i kulissen

Utgående axel

Utgående axeln överför vridmomentet från terrängplanetens hållare till vinkelväxels ingående axel. Dessutom överför axeln olja till övriga roterande delar.

Bommar möjliggör överföring av vridmomentet. Kolringar, kanaler och rör dirigerar oljan och håller isär de olika trycken, se under respektive växel.

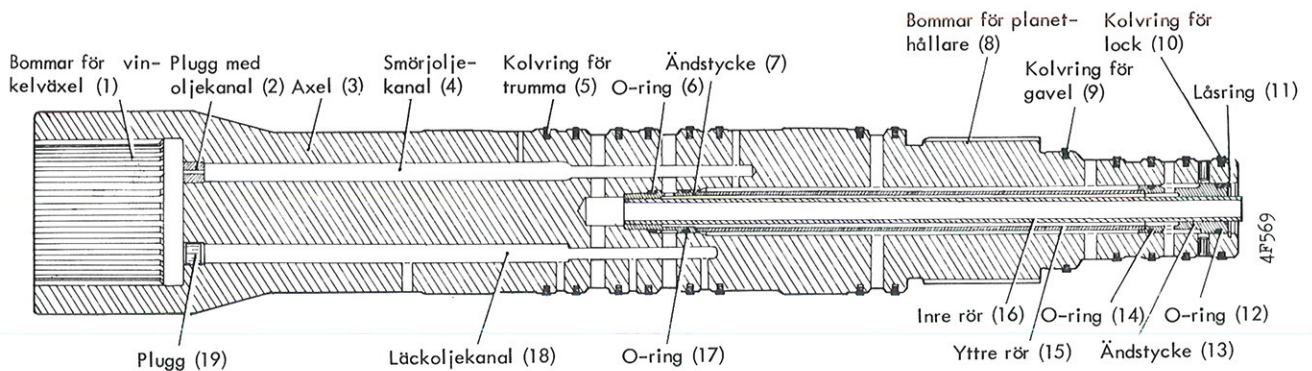


Bild 97. Utgående axel

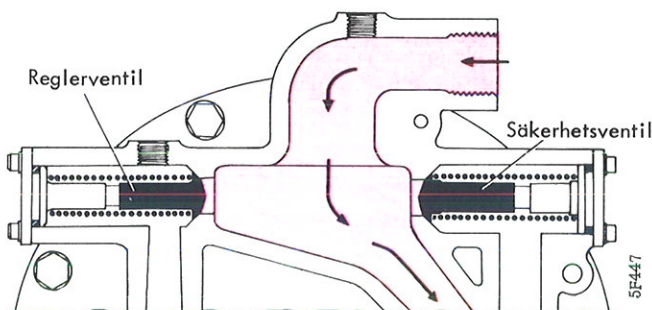


Bild 98. Tryck under 2 kp/cm²

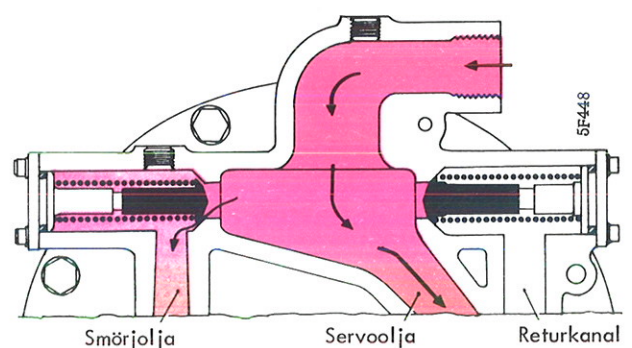


Bild 99. Ingående tryck 2—10 kp/cm²

Ventiler

Ventilerna är placerade i locket på bakre gaveln. Reglerventilen håller systemtrycket inom vissa värden. Säkerhetsventilen förhindrar skadligt övertryck.

De båda ventilerna är likformiga men har olika dimensioner. Ventiltallriken trycks av en fjäder mot ett i locket utformat säte. Ventilspindeln styrs invändigt av en cylindrisk pinne fästad i det mindre locket.

Då oljan börjar pumpas in från pumpenheten har ventilerna den ställning som bild 98 visar. När trycket stigit till ungefär 2 kp/cm² trycks reglerventilen upp och olja kan strömma förbi (bild 99) till de olika smörjställena. Minskar det inkommande trycket stänger ventilen tills trycket åter stigit. På så sätt håller ventilen servotrycket vid cirka 70 kp/cm² medan smörjoljetrycket blir cirka 6 kp/cm². Skulle trycket av någon anledning stiga över 10 kp/cm² trycks säkerhetsventilen upp och olja kan strömma till returledningen (bild 100).

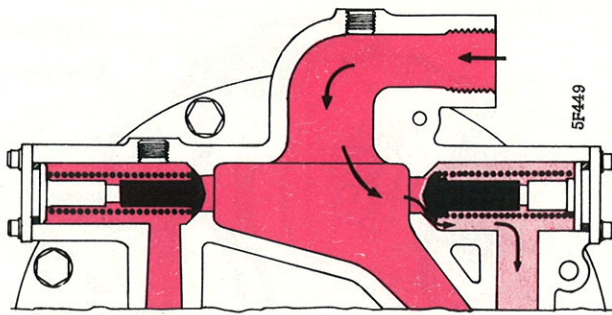


Bild 100. *Ingående tryck över 10 kp/cm²*

Växellådshus, gavlar och lock

Huset och gavlarna ger stöd och skydd åt de rörliga delarna. Dessutom har de kanaler för transport av oljan.

Det egentliga växellådshuset är till största delen cylinderformat med bland annat flänsar för montering av gavlar, oljetråg och kontrollsystem.

Främre gavelns konstruktion framgår av bild 101 där även bakservons kolv är monterad. Utrymmet mellan hylsan 7 och gaveln 2 samt mellan kolvringarna 5 och 6 bildar smörjkanal för backplanet.

Bakre gaveln (bild 102) har bussning för lagring av terrängplanetens hållare. Gaveln har borrarade oljekanaler. Gavelns centrumhål är slipat för tätning mot en av utgående axelns kolringar.

Det på bakre gaveln monterade locket är hållare och säte för de båda ventilerna. Locket har anslutning för ledningar från pumpgruppen samt gjutna och borrarade kanaler för ledning av oljan. Lockets centrumhål är slipat för tätning mot utgående axelns kolringar.

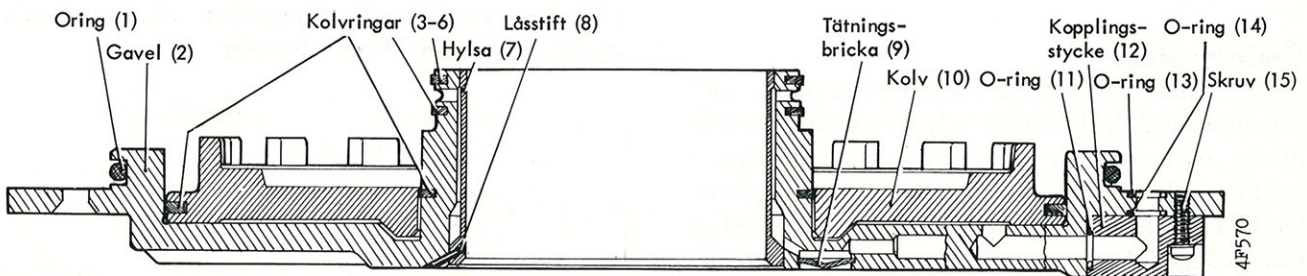


Bild 101. *Främre gavel (bakservo)*

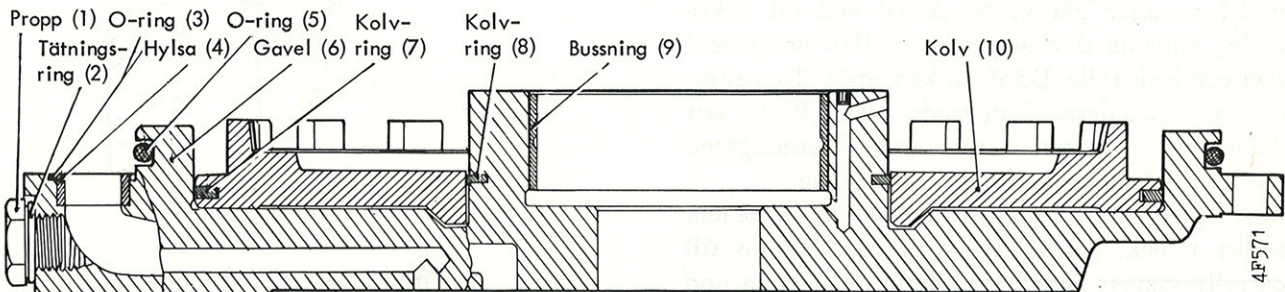


Bild 102. *Bakre gavel (terrängservo)*

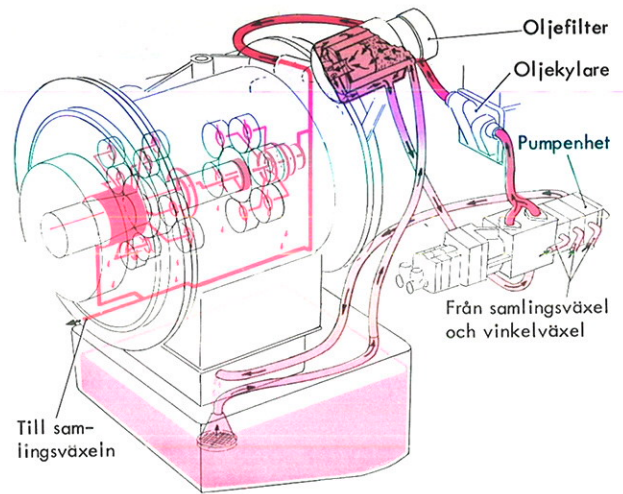
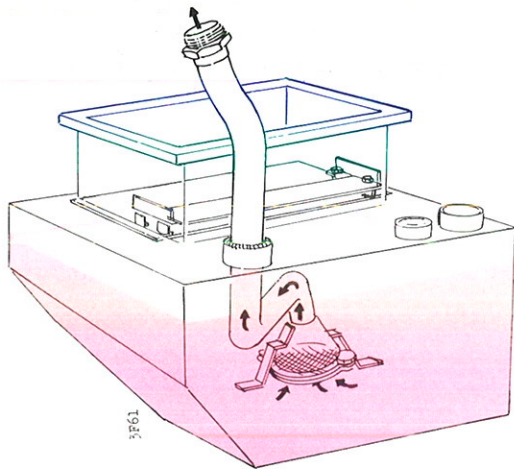


Bild 103. Smörjsystem

Oljetråg

Oljetråget (bild 103) är behållare för transmissionsgruppens olja. Tråget är försett med sil och skvalplåtar samt en magnetpropp vilken håller kvar vissa föroreningar och tjänstgör som avtappningspropp.

Smörjsystem

Oljan i FBTV används dels som tryckmedium, dels till smörjning. Väljarslider och servokolvar smörjs direkt av servooljan varje gång de medverkar i växlingen. För bland annat back- och terrängplaneten bildar kanaler ett särskilt smörjoljesystem enligt nedanstående beskrivning. Övriga detaljer stänksmörjs i erforderlig grad av den olja som av centrifugalkraften slungas ut från trumman och planeter.

Från pumpenheten pumpas olja in vid anslutningen i locket. När pumptrycket stigit till 2 kp/cm² öppnar reglerventilen och smörjolja kan strömma förbi, jämför bild 99.

En del av oljan går genom kanal ned till bakre gavelns centrum där utrymmet mellan kolring i gavel och lock fylls. Därifrån kan smörjolja strömma genom kanalerna i utgående axeln. På så sätt erhåller de i trumman monterade bussningarna samt terrängplanetens detaljer smörjning.

Från reglerventilen går en del av oljan genom kanaler i lock, bakre gavel och växellådshus till kontrollsystemets kanalthus. I detta delas oljan upp i en kanal till samlingsväxeln och en till backplanet. Den senare går över växellådshus, kopplingsstycke och främre gavel.

Från smörjställena slungas olja ut och rinner ner i oljetråget. Då pumpens sugledning är ansluten till filtrets centrum passerar all olja genom filtret innan den går tillbaka till pumpen. När den återtryckts till växellådan har den dessutom passerat oljekylaren. Oljefiltrets konstruktion framgår av bild 104. Beträffande pumpenhet, oljekylare och dyliskt, se avsnitt Hydraulsystem.

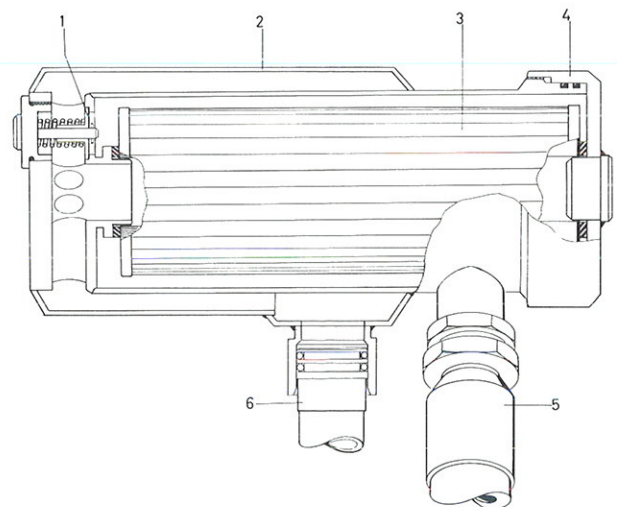


Bild 104. Oljefilter

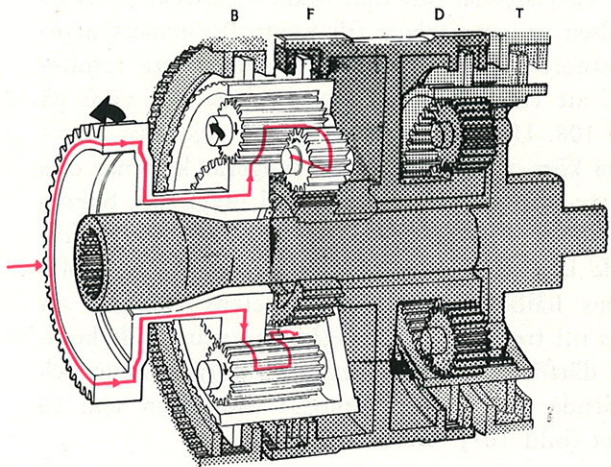
- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1. Ventil | 4. Lock |
| 2. Hus | 5. Ingående anslutning |
| 3. Filterinsats | 6. Utgående anslutning |

Växellägen

I det följande beskrivs sambandet mellan de olika funktionerna vid respektive läge. Funktionerna hos de olika huvuddelarna har tidigare beskrivits under respektive rubrik. Varje läge illustreras med två principbilder. Den ena visar det hydrauliska och mekaniska förloppet. För att göra detta mera överskådligt har aktuella kanaler och detaljer ritats i ett plan. Den andra bilden visar aktuella detaljer i perspektiv samt anger rotationsrörelser och lamellansättning. De röda pilarna visar kraftflödet genom växellådan.

Neutral

När växelspaken står i det mittre neutralläget intar kontrollsystemets väljarslidor det läge som bild 106 anger. Den från pumpen kommande servooljan stoppas av väljarslidernas flänsar. Alla servoanordningar är i viloläge, dvs backplanetens planet-hållare och terrängplanetens ringhjul lösa. När ingående axeln vrids överförs rotationsrörelsen till backplanetens planethållare men ej längre.



Stillastående element
 Rotationsriktning
 "Kraftflöde"
 Lamellansättning

Bild 105. Neutralläge

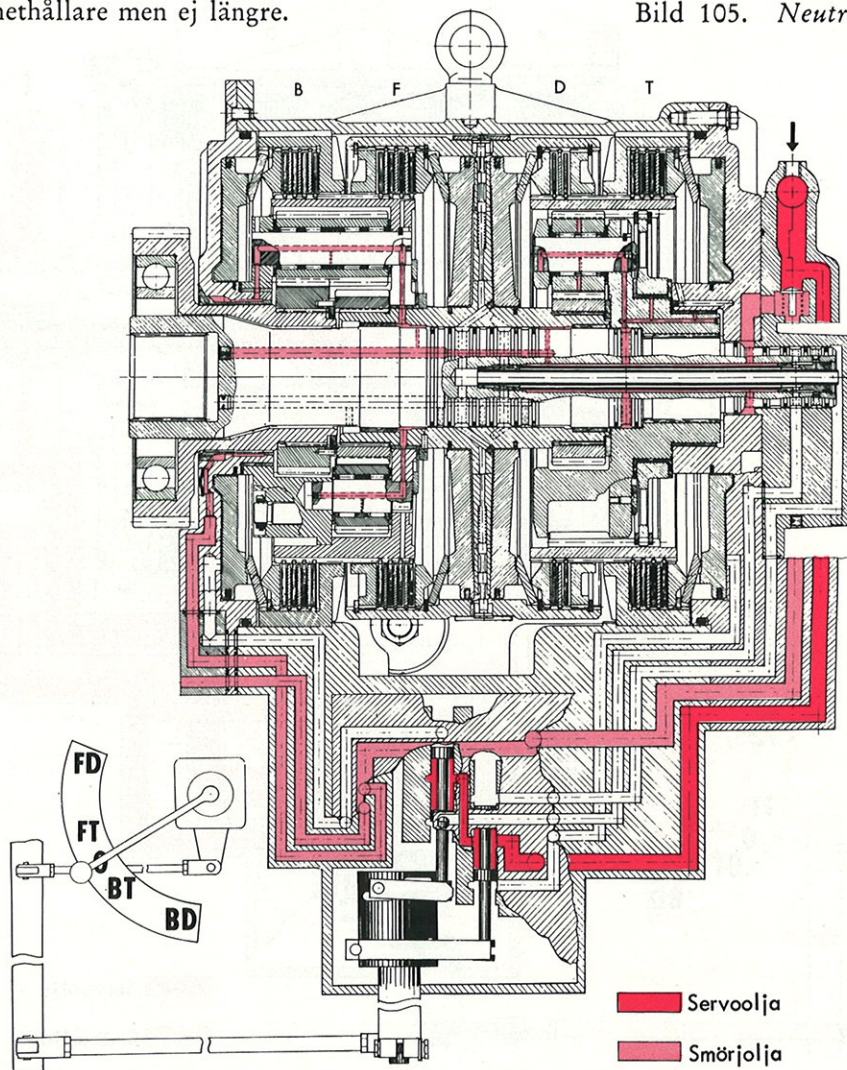


Bild 106. Neutralläge

Fram — Direkt

När växelspaken förs mot Fram — Direkt överförs rörelsen genom reglage till kontrollsystemets manöveranordning där hävarmen vrids. Detta resulterar i att väljarsliderna intar det läge som visas på bild 108. Under förutsättning att någon av motorerna körs och pumpenheten fungerar kommer olja att tryckas genom kanalerna till utrymmet bakom kolven i fram- och direktservon. Genom den följande lamellansättningen kommer därvid backplanetets hållare och terrängplanetets ringhjul att låsas till trumman. När ingående axeln vrids kommer därför backplanet, trumma, terrängplanet och utgående axel att följa med i rotationen som en enhet (bild 107). Utväxling 1:1.

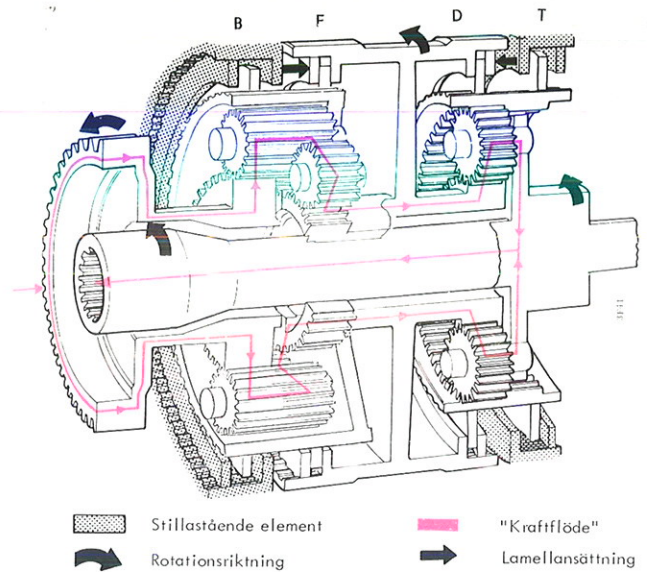


Bild 107. Växel Fram — Direkt

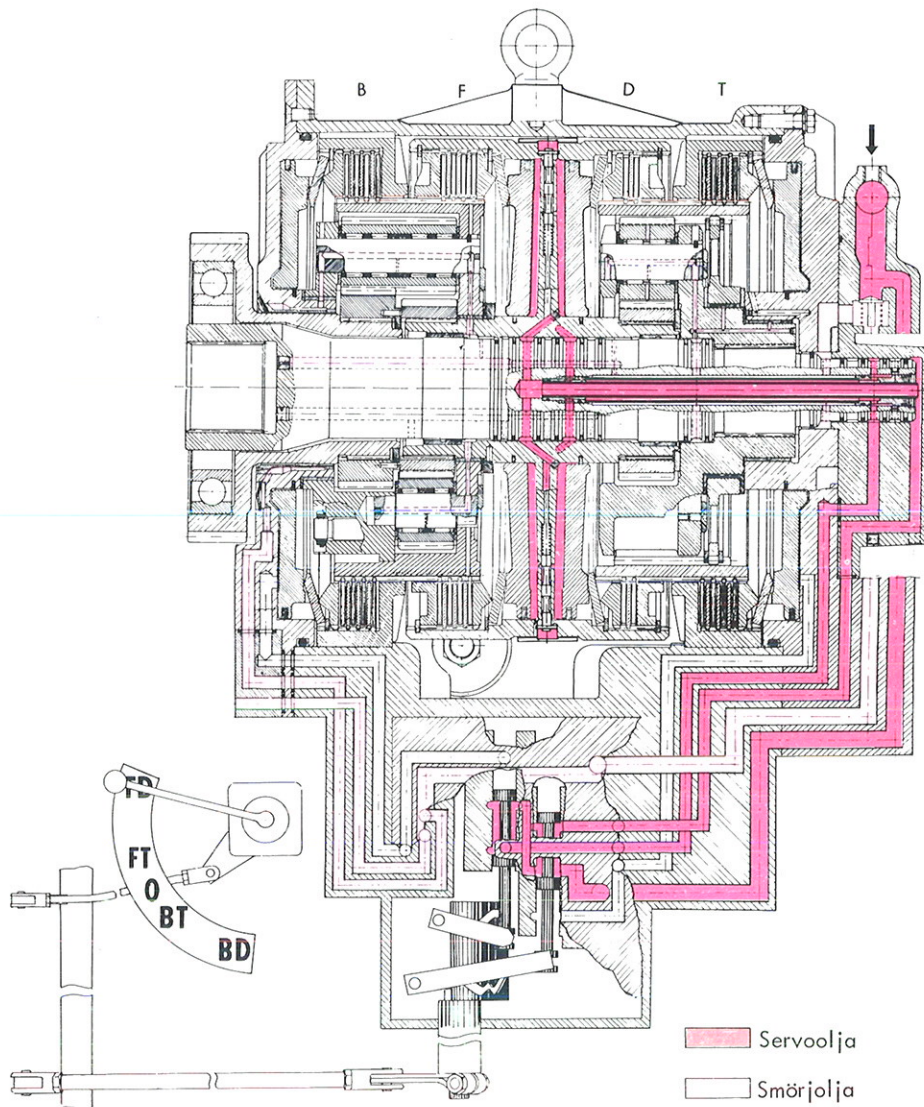


Bild 108. Växel Fram — Direkt

Fram — Terräng

När växelspakens ställts in för denna växel har genom reglage och manöveranordning väljarsliderna fått det läge som bild 110 anger. Den från pumpen kommande servooljan leds av sliderna till utrymmet bakom kolven i fram- och terrängservon. Detta åstadkommer lamellansättning och låsning av planethållare och ringhjul. Eftersom backplanetens planethållare är låst till trumman kommer denna att följa med i ingående axels rotation. Men då i detta fall terrängplanetens ringhjul är låst till huset och alltså stillastående, åstadkommer solhjulet att planethjulen rullar i detta ringhjul. Planet-hållaren och därmed utgående axeln får en rörelse i samma riktning som ingående axeln (bild 109) men med lägre varvtal. Utväxling 2,94: 1.

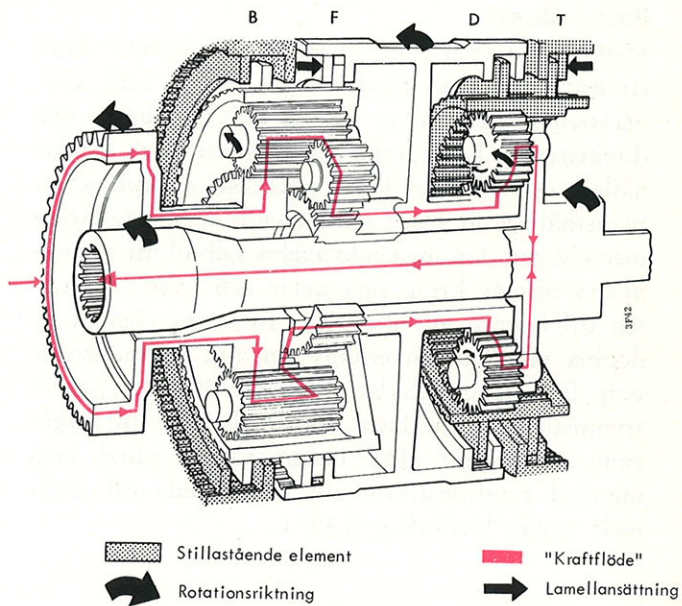


Bild 109. Växel Fram — Terräng

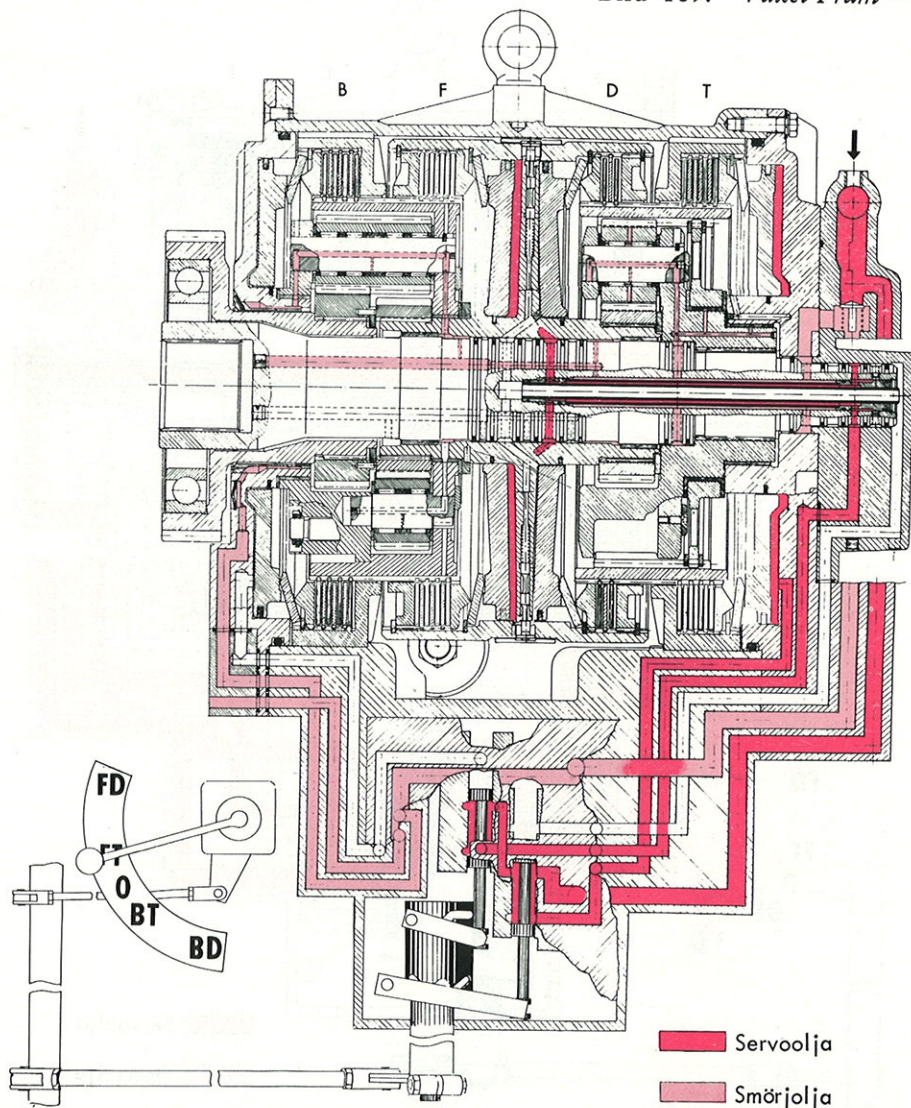


Bild 110. Växel Fram — Terräng

Back — Direkt

Med växelspaken i läge Back — Direkt intar kontrollsystemets väljarslida läget enligt bild 112. Servooljan dirigeras in bakom kolven i back- och direktservon. Lamellerna i dessa ansätts och planet-hållare och ringhjul låses. Eftersom backplanetens planethållare är låst i stillastående läge åstadkommer vid rotation ingående axeln solhjul att planet-hjulen roterar kring sina axlar och överför rörelsen till främre solhjulet och trumman. Genom de dubbla planet-hjulen erhålls omvänd rotationsriktning för planethållaren. Rörelsen överförs genom trumman och den låsta terrängplaneten till utgående axeln (bild 111). Denna roterar alltså med omvänd rotationsriktning i förhållande till ingående axeln. Utväxling 0,89: 1.

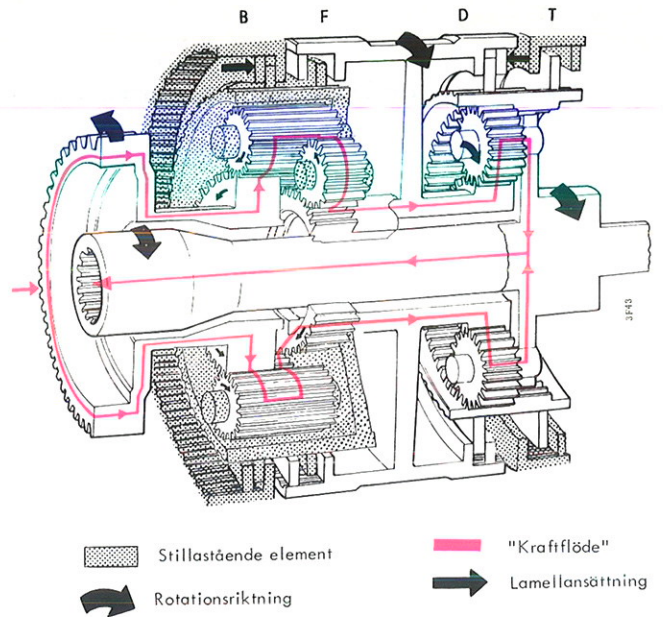


Bild 111. Växel Back — Direkt

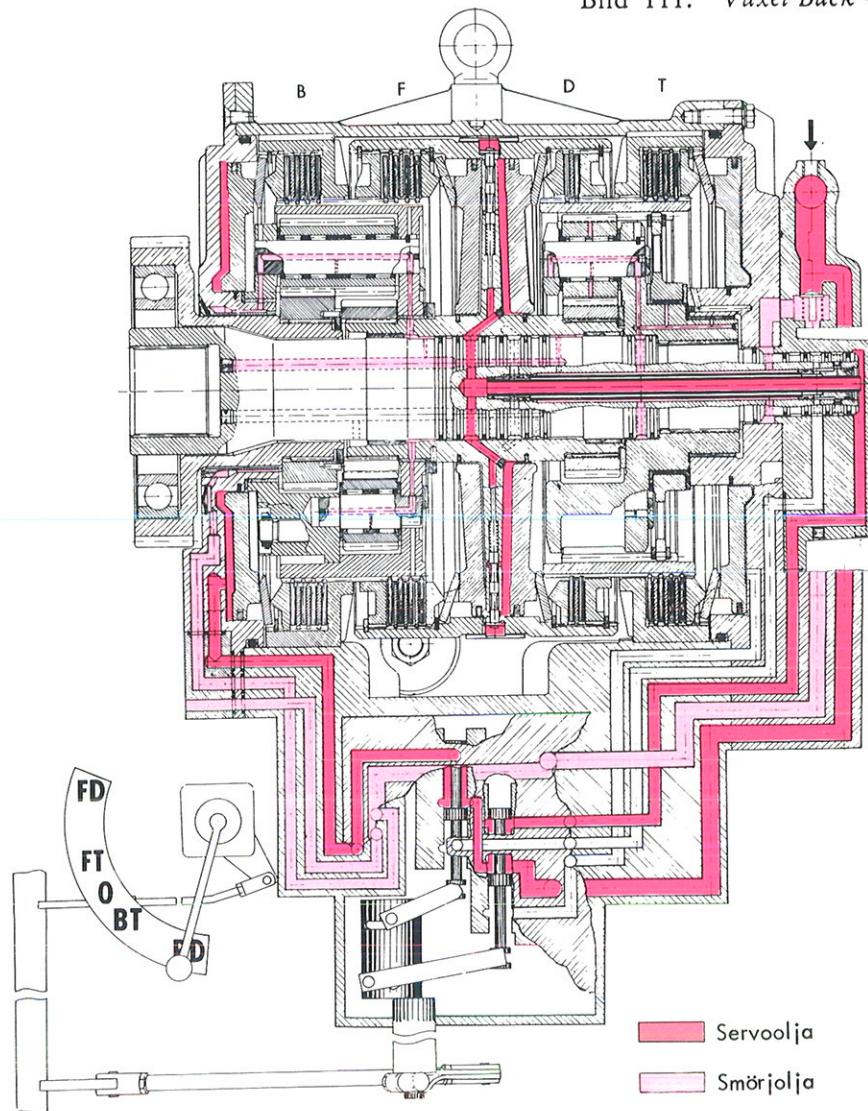


Bild 112. Växel Back — Direkt

Back — Terräng

När växelspaken ställs in för denna växel har väljarsliderna erhållit det läge som bild 114 visar. Back- och terrängservon slås till. Backplanetens planethållare och terrängplanetens ringhjul låses till växellådshuset.

Då ingående axeln vrids erhålls i backplaneten en omvänd rotationsriktning för trumman. Hastigheten växlas ned i terrängplaneten. Utgående axels rörelse blir därför såväl nedväxlad som omvänd i förhållande till ingående axeln (bild 113). Utväxling 2,61: 1.

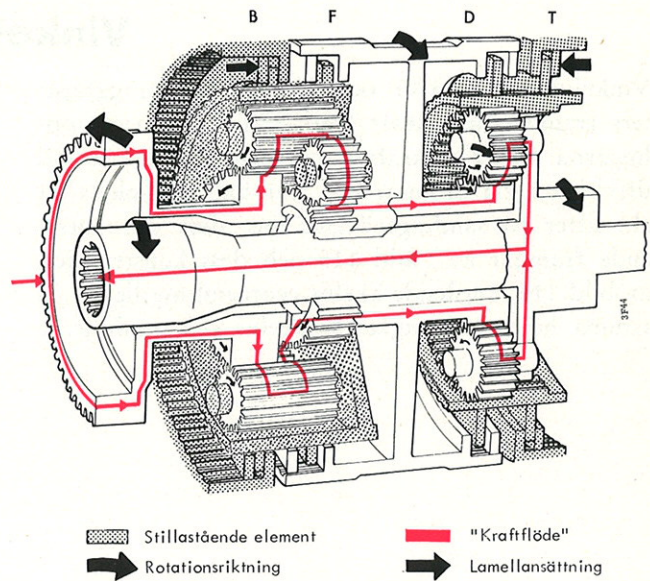


Bild 113. Växel Back — Terräng

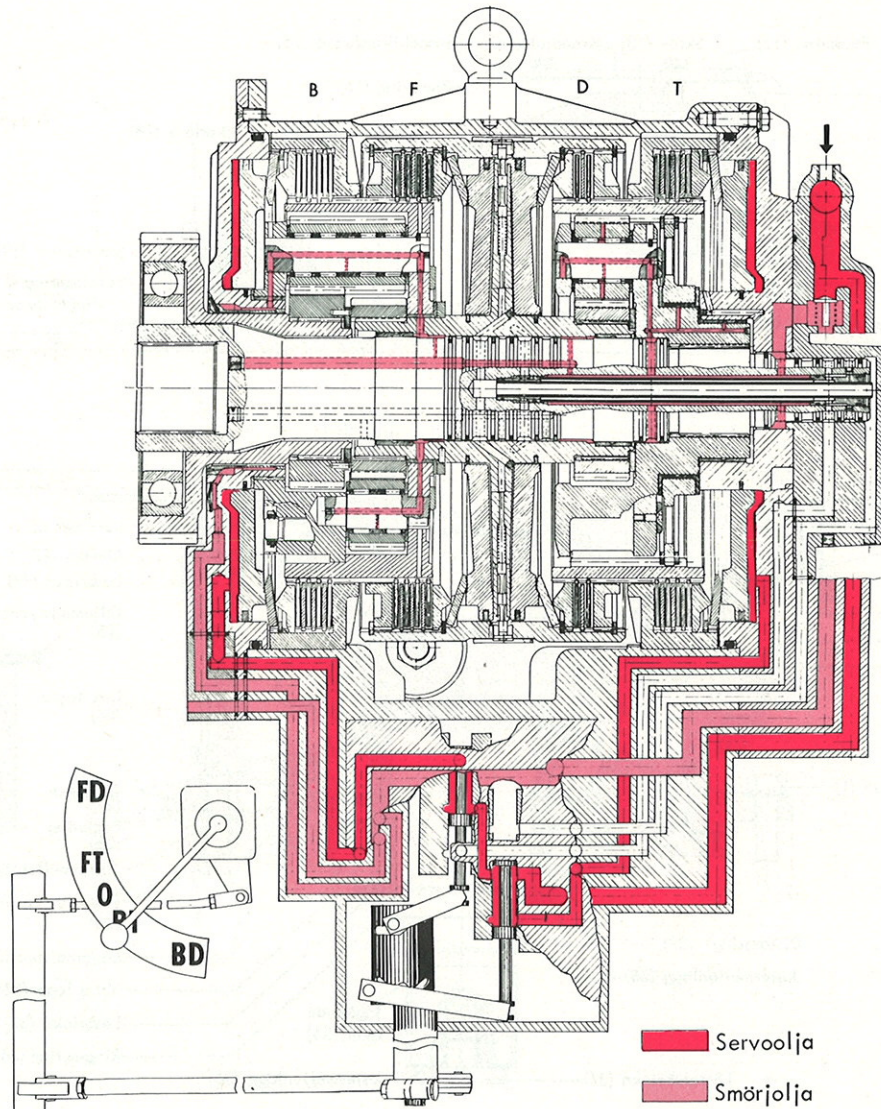


Bild 114. Växel Back — Terräng

Vinkelväxel

Vinkelväxeln överför och fördelar motoraggregatets framdrivningskraft från FBTV till styrkopplingarna varifrån kraften normalt går vidare till drivhjulen via bromsar och slutväxlar. Vinkelväxeln sitter på samlingsväxelns hus, dess yttre utseende framgår av bild 115 och dess konstruktion av bild 116. Ingående axelns centrumlinje ligger på samma höjd som utgående axelns centrumlinje.

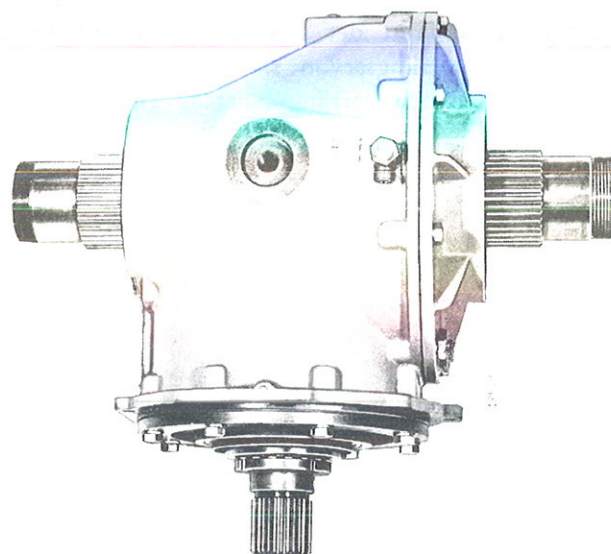


Bild 115. Vinkelväxel

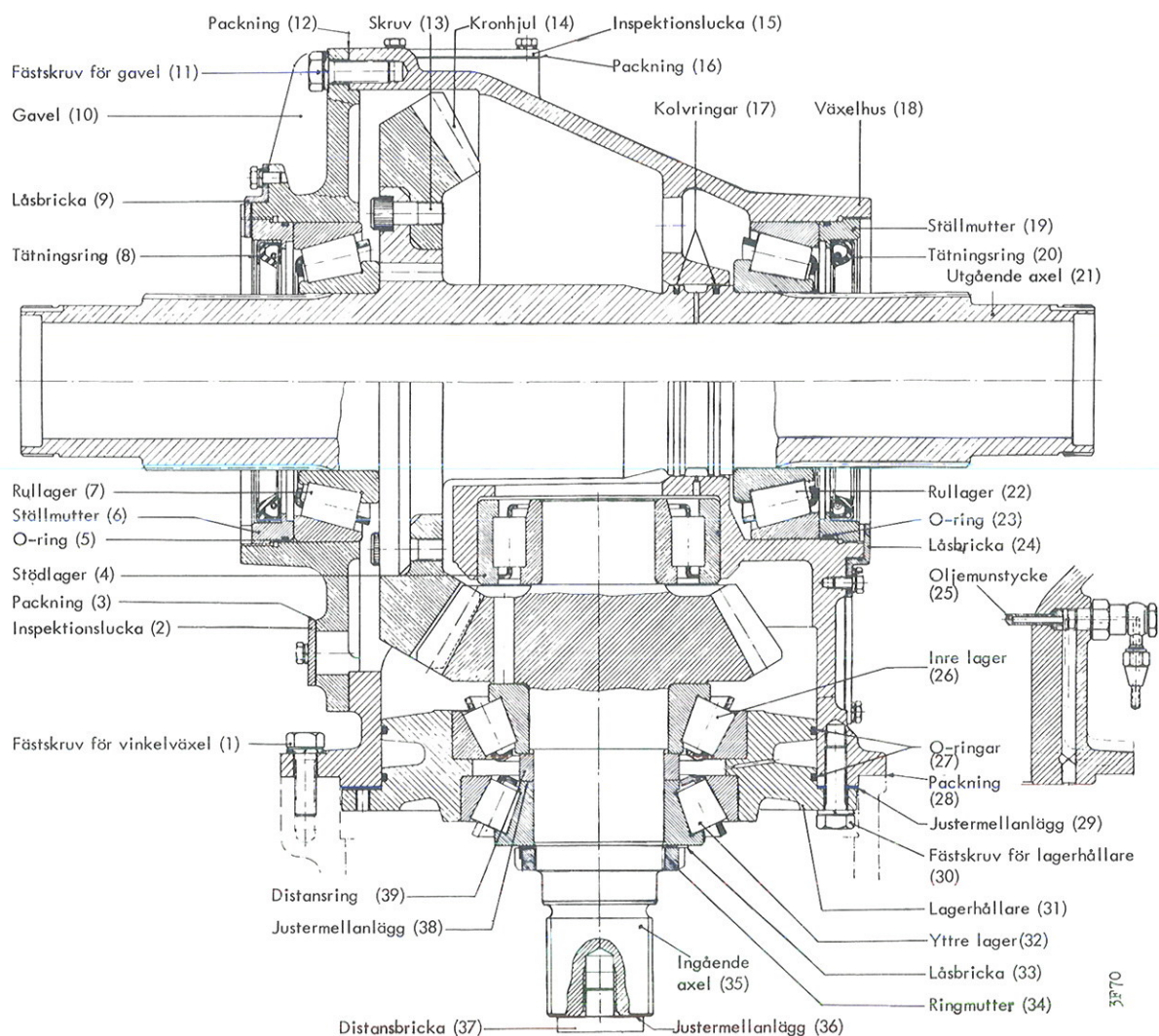


Bild 116. Vinkelväxel

Ingående enhet

Denna del av vinkelväxeln består av en ingående axel (pinjong), rullager samt lagerhållare. Ingående axeln 35 (bild 116) är tillverkad av legerat stål med bland annat 3,5 % nickel samt är helt sätthärdad. Den är i ena ändan försedd med bommar varigenom den står i ingrepp med FBTV utgående axel. I andra ändan är den dels på vanligt sätt utformad till koniskt kugghjul, som har 19 åt vänster spiralskurna kuggar och står i ingrepp med utgående enhetens kronhjul, dels försedd med tapp för stödlager.

Axelns lagring består av ett cylindriskt 4 och två koniska rullager 26 och 32. De sistnämnda rullagren, som även tar upp de axiella krafterna, ansätts med en viss förspänning med hjälp av mutter 34 och justermellanlägg 38.

Lagerhållaren 31 fixerar de koniska lagrens och därmed ingående axelns läge. Detta kan vid inställningen varieras med hjälp av justermellanläggen 29.

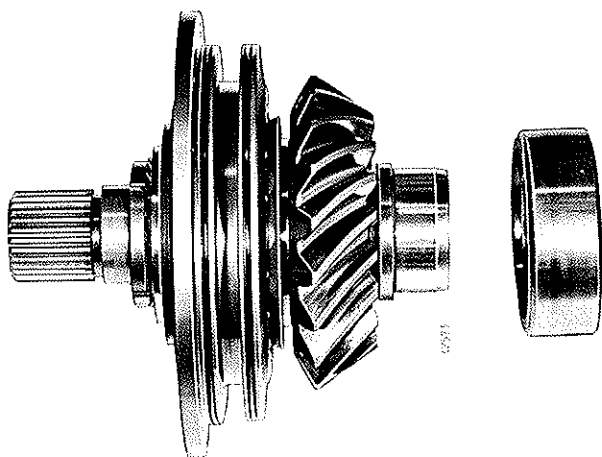


Bild 117. *Ingående enhet*

Utgående enhet

Denna del består av utgående axel, kronhjul och rullager.

Utgående axeln 21 bild 116 har rörform och är i ändarna försedd med utvändiga bommar för anslutning av styrkopplingarna. Vidare är den försedd med fläns för fastsättning av kronhjul samt två kolvringar för styrning av smörjoljan.

Kronhjulet 14 är tillverkat av legerat stål med bland annat 3,5 % nickel och har kuggarna sätthärdade. Hjulet har 32 st åt höger spiralskurna koniska kuggar och är fastskruvat på utgående axelns fläns.

Lagringen består av två koniska rullager 7 och 22. Ytterbanornas läge i huset bestäms av ställmuttrarna 6 och 19. Genom dessa kan därför dels ingående axel med kronhjul förskjutas axiellt vid inställningen, dels kan lagren ges en viss förspänning.

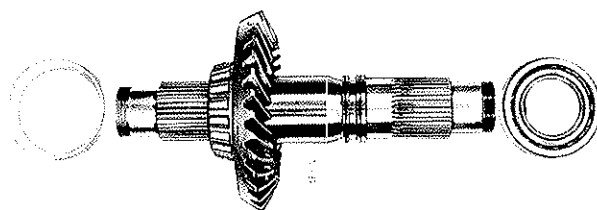


Bild 118. *Utgående enhet*

Växelhus

I huset 18 (bild 116) och dess gavel 10 finns ställmuttrarna som i sin tur är försedda med invändiga tätningringar 8 och 20 för tätning mot styrkopplingarnas axlar. Dessutom är huset försett med anordningar för smörjning. Se avsnitt Smörjsystem.

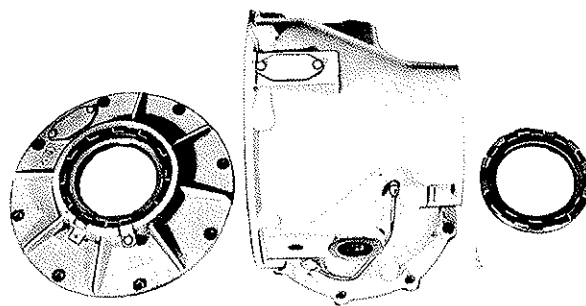


Bild 119. *Växelhus*

Smörjsystem

Hur vinkelväxelns smörjsystem är anordnat framgår av bild 120. Olja med ett tryck av ungefär 6 kp/cm² kommer från samlingsväxeln och trycks genom kanal i huset till utrymmet mellan lagerhållarens tätningringar. Därifrån trycks en mindre

del mot hållarens centrum för smörjning av de båda koniska lagren. Den större delen av oljan trycks genom kanal som utmynnar dels i munstycke dels i oljerör.

Munstycket sprutar olja på kronhjulets och ingående axelns kuggar. Eftersom riktningen av oljestrålen är sådan att kuggarna fullbordar nästan ett varv innan oljan kläms mellan kuggarna hinner oljefilmen utjämnas.

Genom oljeröret transporteras olja på växelns utsida till utrymmet mellan kolringarna på utgående axeln. Därifrån trycks en del av oljan till ingående axelns cylindriska lager. Genom en kanal i utgående axeln passerar oljan via axelns centrum och styrkopplingarna till utgående axelns lager.

Genom returledningen i vinkelväxelns lägsta del suges den nedrinnande oljan tillbaka till pumpenheten. När den nästa gång återkommer till vinkelväxeln är den renad och kyld.

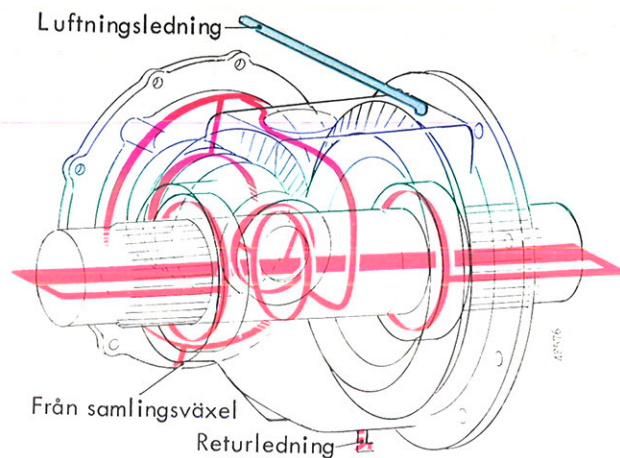


Bild 120. Smörjsystem

Hydraulsystem

Motoraggregatets hydraulsystem ombesörjer tillförsel av olja för drivning av pumpenhet (FBTV) för smörjningsändamål (FBTV, samlingsväxel, vinkelväxel) samt för FBTV automatik. Kolvmotorn, automatiska växellådan och gasturbinen har separata smörjsystem. Beträffande utvändigt dragning av slangar och rör är hydraulsystemet i princip anordnat som översiktsbilderna 121, 122, 123 visa.

Hydraulsystemet kan delas upp i två huvudkretsar, nämligen en drivande och en distribuerande del. I den drivande kretsen ingår hydraultanken, pumpen på gasturbin och kolvmotor, överströmningsventil, magnetventil samt pumpenhetens hydraulmotor. Den drivande och den distribuerande kretsens oljor är helt skilda från varandra. Som huvuddetalj i den distribuerande delen ingår pumpenheten, som består av en tryckpump och tre dräneringspumpar. Hydraulsystemet är, vilket framgår av bilderna, kopplat och konstruerat så att den distribuerande delens funktion gjorts oberoende av om gasturbinen driver vagnen, om drivningen kommer från kolvmotorn eller om båda driver.

Vid kolvmotordrift (bild 121) suger hydraulpumpen som är placerad på kolvmotorn och drivs av denna, olja från hydraultanken. Oljan trycks fram

genom ett filter och en överströmningsventil till magnetventilen. Överströmningsventilen begränsar trycket. Vid tryckstegringar utöver inställt tryck avleds olja i retur till hydraultanken. Magnetventilen styrs av en manövermagnet. Oljan passerar ventilen på sin väg till pumpenhetens hydraulmotor där oljans rörelseenergi omvandlas till mekanisk energi. Hydrauloljan skickas sedan tillbaka över magnetventilen i retur till hydraultanken. Denna funktion gäller också i huvudsak för kombinerad drift, dvs gasturbin- och kolvmotordrift (bild 122).

Oljecirkulationen, som ombesörjs av trycket från gasturbinens hydraulpump, kan dock ses såsom ett överskott och leds därför i retur till hydraultanken. Bild 123 visar händelseförloppet vid enbart gasturbindrift. Arbetstrycket som krävs för drivning av hydraulmotorn är likartad med det föregående.

Överströmningsventilens funktion är också densamma som vid kolvmotordrift. Då en tryckstegring sker fortplantas nämligen denna i förbindningsslangen mellan magnetventilen och överströmningsventilen. Returledningen från pumpenhetens hydraulmotor till hydraultanken är identisk med den som utnyttjas vid kolvmotordrift.

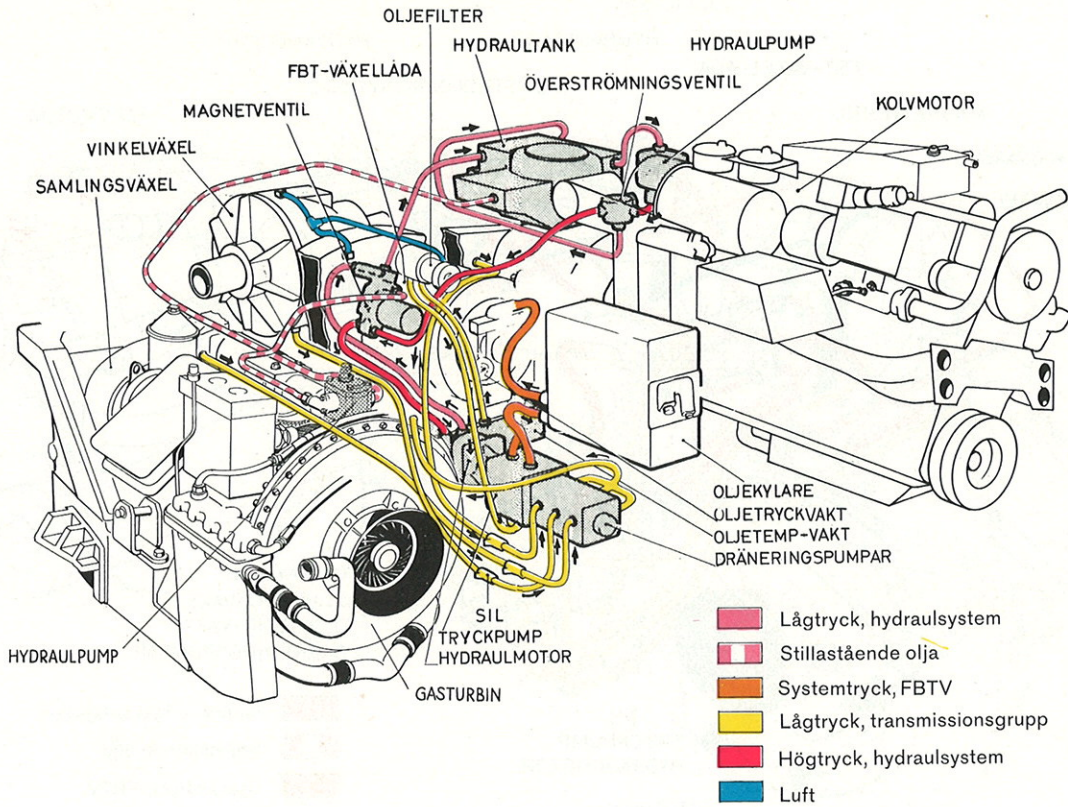


Bild 121. Förloppet i motoraggregatets hydraulsystem under kolmotor drift

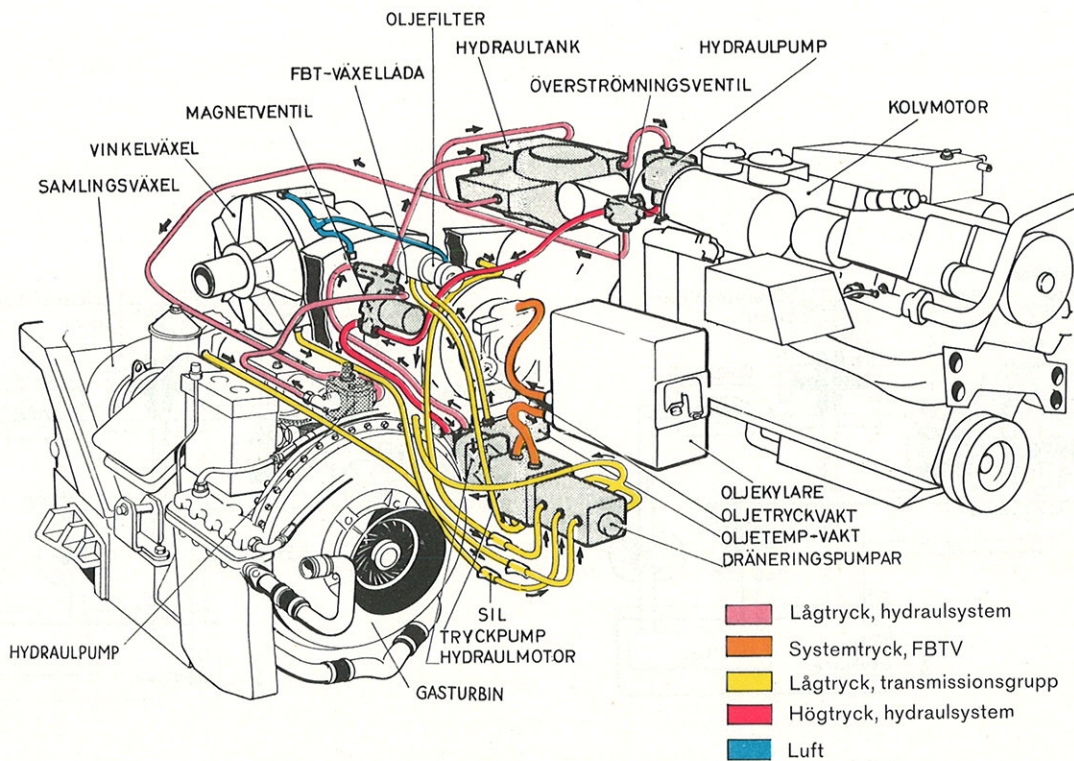


Bild 122. Förloppet i motoraggregatets hydraulsystem under kombinerad drift

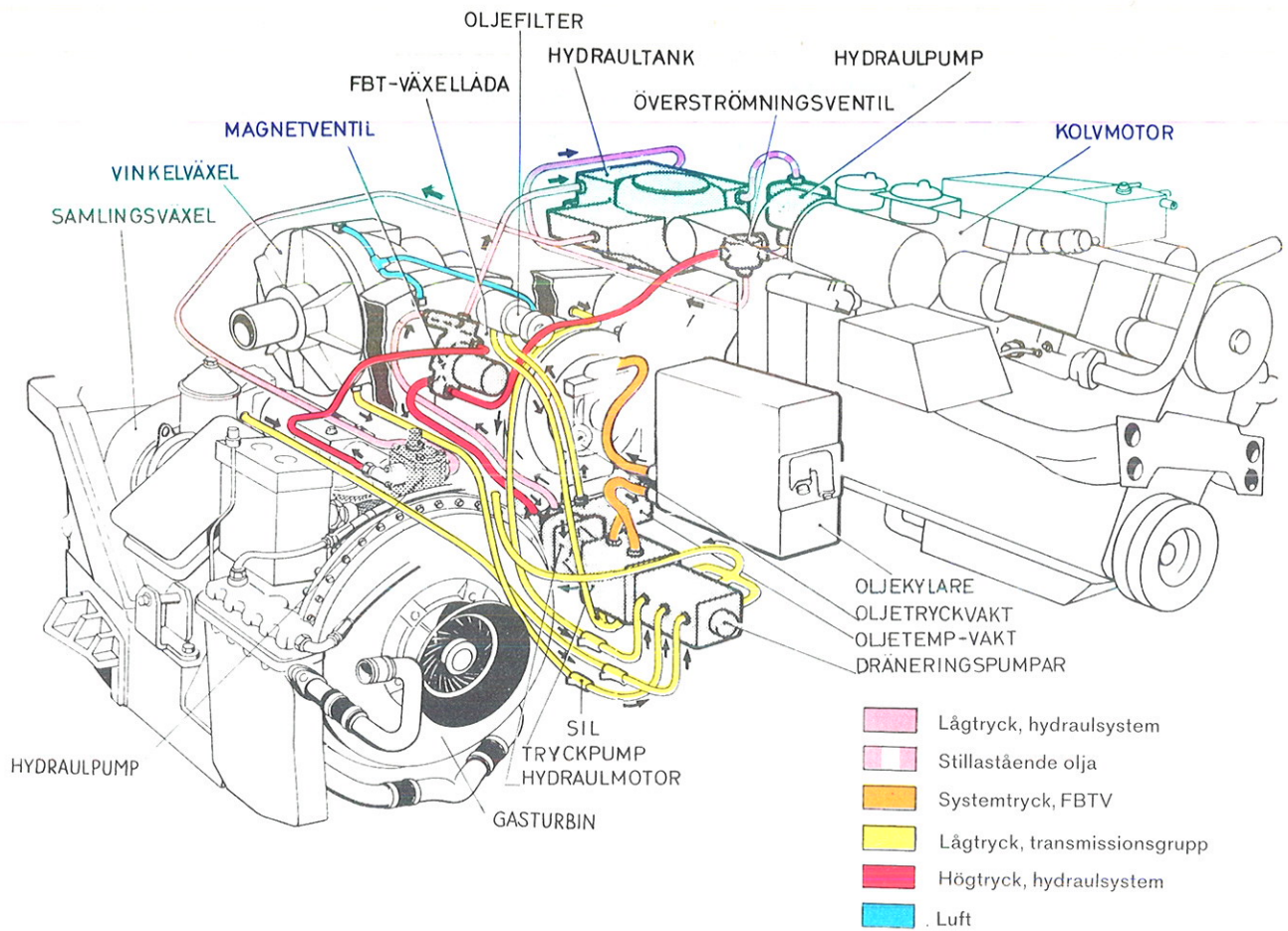


Bild 123. Förloppet i motoraggregatets hydraulsystem under gasturbindrift

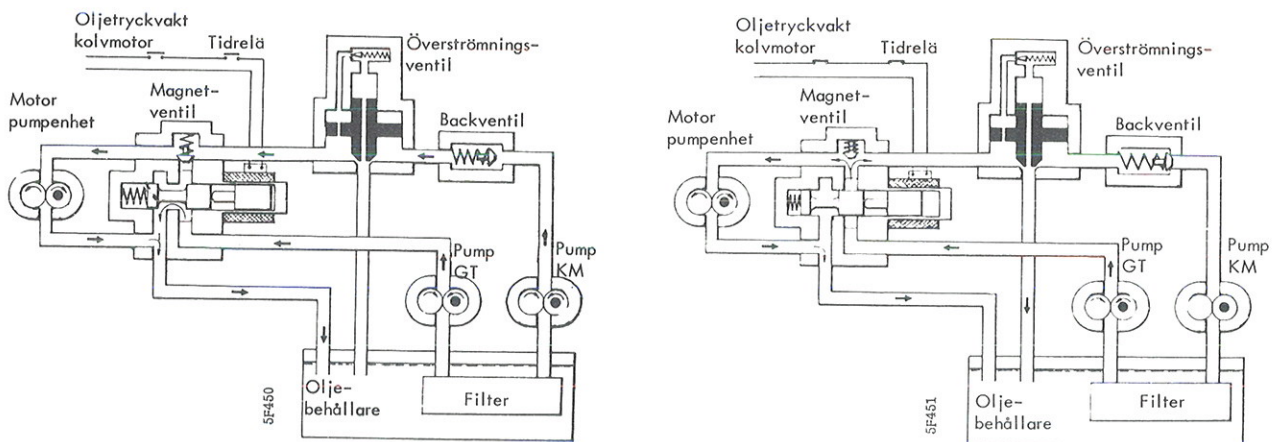


Bild 124. Arbetsprincip för drivkretsens komponenter

- A Kombinerad drift
- B Gasturbindrift

Den distribuerande delen av motoraggregatets hydraulsystem drivs, som förut nämnts, av hydraulmotorn på pumpenheten.

Pumpenhetens tryckpump suger olja från FBTV oljetråg genom ett filter och trycker oljan genom oljekylaren fram till FBTV kontrollsystem samt smörjpunkter och vidare för smörjning i samlings- och vinkelväxeln. De tre dräneringspumparna suger tillbaka olja från smörjställena. Oljan renas i nätfilter och förs av pumparna tillbaka till FBTV oljetråg. Vid körning under terrängförhållanden, där vagnens lutar kraftigt kan en luftsugning på grund av oljebrist uppstå vid någon av dränerpumparna. De tryckförhållanden som därvid bildas utjämnas i det på bilderna visade urluftningsröret.

Hydraultank

Hydraultanken visas på bild 125. I hydraultanken finns den olja, som används i motoraggregatets fläktsystem och i den drivande delen av aggregatets hydraulsystem. Tanken består av en filterkammare och en oljebehållare. I filterkammaren är, som framgår av benämningen, ett filter placerat. Detta är uppbyggt av finmaskig metallduk och i sin nedre del försett med tolv permanentmagneter.

I filtrets övre del finns en överströmningsventil. Denna träder i funktion om oljan får viss svårighet att passera filtret. Oljetrycket på den inströmmande oljan blir under sådana omständigheter så högt att överströmningsventilens båda fjäderbelastade kulventiler öppnar.

Hydraultanken har en kombinerad luft- och flottörventil. Denna kombination ger lufttillträde och hindrar olja att läcka ut under körning vid maximala luftningsförhållanden. Hydraul- och fläktsystemets anslutningar till hydraultanken framgår av bild 125. Strömningen hos oljan genom filtret och anslutningsröret till kolvmotorns hydraulpump (fläktsystem) framgår av bild 126. Returoljan från fläktsystemet strömmar in i filterkammaren med relativt hög hastighet. Därvid uppkommer en rotationsrörelse hos oljan. Tyngre föroreningar faller ned mot filterkammarens botten och det lättare skummet flyter upp. Den till konsistensen bästa oljan tas vidare in i filtret. Innan dess tvingas den på sin genomströmningsväg passera en över filtret placerad kåpa. Vid förbiströmningen kommer härvid grövre metallföroreningar att attraheras och dras till de tidigare nämnda permanentmagneterna. När oljan passerat filtret strömmar den nedåt och pressas ihop i utloppsrorets koniska ände. Då oljan strömmar ut i sugrörets större genomströmningsarea ger detta upphov till ett tryckfall (venturifunktion). Härvid kommer olja från oljebehållaren att ryckas med in i sugröret. Tillströmningen av olja från oljebehållaren står hela tiden i relation till sugkapaciteten hos pumpen. Genom denna anordning erhålles en homogen fyllning av hydraultankens tillopp och luft- och skumblåsor undviks.

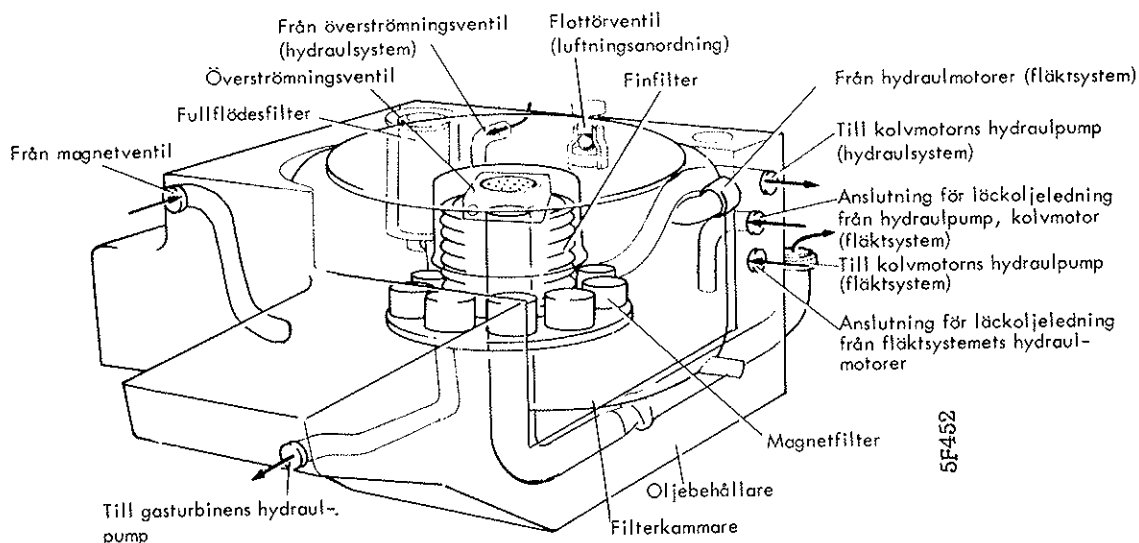


Bild 125. Hydraultankens uppbyggnad

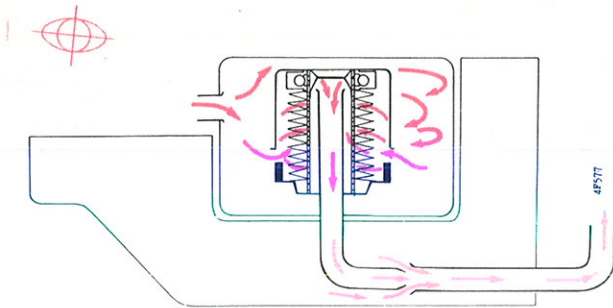


Bild 126. Hydrauloljans strömningsväg förbi magneterna, genom filtret och ut i tillloppsledningen för fläktsystemets hydraulpump

Pumpenhet

Pumpenheten distribuerar olja för smörjning och automatik i FBTV och för smörjning i samlings- och vinkelväxeln. Enheten drivs av motoraggregatets hydraulsystem, över en hydraulmotor av kugghjuls-typ, som är placerad längst fram på enheten (bild 128).

Oljan leds in i motorns kuggluckor och trycks runt enligt bild 127. Rörelseenergin hos oljan omvandlas till mekanisk energi. Pumpenhetens pumpdel består av en tryckpump samt tre dränerpumpar. Benämningarna syftar på pumparnas arbetsuppgift.

Sålunda trycker tryckpumpen ut olja till FBTV automatik och smörjställen, samlingsväxeln och vinkelväxeln respektive smörjställen och dränerpumparna suger tillbaka olja från de två sistnämnda växlarna. Oljan förs sedan av dränerpumparna i retur till FBTV oljetråg. Den stora pumpen (tryckpumpen) har dubbla inlopp och utlopp för att med god kapacitet kunna svara för distributionen av olja.

Dräneringspumparnas inbördes placering framgår av bild 128. Samtliga pumpar är av typen rotor-pumpar.

Konstruktionsmässigt sett består rotorsatsen av två delar, ett yttre och ett inre rotorhjul. Det inre rotorhjulet har en kugg mindre än det yttre. Oljeflödet från pumpen kommer vid varje varv, med undantag av eventuella förluster, att motsvaras av den saknade kuggens volym multiplicerad med antalet kuggar på det drivande hjulet.

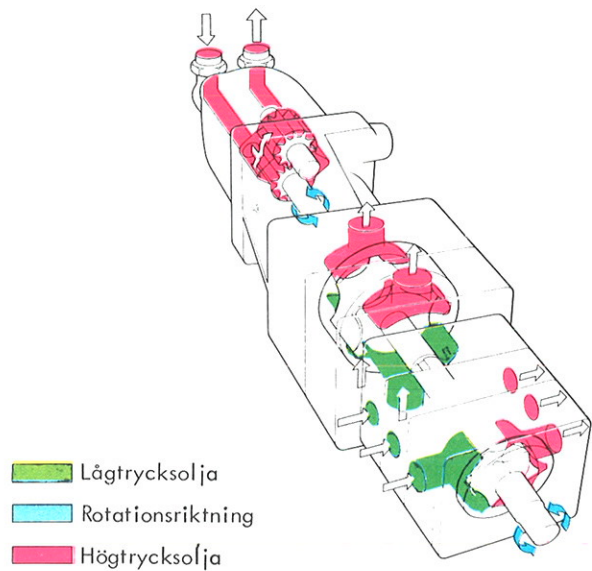


Bild 127. Pumpenhet, funktion

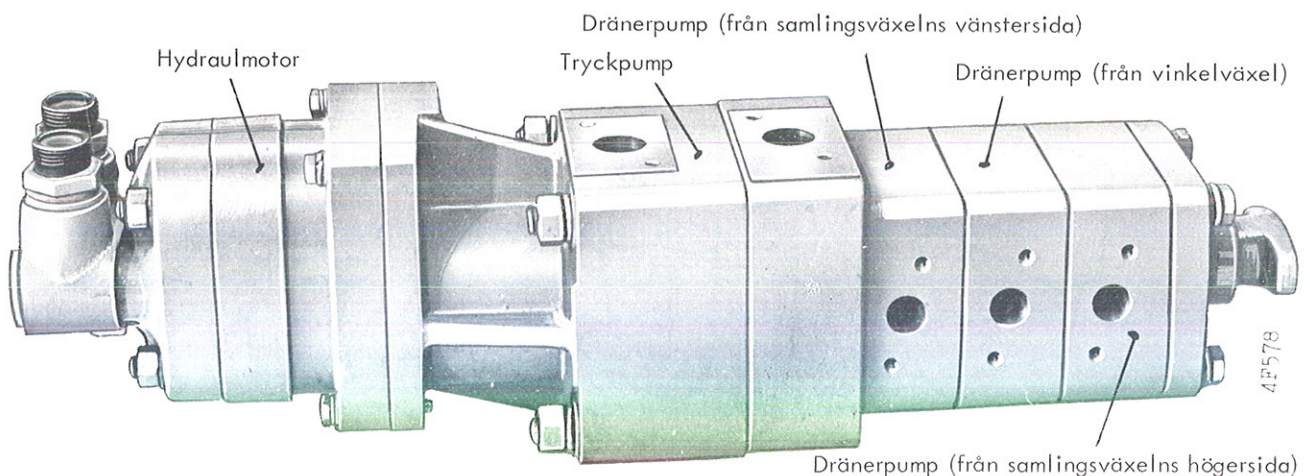


Bild 128. Pumpenhet

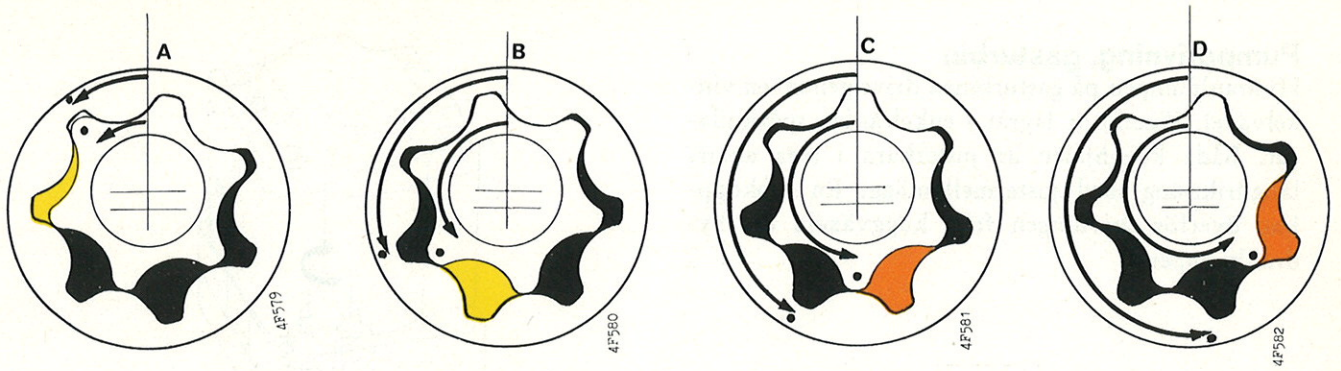


Bild 129. Rotorsats, arbetsprincip

Inre motorhjulet löper excentriskt i yttre rotorhjulet. Under första hälften av varvet sker en gradvis ökning av utrymmet mellan inre och yttre hjulets kugg, som under denna fas passerar insugningsöppningen i pumphuset. Härvid uppstår ett partiellt undertryck, vilket gör att olja flödar in. Under andra hälften av varvet kommer utrymmet gradvis att minskas i relation till kuggarnas ökande ingrepp. Oljan tvingas härvid ut i den blottade utloppsöppningen. På bild 129 har av åskådlighetsskäl endast situationen i en kugglucka följts upp. På röntgenbilden liksom på bild 129 illustreras sugsidan med grön färg och trycksidan med röd färg.

Hydraulpump, gasturbin

Vid gasturbindrift erhålls trycket i hydraulsystemets drivande del från hydraulpumpen, som är placerad på ovansidan av gasturbinen. Pumpen är av kugghjulstyp och uppbyggd kring följande huvuddelar: lock, pumphus samt fläns. Som lagringar för pumphjulen används speciella lagerblock försedda med bronsbussningar. Lagerblocken är konstruerade på så sätt att de vid drift tryckbelastas av oljan. Därigenom erhålls under alla förhållanden, även efter att ett visst slitage inträtt, lagom spel mellan dessa och pumphjulen. Bild 131 visar hur man använder sig av det högtryck som råder vid pumputloppet just för nämnda ändamål. Högtrycket illustreras med rött.

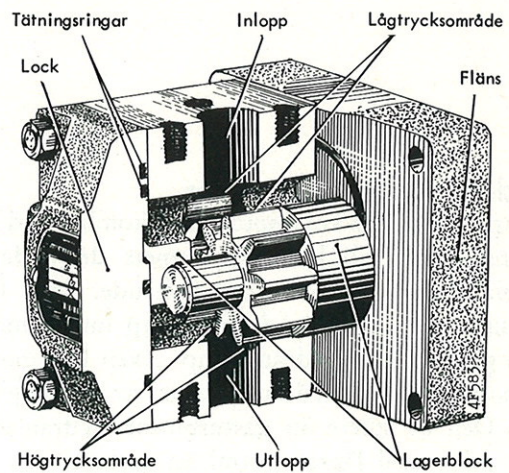


Bild 130. Hydraulpump, gasturbin

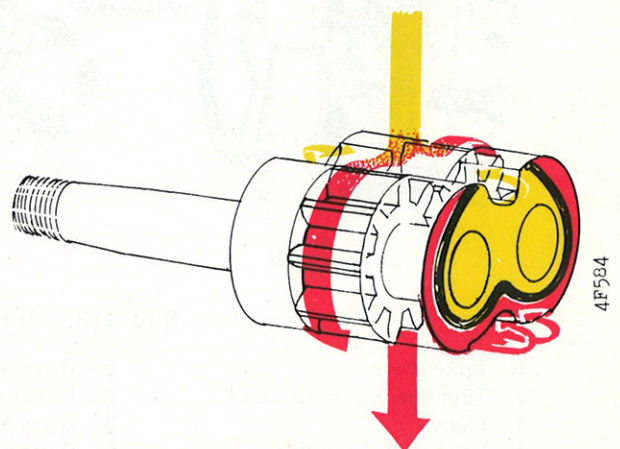


Bild 131. Hydraulpump, arbetssätt

Pumpdrivning, gasturbin

Hydraulpumpen på gasturbinen drivs genom en vinkelväxel. Växeln är lagrat i enkelradiga spårkullager. Båda kugghjulen är justerbara i sina axlars längdriktning med justermellanlägg. En klokoppling överför drivningen från kuggväxeln till hydraulpumpen.

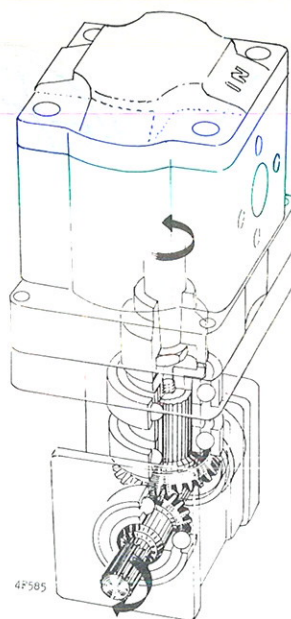


Bild 132. Pumpdrivning, gasturbin

Hydraulpump, kolvmotor

Pumpen, som vid kolvmotor- och kombinerad drift levererar olja till hydraulsystemets drivande del, är placerad på kolvmotorns bakände. Rent funktionsmässigt skiljer sig denna pump inte nämnvärt från gasturbinens hydraulpump. Även kolvmotorns hydraulpump för hydraulsystemet är av kugghjulstyp. Den är större än gasturbinens hydraulpump. Den drivs med lägre varvtal än gasturbinens motsvarande pump, men har högre kapacitet. Vid kombinerad drift utnyttjas kolvmotorns hydraulpump. Pumpens detaljer framgår av bild 133. Se även hydraulpump, gasturbin.

Pumpdrivning, kolvmotor

Drivning för hydraulpumpen tas från kolvmotorns transmission och överförs till pumpen genom cylindriska kugghjul. Det högra kugghjulet (bild 134) står i ingrepp med ett kugghjul, som förutom pumpen även driver generatoren.

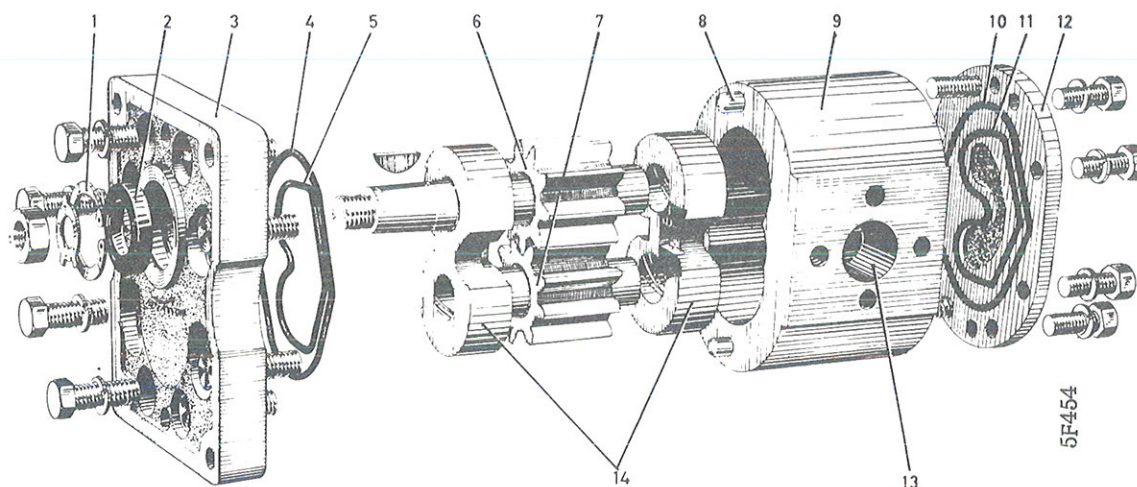


Bild 133. Hydraulpump, kolvmotor

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. Spärryttare | 6. Drivaxel med pumphjul | 11. Inre O-ring vid lock |
| 2. Tätningring för drivaxel | 7. Drivet pumphjul | 12. Lock |
| 3. Fläns | 8. Styrpinne | 13. Inloppsport |
| 4. Yttre O-ring vid fläns | 9. Pumphus | 14. Lagerblock |
| 5. Inre O-ring vid fläns | 10. Yttre O-ring vid lock | |

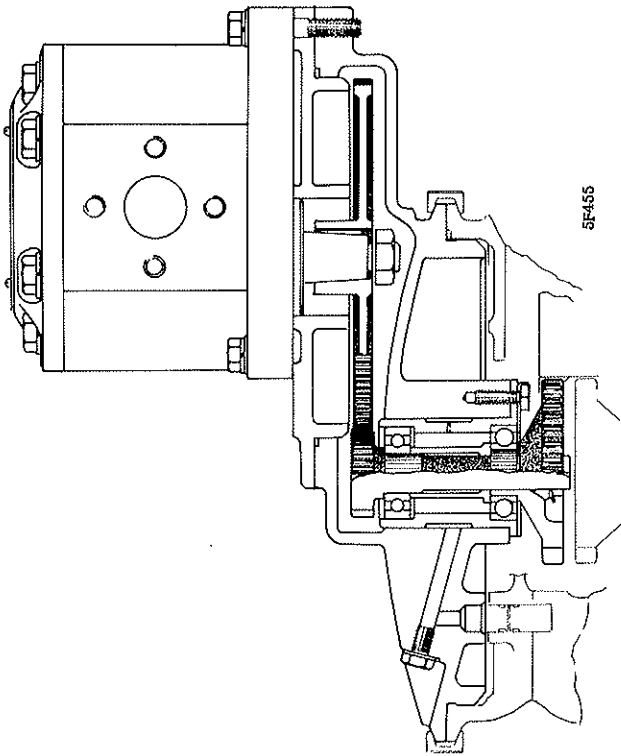


Bild 134. Pumpdrivning, kolmotor

Överströmningsventil

Överströmningsventilen i motoraggregatets hydraulsystem överensstämmer både konstruktions- och funktionsmässigt med den överströmningsventil, som beskrivits i avsnittet Fläktsystem, se sida 100.

Magnetventil

Magnetventilen är placerad och inkopplad i motoraggregatets hydraulsystem enligt översiktsbilderna 121, 122, 123. Den leder strömningsriktningen på hydrauloljan vid kolvmotor- och gasturbindrift. Under kombinerad drift är magnetventilens reglerläge samma som det läge som råder vid kolvmotordrift. Magnetventilens arbetssätt framgår av bilderna 135, 136, 137. Vid kolvmotordrift är manövermagneten i viloläge (bild 135). Längst till vänster på bilden visas pumpenheten. En backventil hindrar oljan att strömma fel. Allteftersom oljans rörelseenergi tillvaratas i pumpenhetens hydraulmotor leds oljan tillbaka till magnetventilen. Två strömningsvägar är därmed möjliga. Dels ner till sliden i magnetventilens mitt och vidare upp till inloppsöppningen för gasturbinens hydraulpump, dels i retur till hydraultanken. På grund av den större genomströmningsarean hos returledningen och det mottryck som bildas i det första tänkbara fallet, strömmar oljan genom returledningen till hydraultanken. Vid kombinerad drift är det kolv-

motorns hydraulpump som driver pumpenhetens hydraulmotor. Oljan från gasturbinens hydraulpump kan betraktas som överskott och leds genom magnetventilens försorg till hydraultanken (bild 137).

Vid gasturbindrift ges ström till manövermagneten och denna förskjuter manöverventilens slid (bild 136). Härvid stänger sliden förbindelsen som går direkt till hydraultanken och oljan tvingas istället ned i förbindelsen magnetventil—pumpenhetens hydraulmotor. Om otillåtna tryckstegringar av någon anledning skulle uppstå utnyttjas passagen från magnetventilen och upp till överströmningsventilen. Vid normal drift strömmar hydrauloljan enligt bilden med ett undantag, nämligen under gasturbinens

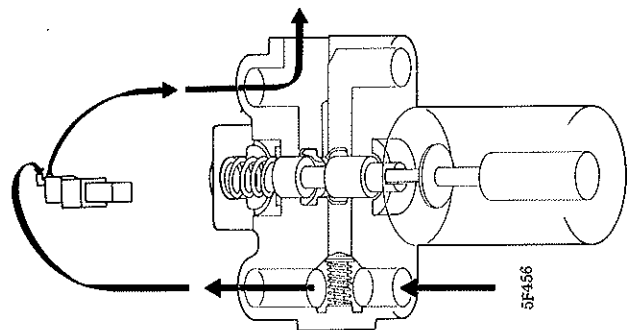


Bild 135. Magnetventilens arbetsläge vid kolvmotordrift

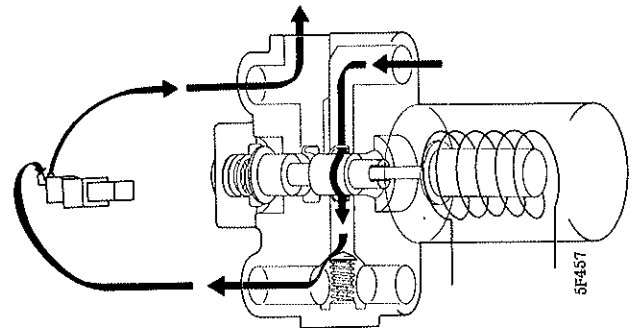


Bild 136. Magnetventilens arbetsläge vid gasturbindrift

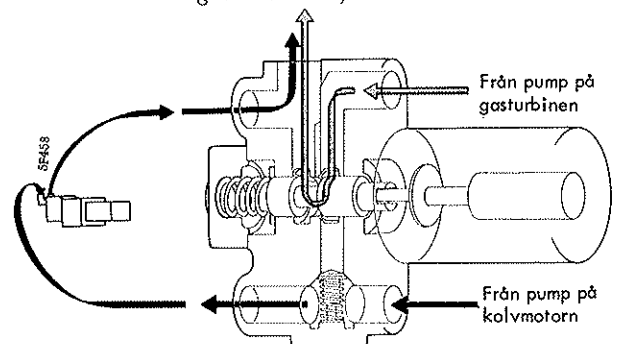


Bild 137. Magnetventilens arbetsläge vid kombinerad drift (gasturbin- och kolvmotordrift)

startperiod, normalt 8—10 sek, då hydrauloljan leds från gasturbinens hydraulpump över magnetventilen tillbaka direkt till hydraultanken. Härigenom avlastas gasturbinens startgenerator. Denna funktion möjliggörs genom ett till manövermagneten in-

kopplat fördröjningsrelä. Manövermagneten kommer sålunda att under startperioden stå i viloläge tills dess fördröjningsreläet sluter manövermagnetens elektriska krets. Därefter fungerar magnetventilen enligt bild 136.

Kylanläggning

Motoraggregatets kylning ombesörjs av två centrala samverkande system, ett kylsystem där kylmediet utgörs av vatten tillsatt med frostskyddsvätska och ett termostatstyrt hydrostatiskt fläktsystem. Fläktsystemet styrs av en termostatstyrd tryckregulator och sätts inte i funktion förrän kylvätskan eller servooljan för vagnens hydraulsystem nått en bestämd temperatur.

I kylsystemet ingår två kylvätskepumpar kopplade i serie, den ordinarie på kolvmotorn (huvudpumpen) och den under oljekylaren placerade hjälp-pumpen.

Drivningen av hjälppumpen sker genom en drivaxel från pumpenheten, vilken ingår i motoraggregatets hydraulsystem.

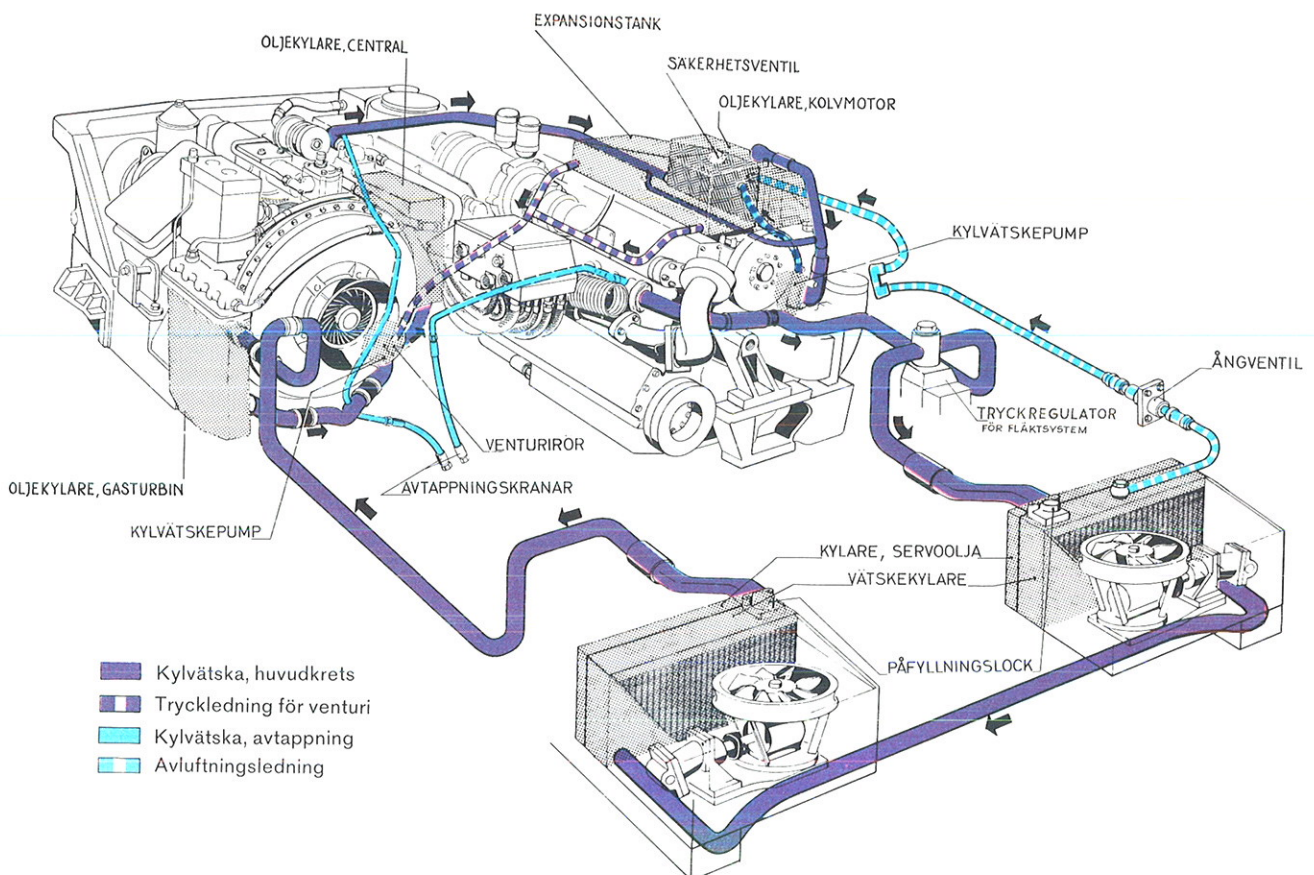


Bild 138. Kylsystem, full cirkulation

Expansionstank

Expansionstanken har till huvudsaklig uppgift att ta upp volymökningen hos kylvätskan vid stigande temperatur. Dessutom avluftas systemet i expansionstanken genom att en mindre del av kylvätskan kontinuerligt avlänkas och strömmar genom densamma. Vätskehastigheten blir där så låg att luft eller gasblåsor kan stiga upp till ytan.

Expansionstanken har förbindelse med det övriga kylsystemet genom tre anslutningar, dels från höger vätskekylare, dels från kolvmotorns kylvätskepump, dels till venturianordningen.

Ett insatsrör sticker ned inuti tanken och förhindrar att tanken vid påfyllning blir helt fylld med kylvätska. Resterande volym är avsedd för luft. Då kylvätskans temperatur stiger och vätskan därvid ökar sin volym, komprimeras denna luft och om trycket blir högt kommer en del av den instängda luften att släppas ut genom säkerhetsventilen. Genom denna luftkudde förhindras sålunda förlust av kylvätska.

Säkerhetsventil

Kylsystemets säkerhetsventil har två funktioner. Dels skall ventilen skydda mot för högt övertryck, dels för djupt undertryck (då kylvätskan svalnar, sedan kolvmotorn stängts av).

Varje funktion sköts av en fjäder med ventil (bild 142). Hela ventilkonstruktionen omsluts av en plåtkåpa.

Kylsystemet kan arbeta med ett visst övertryck, varigenom risken för kokning minskas om temperaturen blir hög. Under sådana förhållanden är övertrycksventilen stängd. Ytterligare ökad temperatur medför även ökat övertryck. Detta påverkar då övertrycksventilen så att denna öppnar och släpper ut luft eller ånga i spillröret, som syns till höger på bilden. När trycket åter är normalt stänger ventilen.

Ångventil

Ångventilens uppgift är att vid normal drift begränsa cirkulationen genom expansionstanken (detta vätskeflöde passerar ej vätskekylaren), men också att i händelse av kokning hos kolvmotorn kunna öppna och därigenom öka genomloppet till expansionstanken.

Under normala förhållanden befinner sig ventilen (bild 143) i stängt läge. I den situationen passerar eventuell ånga genom de snedborrningar som finns på ventiltallriken, fortsätter genom ventilstyrningens borrade hål och når slutligen expansionstanken. Det tryck som förekommer i detta fall påverkar som synes ej ventilen. Tryckfjäders fjäder förmår hålla ventilen tryckt mot ventilsätet.

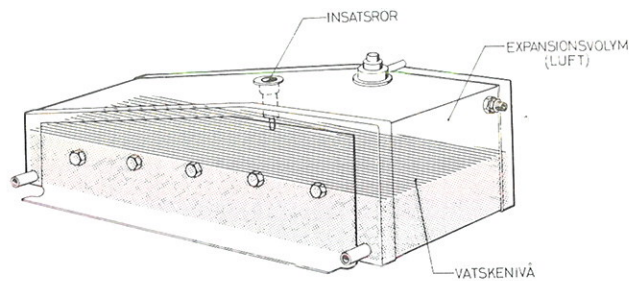


Bild 141. Expansionstank

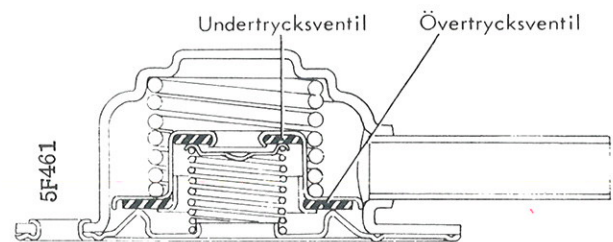


Bild 142. Säkerhetsventil

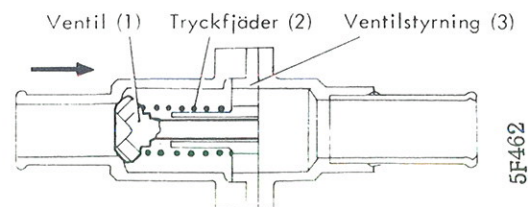


Bild 143. Ångventil

Då temperaturen stiger ökas kylvätskans ångbildning och tryck. Tryckfjäders fjäder kan ej längre hålla ventilen tryckt mot ventilsätet, utan ventilen öppnar och ånga och eventuell kylvätska leds snabbt över till expansionstanken där ångan kondenseras.

Venturianordning

Venturianordningen är ansluten till inloppet för kylvätskepumpen, som är placerad under den gemensamma oljekylaren. I princip består anordningen av ett rör med förträngning. När strömningshastigheten ökas i den trängsta sektionen uppstår ett tryckfall och vätska strömmar då från expansionstanken och ned till venturin. Detta höjer vätsketrycket efter venturin och därmed motverkas risken för ångbildning i inloppet på kylvätskepumpen.

Oljekylare

De olika systemens olja kyls i tre oljekylare, varav gasturbinen har en separat oljekylare, FBTV och automatväxellådan en gemensam oljekylare, men med skilda kylarinsatser samt kolvmotorn, som har dels en separat, dels en kylarinsats i den gemensamma oljekylaren. Den gemensamma oljekylaren är placerad centralt på motoraggregatet. De övriga är placerade i anslutning till respektive motor.

Kylarinsatserna i oljekylarna omspolas av kylvätska från kylsystemet. Kylvätskeströmmen styrs in mellan insatsernas lameller. I den centralt placerade oljekylaren finns mellanväggar mellan insatserna för att man skall få en gynnsam kylning för respektive olja.

Gasturbinens oljekylare består av två seriekopplade kylarinsatser, genom vilka oljan passerar innan den når smörjställen. I oljekylarens lock finns en överströmningsventil, som i händelse av ett visst mottryck (1 atö) öppnar och släpper olja förbi kylarinsatserna.

Oljekylarna för kolvmotorn är parallellkopplade på oljesidan och inkopplade på returledningen från motorns undre kåpa till oljetanken under motorn. I gaveln för kolvmotorns oljekylarsektion i den centralt placerade oljekylaren finns det två överströmningsventiler, som vid 0,5 atö mottryck öppnar och släpper förbi oljan (bild 146).

Oljekylarsektionen för FBTV är inkopplad i tryckledningen mellan pumpens tryckpump och FBTV. I automatväxellådans kylarinsats tas oljan in från konverteren och returneras genom konverterventilen tillbaka till växellådans oljetråg.

Bild 144 visar den centralt placerade oljekylaren. I denna är kylarinsatserna av tvåvägstyp. Kylarinsatserna i de separata oljekylarna är av envägstyp.

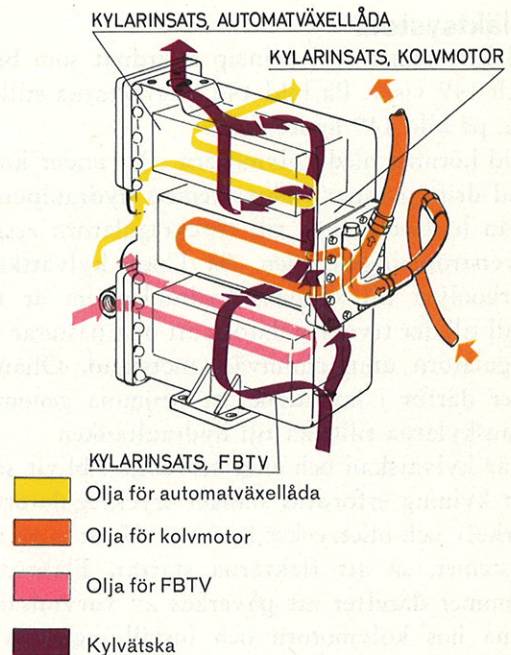


Bild 144. Oljekylare, kylvätske- och oljeströmning

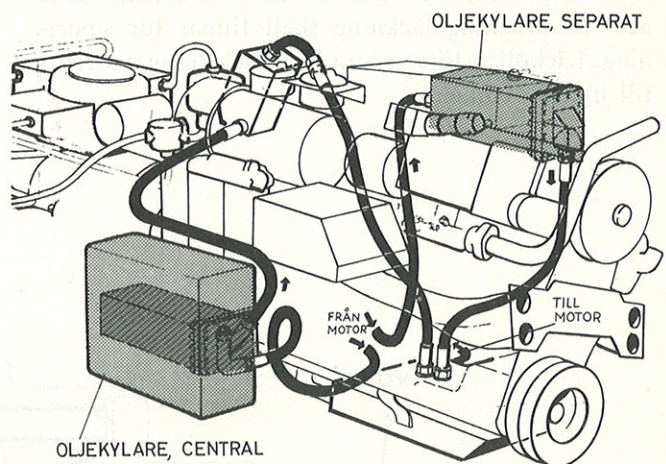


Bild 145. Inkoppling av oljekylare, kolvmotor

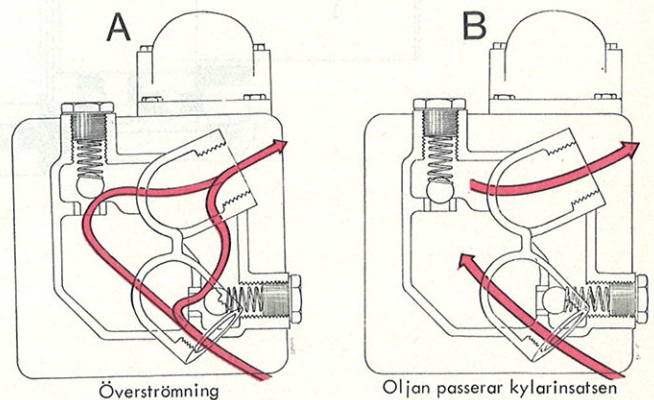


Bild 146. Oljeströmning i gaveln för kolvmotorns kylsektion

Fläktsystem

Fläktsystemet är i princip anordnat som bild 148 och 149 visar. På bild 148 är fläktarna stillastående, på bild 149 under drift.

Vid körning med kolvmotorn eller under kombinerad drift pumpar fläktsystemets hydraulpump olja från hydraultanken till tryckregulatorn respektive överströmningsventilen. Så länge kylvätskan och servooljan till vagnens hydraulsystem är relativt kall tillåter tryckregulatorn att olja passerar igenom regulatorn utan nämnvärt motstånd. Oljan kommer därför i huvudsak att strömma genom kamflänskyllarna tillbaka till hydraultanken.

När kylvätskan och/eller servooljan blivit så varm att kylning erfordras stänger tryckregulatorns reglerkolv och oljetrycket kommer då att stiga i fläktsystemet, så att fläktarna startar. Fläktvarvtalet kommer därefter att påverkas av varvtaletsändringarna hos kolvmotorn och inställningen av överströmningsventilen begränsar oljetrycket i systemet och därmed fläktarnas maxvarvtal.

Hydraulpumpen och -motorerna är så konstruerade att viss invändig läckning skall finnas för smörjning. Läckoljan förs genom läckoljeledningar i retur till hydraultanken.

Hydraulpump

Hydraulpumpen drivs från kolvmotorns övre vevaxel. Pumpen består av en drivaxel, som drar runt en arbetscylinder med kolvar. I anslutning till arbetscylindern sitter en reglerplatta med ut- och inloppsöppningar. Drivaxeln är lagrad så, att den bildar en viss vinkel mot arbetscylinderns axel. Eftersom drivaxeln även bildar en vinkel mot reglerplattan, ändras avståndet mellan denna och kolvarna under varje varv.

Varje kolv avlägsnar sig från reglerplattan under halva varvet och närmar sig sedan plattan under nästa halva varv. Öppningarna i reglerplattan är ordnade så, att inloppen är öppna, så länge kolvarna rör sig bort från reglerplattan, alltså under första delen av varvet. Under nästa halva varv är utloppen öppna, medan kolvarna rör sig upp mot reglerplattan. På detta sätt kan kolvarna suga in hydraulolja genom inloppet och trycka ut den genom utloppet under varje varv, som arbetscylindern roterar.

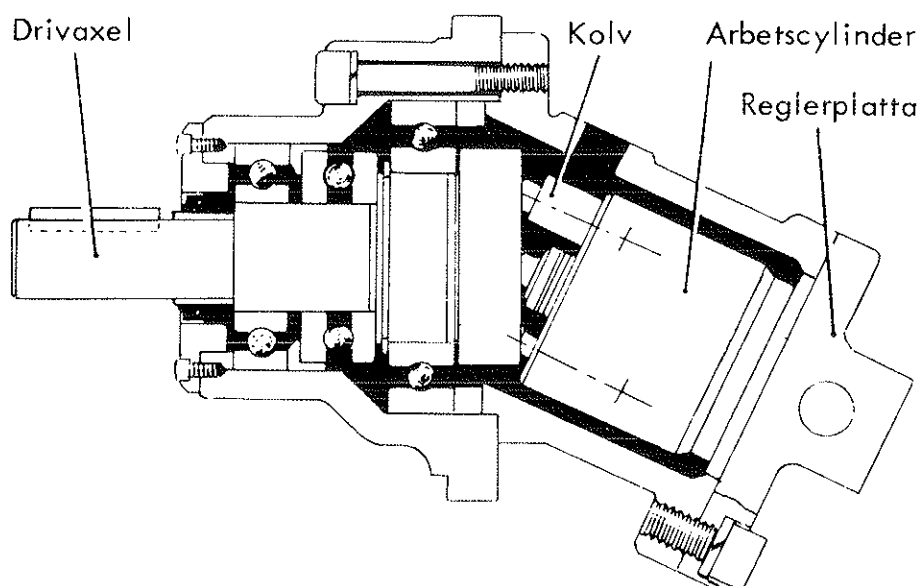


Bild 147. Hydraulpump

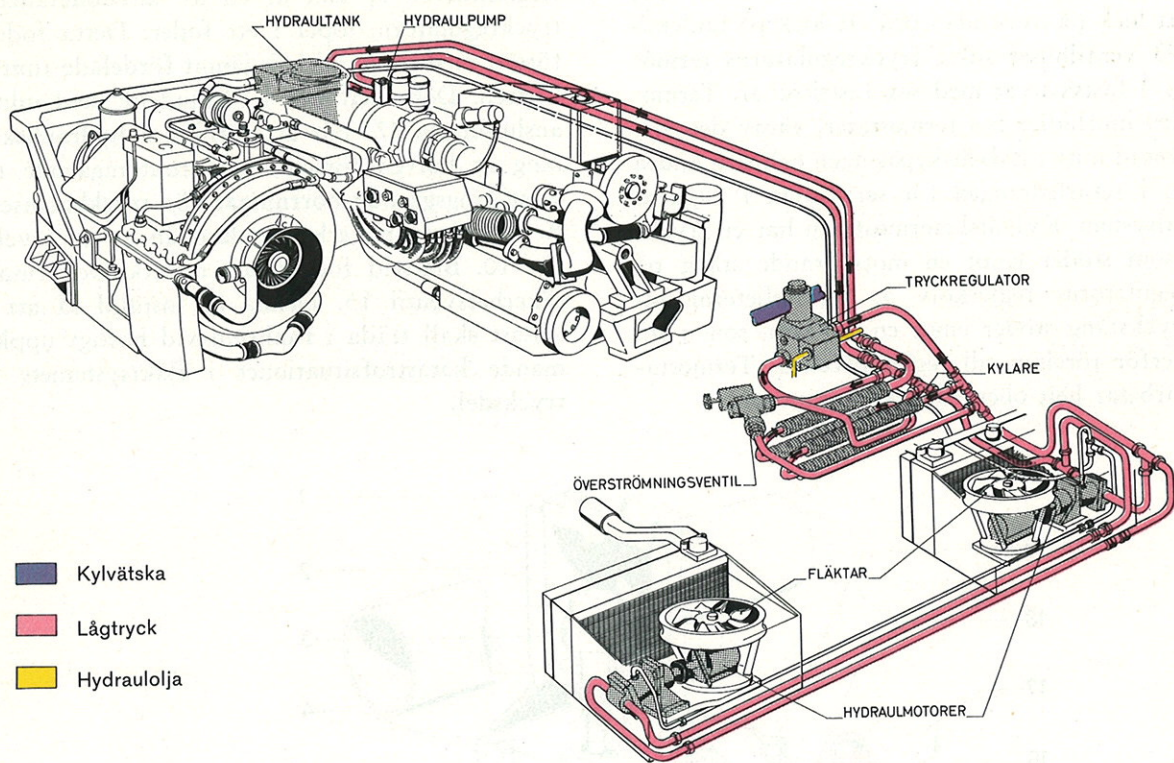


Bild 148. Strömningsförlopp, stillastående fläktar

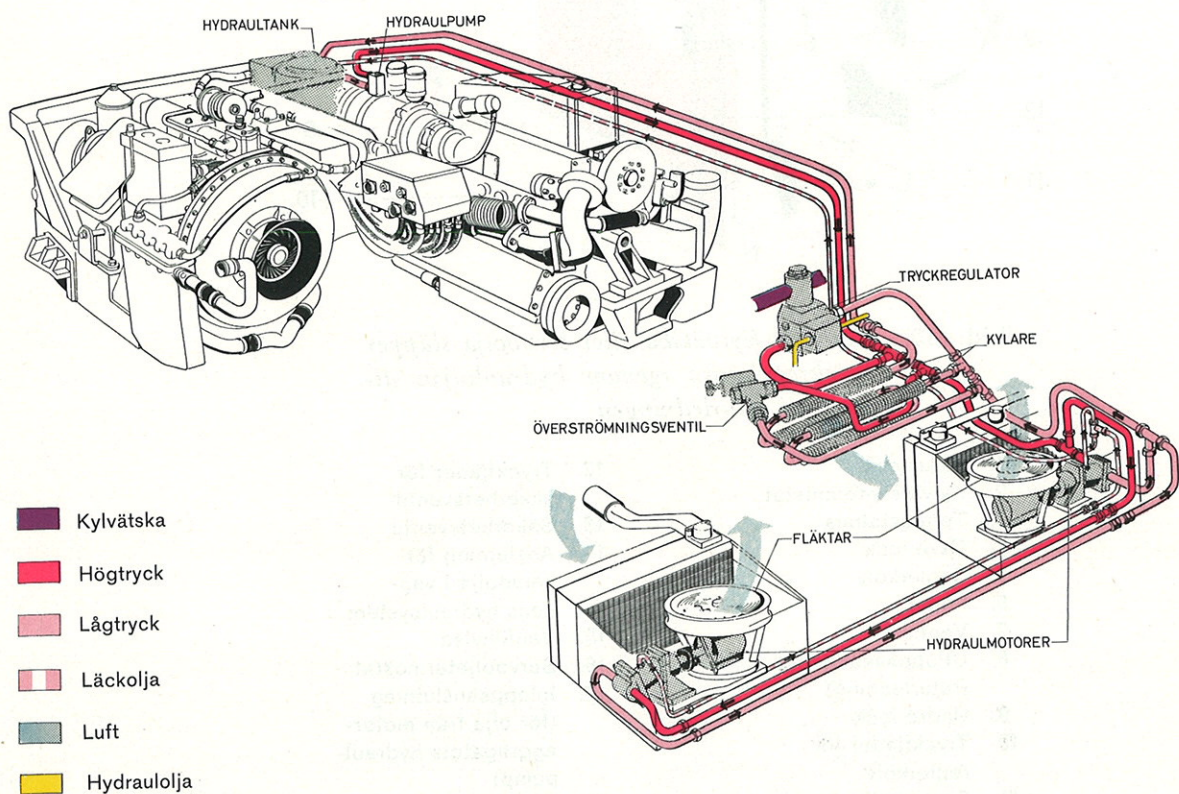


Bild 149. Strömningsförlopp, kylfläktar i drift

Tryckregulator

Tryckregulatorn består av ett ventilhus 7 (bild 150) med ett lock på ovansidan och ett lock på undersidan. På ventilhuset sitter tryckregulatorns termostathus 3 fastskruvat med sex fästsruvar. Termostatdelen innehåller två termostater, varav den ena är placerad mitt i kylvätskepassagen och den andra (nedre) i returledningen för servooljan i vagnens hydraulsystem. Kylvätsketermostaten har en tryckstång som stöder emot en motsvarande stång på tryckregulatorns reglerkolv 5. Servooljetermostatens tryckstång stöder emot en hävarm, som i sin tur överför rörelsen till reglerkolven 5. Termostaterna arbetar helt oberoende av varandra.

Reglerkolven 5, som är en av huvuddetaljerna i tryckregulatorn, löper i ett foder. Detta foder är försett med ett antal hål, jämnt fördelade runt omkretsen. Dessa hål står i förbindelse med inloppsanslutningen 17. För att förhindra hydraulisk låsning är kolven försedd med runtomgående rillor samt längsgående borrar för tryckbalansering. Reglerkolven påverkas underifrån av en tryckfjäder 10. Bredvid fodret och reglerkolven finns en säkerhetsventil 13. Denna är inställd så att den endast skall träda i funktion vid hastigt uppkommande katastrofsituationer i fläktsystemets högtrycksdel.

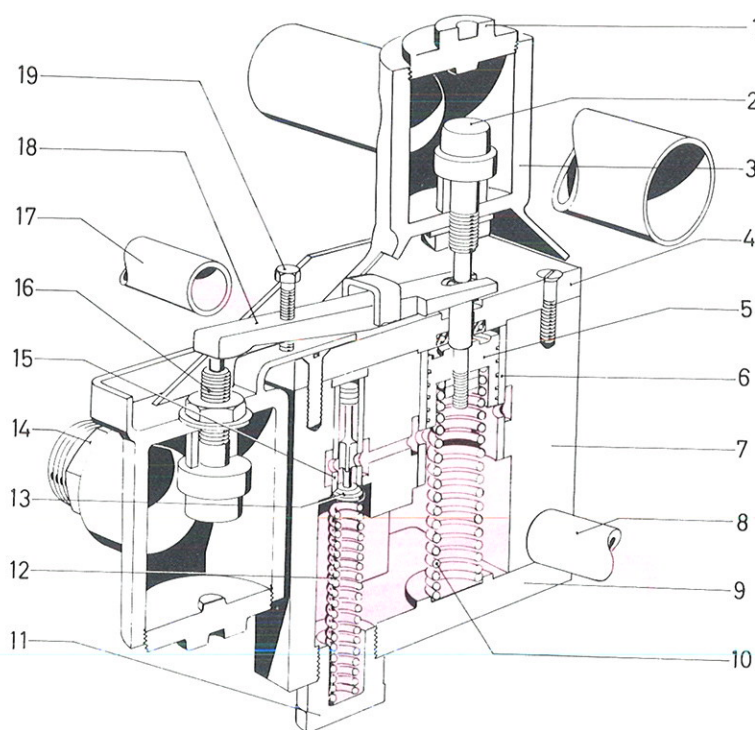


Bild 150. Vid kall kylvätska eller servoolja släpper tryckregulatorn igenom hydrauloljan direkt till returledningen

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Skruvlock | 12. Tryckfjäder för säkerhetsventil |
| 2. Kylvätsketermostat | 13. Säkerhetsventil |
| 3. Termostathus | 14. Anslutning för servoolja i vagnens hydraulsystem |
| 4. Övre lock | 15. Ventilhylsa |
| 5. Reglerkolv | 16. Servooljetermostat |
| 6. Foder | 17. Inloppsanslutning (för olja från motoraggregatets hydraulpump) |
| 7. Ventilhus | 18. Hävarm |
| 8. Utloppsanslutning (returledning) | 19. Ställskruv |
| 9. Undre lock | |
| 10. Tryckfjäder för reglerkolv | |
| 11. Fjäderhållare | |

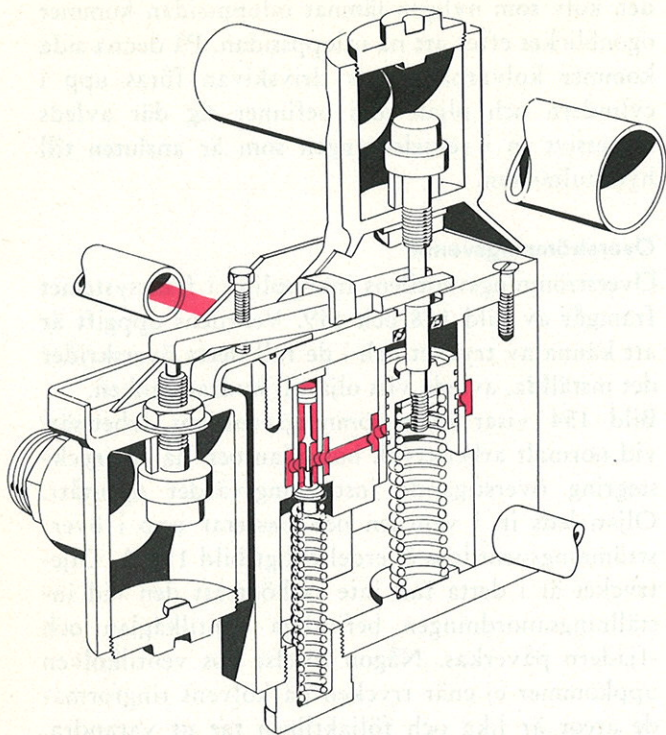


Bild 151. Vid en förutbestämd temperatur på kylvätskan resp. servooljan förskjuts reglerkolven så, att hydraulolje genomströmningen upphör

Fläkttaggregat

Kylluften som erfordras för att bortföra värme från vätske- och servooljekylarna erhålls med två fläkttaggregat, som suger luft genom kylarna. Fläkttaggregaten är placerade bakom kylarna.

Vardera fläkttaggregatet drivs av en hydraulmotor. Från resp. hydraulmotor överförs drivkraften med en flexibel koppling till en drivaxel. Denna drivaxel är lagrad i två enkelradiga spårkullager. På drivaxeln sitter ett koniskt kugghjul, som hålls fast på axeln med en krysskil, en distansring och en rundmutter. Från kugghjulet förs kraften vidare, via ett annat kugghjul, till axeln på vilken fläkthjulet är placerat. Även denna axel är lagrad i två enkelradiga spårkullager. Dessa lager är placerade i ett separat lagerhus, vilket är skruvat fast på fläktväxelhuset. Mellan lagerhuset och fläktväxelhuset finns justerbrickor, som möjliggör förflyttning i längsled av kugghjulet och dess axel. En liknande förflyttning kan även utföras på drivaxeln och dess kugghjul genom de justerbrickor, som finns mellan den runda stora gaveln och fläktväxelhuset. Genom val av lämpliga justerbrickor erhålls det riktiga kuggingreppet.

Fläkttaggregatet smörjs med olja. I påfyllningsröret för oljan finns en mätsticka för kontroll av oljenivån.

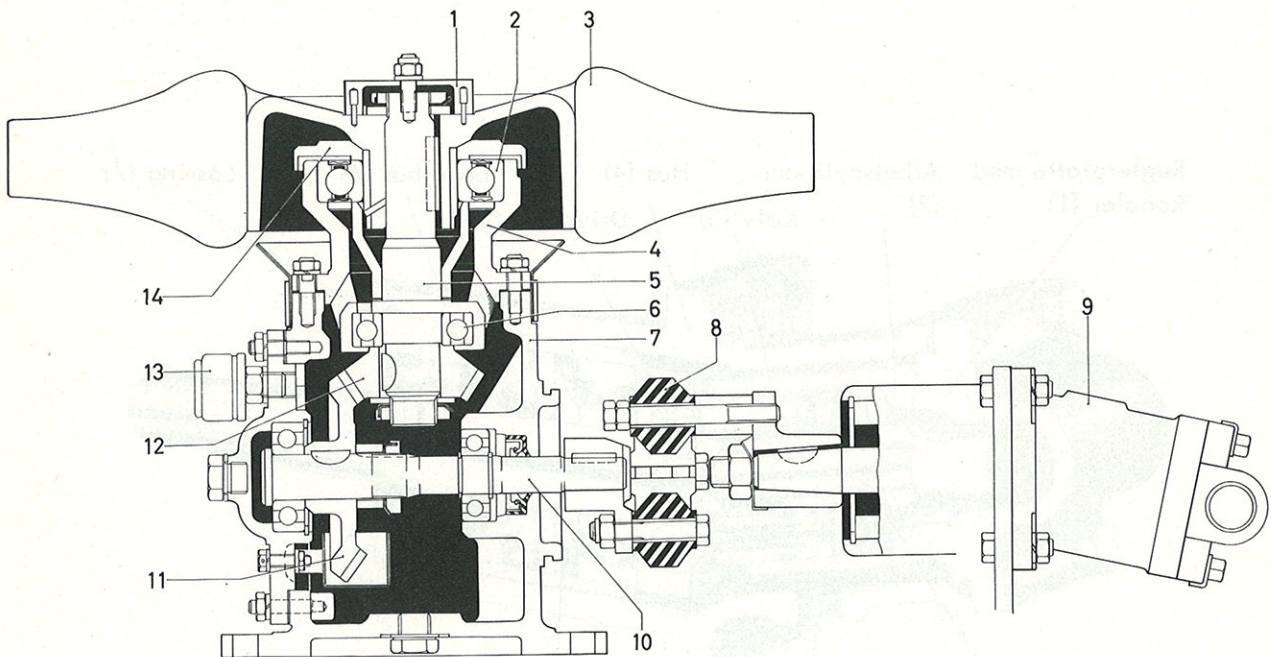


Bild 152. Fläkttaggregat

- | | | | |
|----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|
| 1. Tätninglock | 5. Axel | 9. Hydraulmotor | 13. Luftfilter |
| 2. Kullager | 6. Kullager | 10. Drivaxel | 14. Distansring |
| 3. Fläkthjul | 7. Fläktväxelhus | 11. Drivande kugghjul | |
| 4. Lagerhus | 8. Flexibel koppling | 12. Drivet kugghjul | |

Hydraulmotor

Hydraulmotorn omvandlar den energi som finns hos oljan vid dess arbetstryck, till mekanisk energi. Motorn består av en arbetscylinder 2 (bild 153) sju kolvar 3, motorhus 4, reglerplatta 1 och drivskivan 5, vilken är tillverkad i ett stycke med motorns drivaxel. Drivaxeln är lagrad i två spårkullager och ett axialkullager. Reglerplattan 1 är försedd med avlånga hål för fästskruvarna. Genom detta ges möjlighet till fininställning av reglerplattan för erhållande av låg ljudnivå och hög effektivitet hos motorn.

Vid tillräckligt oljetryck pressas oljan in genom reglerplattans inlopp till en kanal som förgrenar sig till två oljepassager, vilka leder fram oljan genom reglerplattan till de kolvar, som just vid detta tillfälle befinner sig vid inloppet. Den kraft varmed oljan trycks in, fortplantas i dessa kolvar och kommer att ge en impuls till rotationsrörelse hos drivskivan, eftersom de bildar en viss vinkel mot denna. Drivkraften hos kolvarna står i relation till deras läge, men samtliga kolvar vid inloppet har sina krafter riktade åt samma håll. Den kolv, som under rotationen har stått i närheten av drivskivans nedre läge, lämnar också i och med detta reglerplattans inloppsöppning. Beroende på att andra kolvar successivt trätt in i arbetsläge dvs inom räckhåll för inloppsöppningen, förs drivskivan runt och

den kolv som nyligen lämnat inloppssidan kommer ögonblicket efter att nå utloppssidan. På denna sida kommer kolvarna att av drivskivan föras upp i cylindern och oljan som befinner sig där avleds successivt in i returledningen som är ansluten till hydraultanken.

Överströmningsventil

Överströmningsventilens inkoppling i fläktsystemet framgår av bild 148 och 149. Ventilens uppgift är att känna av trycket och i de fall detta överskrider det inställda, avleda viss olja till hydraultanken.

Bild 154 visar överströmningsventilens arbetssätt vid normalt arbetstryck hos oljan och då en tryckstegring överstigande inställningsvärdet uppstått. Oljan leds in i ventilen och passerar upp i överströmningsventilens överdel enligt bild 154 A. Oljetrycket är i detta fall inte så högt att den vid inställningsanordningen befintliga ventilkägla och fjädern påverkas. Någon rörelse hos ventilkolven uppkommer ej enär trycken på kolvens ringformade areor är lika och följaktligen tar ut varandra. Ventilkolven trycks ner mot sitt säte av den i kolven placerade tryckfjäders. Om oljetrycket i systemet ökar utöver det önskade förmår ej fjädern vid inställningsanordningen hålla kvar ventilkägla mot sätet och en situation enligt B, (bild 154) uppträder. Den från översidan på ventilkolven till re-

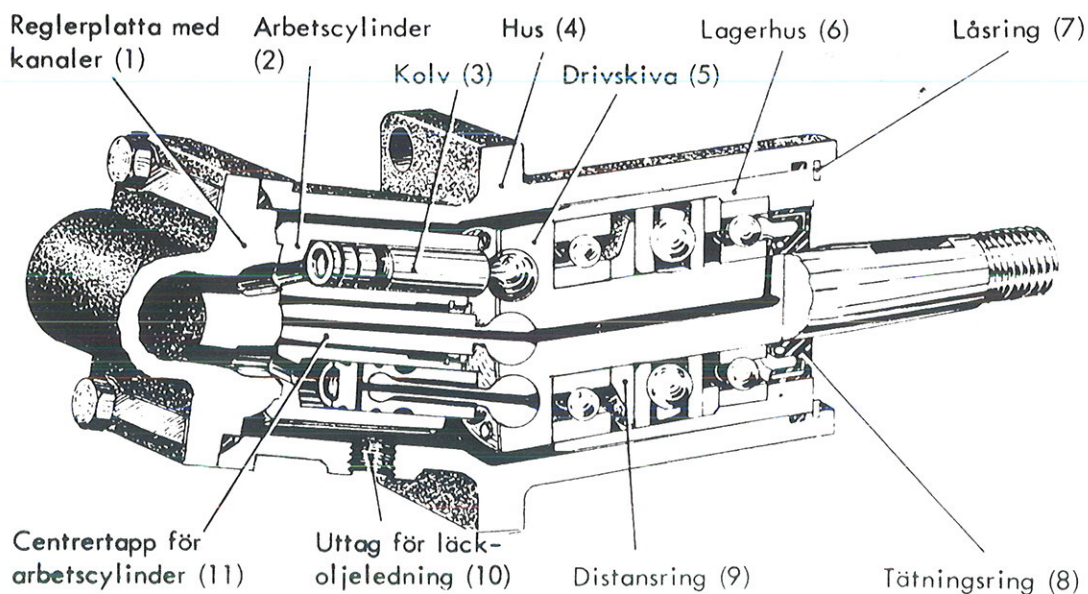


Bild 153. Hydraulmotor

tursidan utströmmande oljan gör att det kommer att "fattas" olja på översidan, eftersom oljan inte där hinner ersättas tillräckligt fort från trycksidan (inloppssidan). Trycket på ventilkolvens översida minskar följaktligen och kolvfjäders fjäderkraft förhindrar den rörelse hos kolven, som uppstått beroende på tryckskillnaden. Ventilkolven rör sig således i proportion till den från översidan utströmmande oljan. När oljetrycket, på grund av överströmningen i ventilen, åter sjunkit till inställningsvärde förmår fjädern vid justeranordningen trycka ventilkägla mot sitt säte. Ventilkolven stänger då till

mellan inlopp- och retursida, beroende på att krafterna som nu verkar på kolvens översida är större än de på undersidan. Med inställningsskruven varierar man överströmningstrycket inom ventils tryckområde. Då inställningsskruven skruvas in påverkas inställningskolven och fjädern spänns. Ventilkägla trycks hårdare mot sitt säte, varvid ett högre tryck fordras för att oljan skall kunna strömma över. Därmed höjs överströmningstrycket för ventilen.

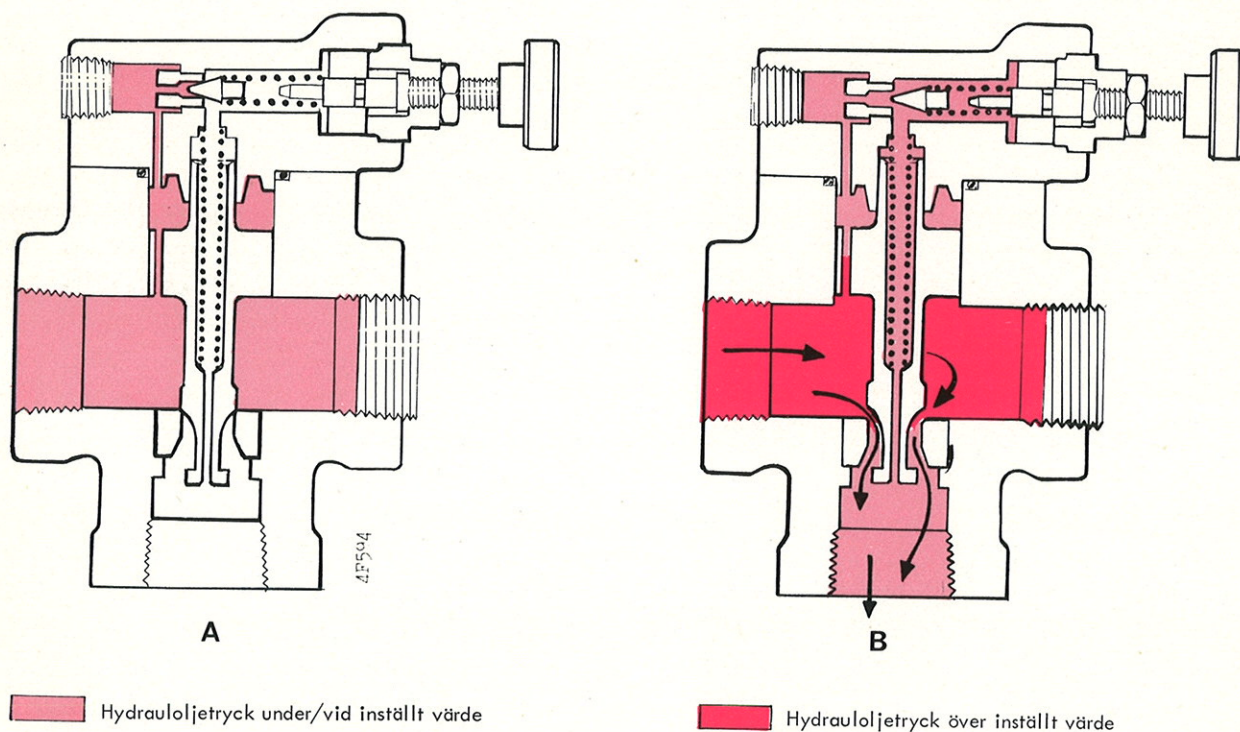


Bild 154. Överströmningsventil

