

SISÄLTÖ

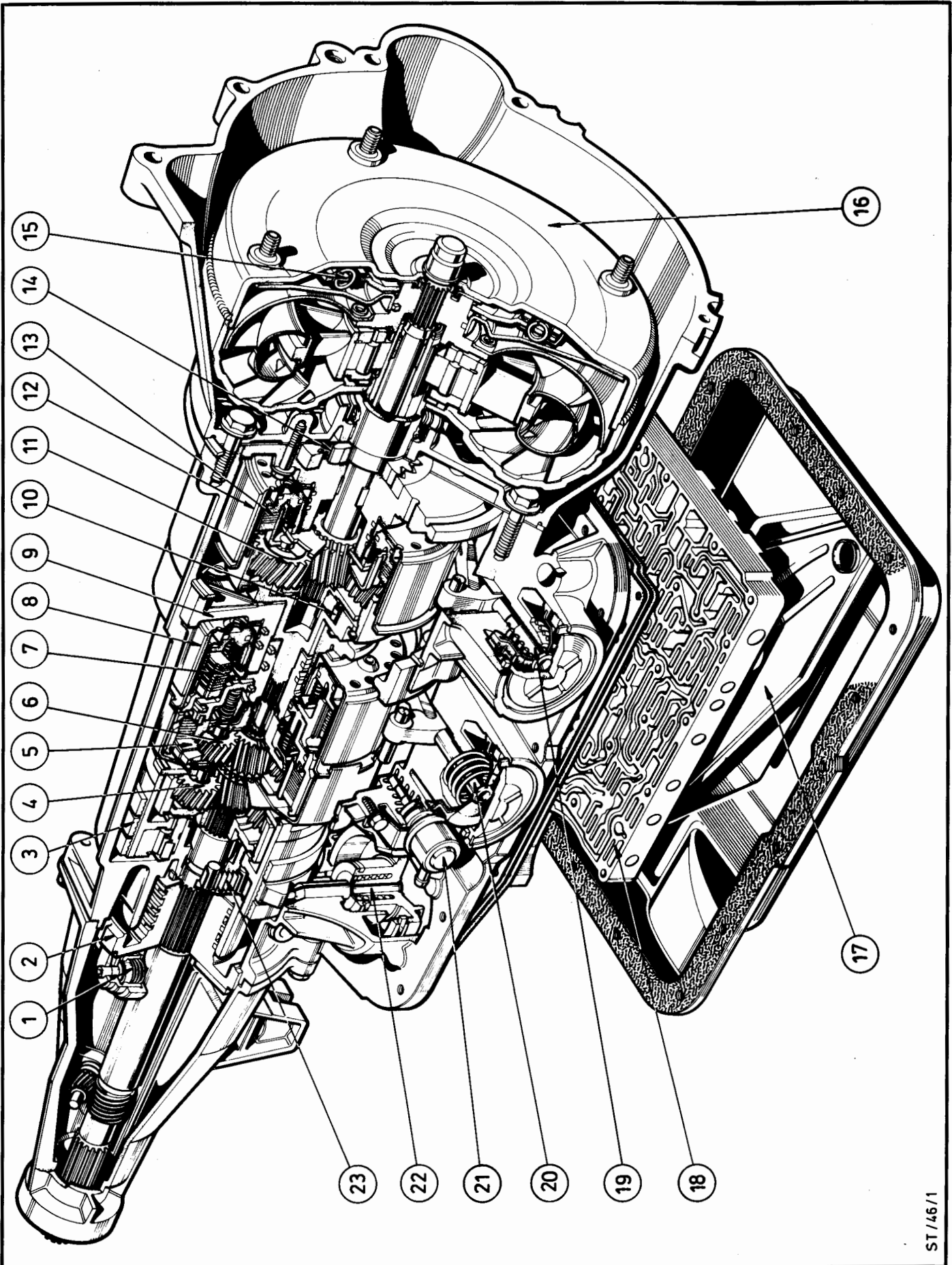
<u>Osa 1</u>	<u>Sivu</u>
A4LD-vaihteiston pääosat.....	2
Osien tehtävät.....	3
Valitsinvivun asennot.....	4
Pakkovaihto.....	5
Vaihteiston osat.....	6

<u>Osa 2</u>	
Momentinmuunnin.....	8
Momentimuuntimen toiminta.....	9
Akselit.....	11
Planeettapyörästäön periaate.....	12
Ylivaihteen planeettapyörästäö...	13
Eteenpäinajoplaneettapyörästäö...	14
Suoran ja peruutuksen kytkin....	18
Eteenpäinajokytkin.....	19
Ylivaihteen jarruvanne ja servo.	20
2.-vaihteen vanne ja servo.....	20
1.-vaihteen vanne ja takaservo..	21
Kannatinasennelma.....	21
Painelevyt.....	22

<u>Osa 3</u>	<u>Sivu</u>
Vaihteiden ja kytkinten kytkentä- taulukko.....	23
Voimankulku valitsinasennossa P ja N.....	24
1.-vaihde valitsinasennoissa D ja DE.....	25
2.-vaihde valitsinasennoissa D ja DE.....	26
3.-vaihde valitsinasennoissa D ja DE.....	27
4.-vaihde valitsinasennossa DE.....	28
Peruutusvaihde.....	29
1.-vaihde valitsinasennossa 1.....	30
2.-vaihde valitsinasennossa 2.....	31

<u>Osa 4</u>	
Öljypumppu ja hydraulioöljy.....	32
Hydraulinen ohjausjärjestelmä.....	33
Venttiilikoneiston osat.....	34
Ylipaineventtiilit ja palloventtiilit.....	36
Paineilmatesti.....	37
Keskipakosäädin.....	38
Alipainekalvo ja kaasutus- venttiili.....	40

A4LD-AUTOMAATTIVAIHTEISTON PÄÄOSAT JA TOIMINTA



OSIEN TEHTAVAT

A4LD on 4 vaihteinen automaattivaihteisto, jonka momentinmuunnin on lukittava ja 4.-vaihte on ylivaihte. Momentinmuunnin siirtää voiman hydraulisesti ja joillakin vaihteilla mekaanisesti momentinmuuntimen lukkiuduttua. Moottorin vääntömomentti siirtyy valitsinvivun asennosta riippuen kolmen planeettapyörästä, kolmen kytkimen, kolmen jarruvanteen ja kahden vapaakytkimen välittämänä vetopyörästä hydraulisen venttiilikoneiston ohjaamana. Venttiilikoneistossa on 33 venttiiliä.

Pääkomponenttien toiminta:

1. Keskipakosäädin

Antaa venttiilikoneistoon tiedon ajonopeudesta ylös- ja alaspäin varten.

2. Pysäköintihammasyrö

Ulostuloakseli lukkiutuu tähän pyörään kytkeytyvän pysäköintisalvan avulla.

3. 1.-vaihteen ja peruutuksen jarruvanne

Estää peruutusplaneettakannattimen pyörimisen peruutusvaihteella ja 1.-vaihteella valitsinasennossa 1.

4. Takaplaneettapyörästä

Nimitetään myös 3. planeettapyörästäksi ja muodostaa vastaavan välityssuhteen.

5. Eteenpäinajokytkin

Kytkee sisääntuloakselin etuplaneettapyörästä kehäpyörälle kaikilla eteenpäinajovaihteilla.

6. Etummainen planeettapyörästä

Nimitetään myös 2. planeettapyörästäksi ja muodostaa vastaavan välityssuhteen.

7. Suoran ja peruutuksen kytkin

Kytkee eteenpäinajokytkimen etu- ja takaplaneettapyörästä yhteiselle aurinkopyörästä.

8. 2.-vaihteen vanne

Estää suoran ja peruutuksen planeettapyörästä aurinkopyörän pyörimisen.

9. Kannatinasennelma

Tukee etuplaneettapyörästä, sisääntuloakselia ja ohjaa öljyn keskimmaiselle planeettapyörästä.

10. Ylivaihteen vapaakytkin

Siirtää voiman ylivaihteen planeettapyörästä läpi (ei 4.-vaihteella).

11. Ylivaihteen planeettapyörästä

Nimitetään myös ensimmäiseksi planeettapyörästäksi ja muodostaa ylivaihtevälityksen.

12. Ylivaihteen jarruvanne

Lukitsee ylivaihteen aurinkopyörän.

13. Ylivaihteen kytkin

Tukee vapaakytkintä moottorijarruksessa vapaapyöräntäsuuntaan.

14. Öljypumppu

Tuottaa momentinmuuntimelle riittävästi öljyä ja öljynpaineen hydraulijärjestelmään.

15. Momentinmuuntimen kytkin

Kytkeytyessään 3.- ja 4.-vaihteilla estää momentinmuuntimen luiston.

16. Momentinmuunnin

Kytkee moottorin vaihteistoon. Korvaa mekaanisen kytkimen ja nostaa vääntömomenttia liikkeellelähdessä.

17. Öljysiivilä

Estää lian tai muiden roskien pääsyn öljypumppuun.

18. Venttiilikoneisto

Sisältää vaihtoverttiilit ja painesäätöverttiilit.

19. Ylivaihteen servo

Kytkee ylivaihteen jarruvanteen.

20. 2.-vaihteen servo

Kytkee 2.-vaihteen jarruvanteen.

21. Alipainekalvo

Käyttää kaasutusventtiiliä yhdistäpin välityksellä.

22. Takaservo

Kytkee 1./peruutusjarruvanteen.

23. Vapaakytkin

Estää takimmaisena planeettakannattimen pyörimisen moottorin pyörimissuuntaan.



VALITSINVIVUN ASENNOT

A4LD-automaattivaihteiston valitsinvivulla on 7 asentoa.

Huom: Auto voidaan käynnistää vain asennoissa P ja N.

P - Pysäköinti

Ulostuloakseli on lukittu salvalla, joka kytkeytyy pysäköintihammaspyörään. P-asentoa ei saa valita auton liikkessa.

P - Peruutus

R- asento tulee valita vasta kun auto on pysähtynyt. Peruutusvaihteen välitys on pieni ja moottorijarrutus on käytössä peruutusasennoissa.

Huom!

Älä koskaan kytke R-asentoa kun auto vielä liikkuu eteenpäin. Älä myöskään kytke DE-, D-, 2.- tai 1.-asentoja auton liikkessa taaksepäin.

N - Vapaa

Vaihteisto on vapaalla, mutta ulostulo ei ole lukittu.

Huom!

Kaasuttimen automaattirikastimesta johtuen käy kylmä moottori huomattavasti kovempaa kuin lämmin. Tällöin auto lähtee liikkeelle heti kun valitaan jokin asennoista R, DE, D, 2 tai 1. Paina jarrua tai kytke käsijarru estääksesi liikkeellelähdon.

P	Pysäköinti	
R	Peruutus	- Peruutusvaihteen valinta auton liikkessa eteenpäin on estetty hydraulisesti
N	Vapaa	
DE	Normaalijajo ylivaihteella	- Automaattinen vaihto 1.-, 2.-, 3.- ja 4.-vaihteilla. - Vapaarullaus 1.-, 2.- ja 3.-vaihteilla.
D	Normaalijajo	- Automaattinen vaihto 1.- 2.- ja 3.-vaihteilla. - Vapaarullaus 1.-, 2.- ja 3.-vaihteilla.
2	Käsiv. 2.-vaihte	- Voimansiirto vain 2.-vaihteella. - Moottorijarrutus mahdollista.
1	Käsiv. 1.-vaihte	- Voimansiirto vain 1.-vaihteella. - Moottorijarrutus mahdollista.

Valitsinvivun asennot A4LD-vaihteistossa

P	Pysäköinti
R	Peruutus
N	Vapaa
DE	Ajaminen ylivaihteella
D	Ajaminen ilman ylivaihdetta
2	man. 2.
1	man. 1.

DE-Ajaminen ylivaihteella

Tässä asennossa auto lähtee liikkeelle 1.-vaihteella. Auton nopeuden kasvaessa tapahtuu vaihtaminen ylöspäin automaattisesti 1-2, 2-3 ja 3-4 (ylivaihte). 4.-vaihteella on moottorin pyörintänopeus 25% pienempi kuin 3.-vaihteella. 3.- ja 4.-vaihteella lukkiutuu momentinmuunnin eikä luistoa tapahdu.

Alaspäin vaihto tapahtuu myös automaattisesti auton nopeuden mukaan. Moottorijarrutusta ei ole.

Parhaan mahdollisen kiihtyvyyden aikaansaamiseksi ja huippunopeuden saavuttamiseksi pysy vaihteisto 3.-vaihteella kaasupolkimen ollessa pohjassa (kick-down-asento). Kun 4.-vaihteella painetaan kaasu pohjaan vaihtaa vaihteisto 3.-vaihteelle tai sitäkin alemmas.



D-ajaminen ilman ylivaihteen käyttöä

Tässä asennossa auto lähtee liikkeelle 1. vaihteella ja vaihtaa automaattisesti nopeuden noustessa 2:lle ja 3:lle.

3. vaihteella kytkeytyy momentin muuntimen kytkin ja luisti eliminoituu.

Alaspäin vaihto tapahtuu myös automaattisesti nopeuden laskiessa. Moottorijarrutusta ei ole.

2 - man 2

Auto lähtee liikkeelle 2. vaihteella ja pysyy sillä. 2. vaihdetta voidaan käyttää loiviissa alamäissä tai mutkaisilla teillä. 2. vaihteen käyttö moottorijarrutusmahdollisuksineen vähentää jalkajarrun käyttötarvetta ja parantaa ajettavuutta.

1 - man 1

Auto lähtee liikkeelle 1. vaihteella ja pysyy sillä.

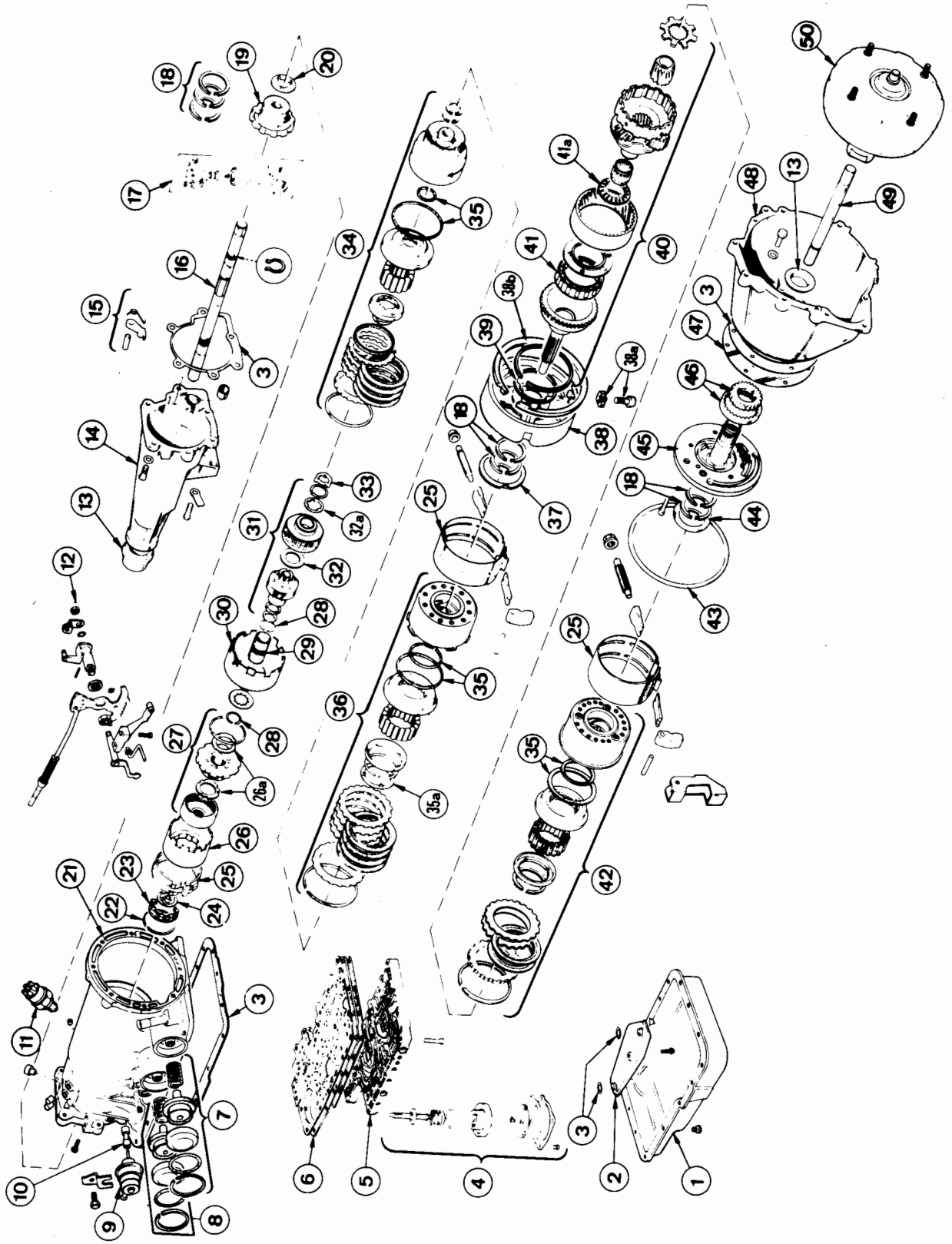
Jarrujen säästämiseksi on hyvä valita 1-asento jyrkissä alamäissä 1. vaihteen moottorijarrutustehon aikaansaamiseksi.

Jos tämä asento valitaan 3. tai 4. vaihteella ajettaessa, vaihtaa vaihteisto heti 2. vaihteelle ajonopeudesta riippuen ja moottorijarrutus alkaa tuntua. Jos valitsinvipu jätetään 1-asentoon, vaihtaa vaihteisto 2:lta 1:lle kun ajonopeus on laskenut 60km/h:ssa. Tämän jälkeen vaihteisto pysyy nopeuden noustessakin 1. vaihteella. Automaattinen vaihto tapahtuu vain kun vipu siirretään 1-asennosta DE tai D asentoihin.

PAKKOVAIHTO KICKDOWN

Tämä voi tapahtua missä tahansa ajotilanteessa, jolloin alaspäin vaihto on käytännöllistä esim. mäkisellä maantiellä tai kiihdytetyssä ohitukseen. Tämä aikaansaadaan painamalla kaasupoljin pohjaan.

VAIHEISTON OSAT



Vaihteiston osat

1. Öljypohja
2. Siivilä
3. Tiiviste

Öljypohjan tiivisteitä on kahdenlaisia, polyakryyli- ja korkkitiivisteitä. Kun kiristät pohjan ruuveja käytä oikeaa tiukkuutta.

4. Takaservo

Vanteen säätö tehdään valitsemalla oikean pituinen männän varsi.

5. Venttiilikoneisto
6. Välilevy tiivisteineen
7. Ylivaihteen servo
8. 2-vaihteen servo

Älä sekoita eri servojen jousia.

9. Alipainekalvo ja käyttötappi
10. Kaasutusventtiili
11. Käynnistyksen esto kytkin
12. Valitsin- ja pysäköintivivut
13. Öljytiiviste
14. Vaihteiston jatke
15. Pysäköintisalpa
16. Ulostuloakseli
17. Keskipakosäädin
18. Keskipakosäätimen navan tiivisterenkaat

Älä sekoita renkaita keskenään. Öljypumpun navan tiivisteissä on 20 asteen viistous. Kannatinasennelman renkaat ovat harmaat ja keskipakosäätimen navan tiivisteet viton kumia ja niissä on 4 keltaista täplää.

19. Säätimen napa pysäköintipyörineen
20. Painelevy no 10
21. Vaihteistokotelo
22. Lukkorengas
23. Vapaakytkin
24. Painelevy no 9
25. Jarruvanne

26. Rumpu
- 26a Painelevy no 8
27. Takaplaneettapyörästö (3.planeetta)
28. Lukkorengas
29. Aurinkopyörä
30. Käyttörumpu
31. Etuplaneettapyörästö (2.planeetta)
32. Painelevy 7
- 32a Painelevy 6
33. Painelevy 5
34. Eteenpäinajokytkin
35. Öljytiivisteet
- 35a Painelevy no 4
36. Suoran/peruutuksen kytkin
37. Painelevy no 1

Pöikittäisvälyksen säätämiseksi tämän paksuus on valittavissa.

38. Kannatinasennelma
 - a) kuusioruuvi itselukkiutuvalle mutterilla
 - b) lukkorengas
39. Painelevy 3
40. Ylivaihteen planeettapyörästö (1 planeetta)
41. Ylivaihteen vapaakytkin
- 41a Painelevy no 2
42. Ylivaihteen kytkin
43. 4-kulmainen rengas
44. Painelevy no 1

Oikean päittäisvälyksen aikaansaamiseksi on painelevyn no 1 paksuus valittavissa.

45. Öljypumppu
46. Öljypumpun hammaspyörät
47. Välilevy
48. Momentinmuuntimen kotelo
49. Sisääntuloakseli
50. Momentinmuunnin

MOMENTINMUUNNIN

A4LD vaihteiston momentinmuunnin on lukittavissa hydraulisesti ohjatulla kytkimellä. Momentinmuunnin koostuu viidestä pääosasta.

Pumppupyörä, turbiini, staattori (ohjainpyörä), kytkinlevy ja staattorin vapaakytkin.

Pumppupyörä

Pumppupyörä antaa öljylle liikkeen ja painaa sen turbiiniin. Pumppu on hitsattu momentimuuntimen kuoreen.

Turbiini

Turbiini on momentinmuuntimen voimaa vastaanottava osa. Sitä käyttää pumpusta tuleva öljy ja se siirtää hydraulisen voiman vaihteistoon. Kun lukituskytkin on kytketty siirtyy voima mekaanisesti.

Staattori (ohjainpyörä)

Tämä on varustettu voimakkaasti käyristetyn siivillä ja sen keskiössä on vapaa kytkin, joka estää staattorin pyörimisen moottorin pyörimissuuntaa vasten. Staattori kääntää öljyvirran suunnan ja palauttaa sen pumppupyörälle sen pyörimissuuntaan. Vapaa kytkin estää tämän virtauksen voiman pyörittämästä staattoria pumpun ja turbiiniin pyörimissuuntaa vasten.

Momentinmuuntimen kytkin

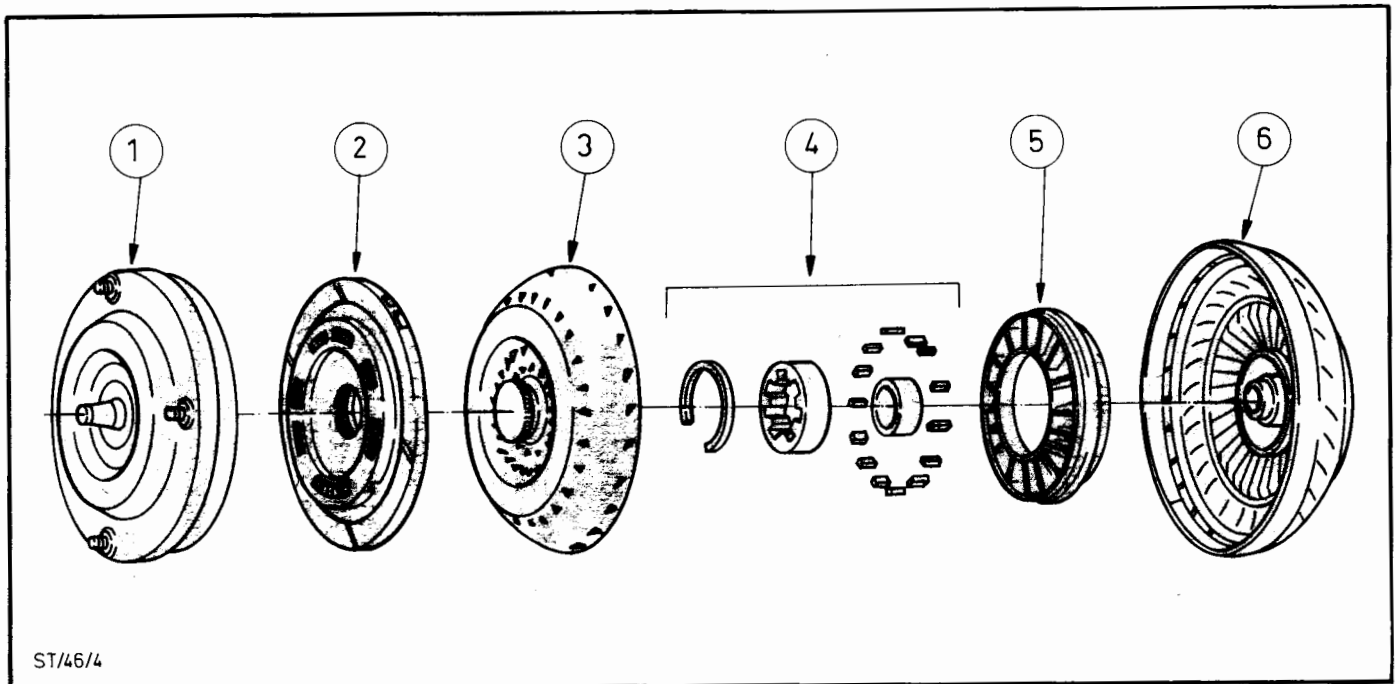
Kytkin on liitetty turbiiniin sen navassa olevan ulkopuolisen urituksen avulla ja omien sisäpuolisten urien avulla.

Kun kytkin on kytkettynä painuu kitkalevy vasten momentinmuuntimen sisäpintaa, jolloin syntyy suora mekaaninen yhteys pumppukotelon ja turbiinin välillä.

Staattorin vapaakytkin

Vapaa kytkin on asennettu staattorin keskiöön ja se estää staattorin pyörimisen moottorin pyörimissuuntaa vasten.

Kytkevävaiheessa pyörii staattori lähes samalla nopeudella kuin turbiini ja staattori alkaa pyöriä vapaasti virtauksen mukana.



ST/46/4

Momentinmuunnin

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Momentinmuuntimen kotelo | 4. Staattorin vapaakytkin |
| 2. Momentinmuuntimen kytkin | 5. Staattori |
| 3. Turbiini | 6. Pumppupyörä |

MOMENTINMUUNTIMEN TOIMINTA

Toiminnan ensivaiheessa muunnin toimii automaattisena kytkimenä. Pumppupyörä ja turbiinin välillä ei ole mekaanista yhteyttä ja nestevirta pumppupyörästä pyörittää turbiinia.

Pumppupyörä toimii keskipakopumpun tavoin ja siinä on kaarevat siivet, jotka ohjaavat nestevirran sisemmän renkaan läpi vasten turbiinia pyörimissuuntaan.

Turbiinin ja pumppupyörän siivet ovat vastakkaissuuntaisia. Nestevirtauksen aiheuttama voima pyrkii kääntämään turbiinia samaan suuntaan kuin pumppupyörä ja kun vastus on yhtä suuri, pumppupyörä ja turbiini toimivat yksinkertaisena kytkimenä.

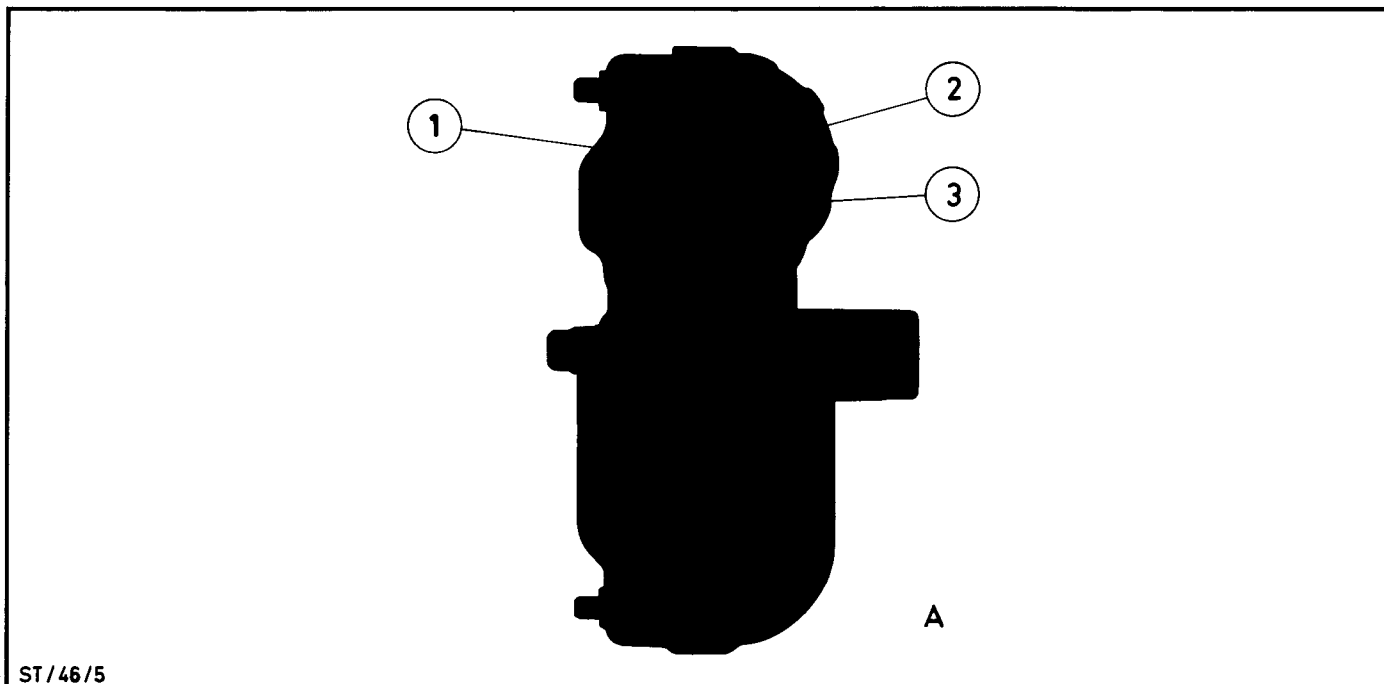
Turbiinin siipien viistous saa aikaan paluuvirtauksen, jolloin saavutetaan suurin voima. Neste virtaa ulos turbiinista pumppupyörän pyörimissuuntaa vasten. Jotta paluujy turbiinista ei työskentelisi pumppupyörää vasten, staattori kääntää sen virtaussuunnan pumppupyörän pyörimissuuntaan. Staattori pysyy paikallaan vapaakytkimen avulla.

Nesteen paluukierron ansiosta vääntömomentti on 2,6:1.

Öljy palautuu pumppupyörään, josta se välitetty edelleen kasvattaen turbiinin vääntöä.

Virtausta järjestelmässä kutsutaan pyörrevirtaukseksi. Pyörrevirtaus moninkertaistaa vääntömomentin arvon. Pyörrevirtauksen nopeus on pumppupyörän tuottaman nopeuden ja turbiinin ja staattorin tuottaman nopeuden summa.

Järjestelmän tarkoitus on saada aikaan turbiiniin suurempi vääntömomentti kuin on moottorissa. Turbiinin vääntömomentti on suurin kun kierrosluku on nolla ja pienenee vähitellen, kun turbiinin nopeus kasvaa.



ST/46/5

Momentinmuuntimen toiminta

A. Vääntömomentti kasvaa

1. Turbiini 2. Pumppupyörä 3. Staattori

Raja on saavutettu kun turbiini pyörii noin 9/10 pumppupyörän pyörintänopeudesta ja tätä kutsutaan kytkentävaihteeksi ja muunnin yksinkertaisesti siirtää moottorin vääntövoiman vaihteistolle.

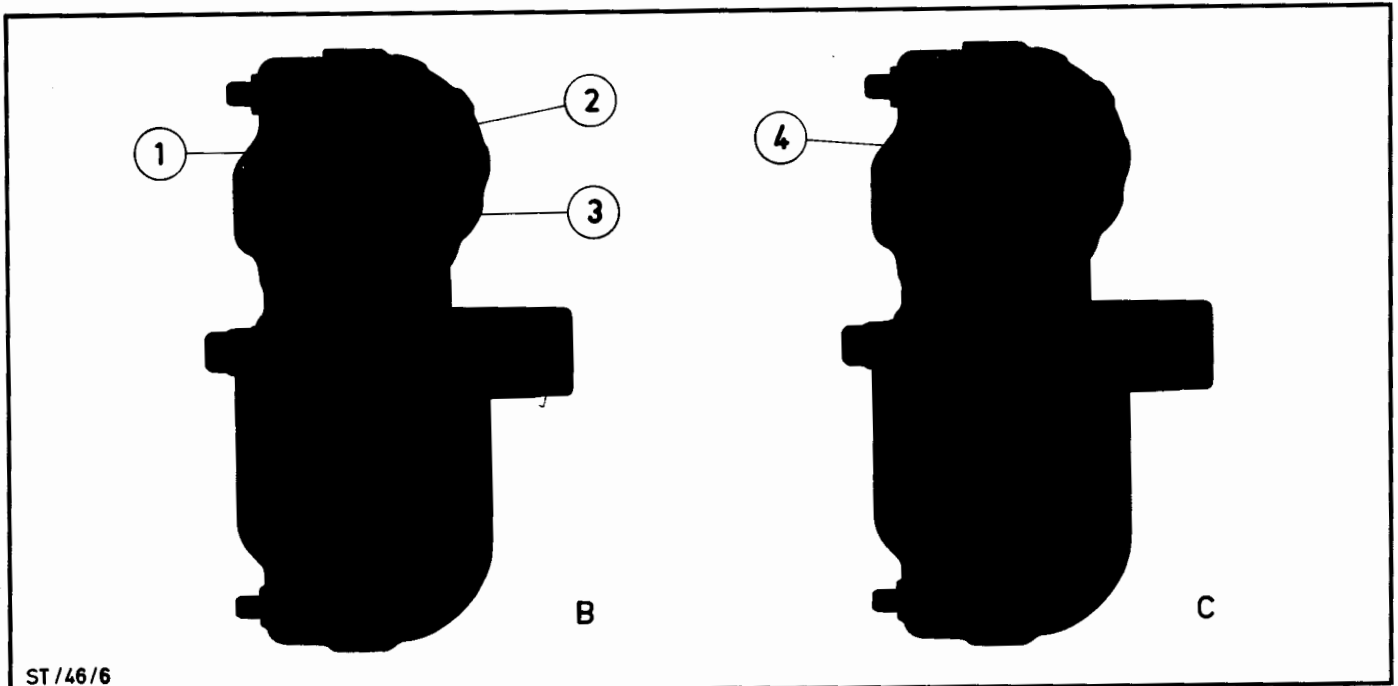
Kytkevävaiheessa turbiinin siivistä lähtevä neste iskee staattorin siipien takapuolelle. Vapaakytkin lukkiutuu ja pumppupyörä, turbiini ja staattori alkavat pyöriä yhdessä.

Pyörrevirtauksen nopeutta säädellään pumppupyörän ja turbiinin nopeuksilla. Kun vetoakselin vääntömomentti kasvaa niin turbiinin pyörintänopeus pienenee ja tämä lisää pyörrevirtauksen nopeutta. Vääntömomentin kasvu moninkertaistuu tämän vaikutuksesta, jolloin momentinmuunnin pystyy kompensoimaan vaihteiston laajan välityssuhteen. Muunnin toimii nyt hydraulisena kytkimenä.

A4LD-muuntimessa on myös vääntömomentin lukituskytkin ja vaimenninasennelma, mikä on yhteydessä turbiiniin navan ulkopuolisilla urilla ja kytkimen sisäpuolisilla urilla.

3.- ja 4.-vaihteella vaihdevivun ollessa "DE"- asennossa ja 3.-vaihteella vaihdevivun ollessa "D"-asennossa lukituskytkin kytkeytyy hydraulisesti.

Tässä asennossa kytkimen kitkapinta lukkiutuu muuntimen koteloon, aiheuttaen suoran mekaanisen kosketuksen pumppupyörän koteloon ja turbiinin välille. Tästä johtuu, että moottorin kampiakseli on suorassa kosketuksessa sisääntuloakseliin varmistaen luistamattoman ajon.



Momentinmuuntimen toiminta

- B. Kytkevävaihe
 1. Turbiini
 2. Pumppu
 3. Staattori

- C. Suora välitys
 4. Lukituskytkin

AKSELIT

Sisäänmenoakseli

Akseli on tuettu kahdella laakerilla öljypumpussa ja siinä on kaksi uraliitosta.

Etummainen uritus kytkee akselin turpiiniin ja takimmainen kytkee sen ylivaihteen planeetakannattimeen.

Väliakseli

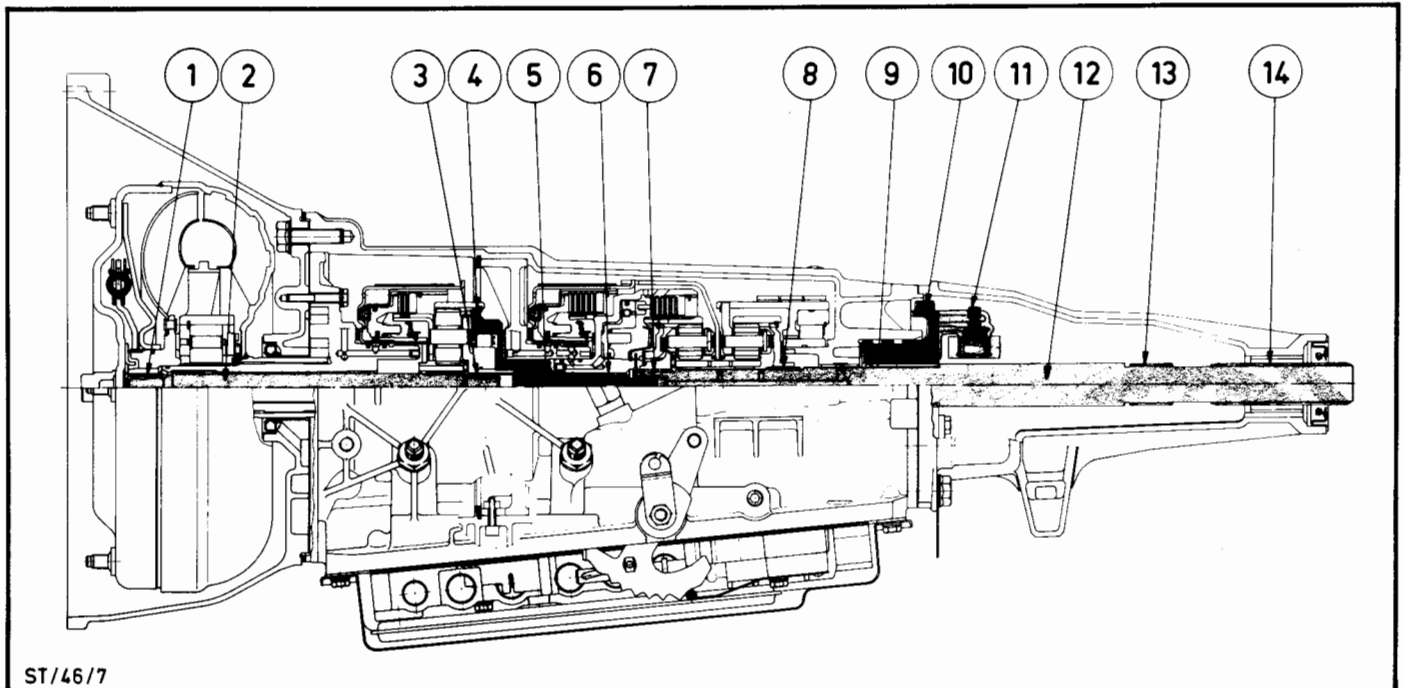
Väliakseli on tuettu takapästä ulostuloakseliin. Se on kytketty ylivaihteen kehäpyörään suurikokoisilla urilla ja eteenpäinajokytkimen pienemmillä urilla.

Ulostuloakseli

Ulostuloakseli on tuettu vaihteistokotelon takahelaan ja nivelakselin uritukseen.

Kahdella etummaisella urituksella ovat keskimmäisen planeettapyörästä planeetakannatin ja takaplaneettapyörästä kehäpyörä.

Akselin keskellä oleviin uriin kytkeytyy keskipakosäädin. Pysäköintisalpa kytkeytyy säätimen navan ulkopuolisiin uriin, kun valitsinvipu siirretään P-asentoon. Hammaspyörä pyörittää nopeusmittarin vaijeria ja takapään uritus nivelakselia.



Akselit

- | | | |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Uritus (turpiini) | 6. Eteenpäinajokytkimen uritus | 10. Pysäköintisalvan uritus |
| 2. Sisääntuloakseli | 7. Keskim. planeetakannattimen uritus | 11. Säädin |
| 3. Ylivaihteen planeetakannattimen uritus | 8. Takimm. kehäpyörän uritus | 12. Ulostuloakseli |
| 4. Ylivaihteen kehäpyörän uritus | 9. Säätimen uritus | 13. Hammaspyörä (nopeusmittari) |
| 5. Väliakseli | | 14. Nivelakselin uritus |

PLANEETTAPYÖRÄSTÖN TOIMINTAPERIAATE

Tarvittavien välityssuhteiden saamiseksi A4LD-automaattivaihteistossa on kolme planeettapyörästä.

Planeettapyörästäön toimintaperiaate

Yksinkertainen planeettapyörästäön sisältää kehäpyörän, aurinkopyörän ja kolmen planeettapyörää.

Toimintaperiaate

Kolme planeettapyörää pyörii aurinkopyörän ympäri. Planeettapyörät on kiinnitetty planeettakannattimeen ja pyörivät vapaasti akselinsa ympäri. Sisäpuolisella hammastuksella varustettu kehäpyörä ympäröi planeettapyöräitä.

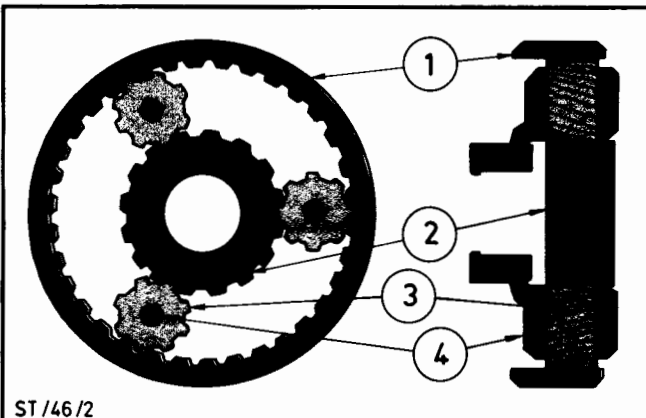
Koska kaikki pyörät ovat hammaskosketuksessa ja pyörivät yksittäisten akselien ympäri, on niillä suuri vääntömomentti ja ne eivät joudu alttiiksi sivuttaisvoimalle, mikä käsivalintaisessa vaihteistossa saattaa murtaa pyörästäöjä. Tämä parantaa kestävyyttä ja luotettavuutta liikenteessä, jossa joudutaan paljon pysähtelemään ja lähtemään liikkeelle sekä muissa tilanteissa, joissa joudutaan käyttämään paljon pieniä vaihteita.

Kuluminen, erityisesti ajettaessa 1.- ja 2.-vaihteella, vähenee huomattavasti. Planeettapyörästäön vauriot ovat erittäin harvinaisia.

Vaiheyhdistelmät

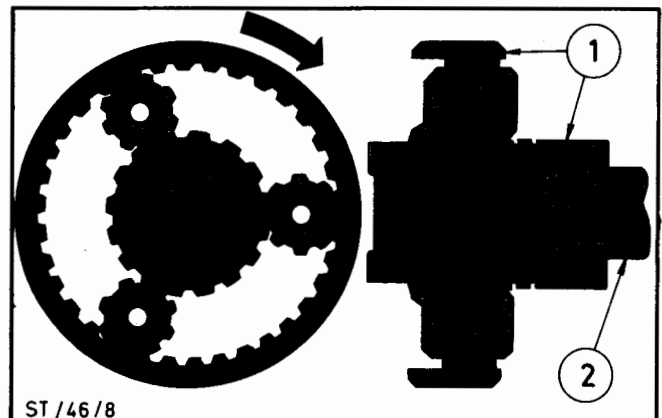
Yhdellä planeettapyörästäöllä on mahdollista saada neljä välitystä: vapaa, alennusvaihte, suoravaihte ja peruutusvaihte.

- Vapaa saadaan muodostettua kun vain yhtä komponenttia käytetään ja muut ovat paikallaan.
- Alennusvaihte aikaansaadaan pitämällä aurinkopyörä paikallaan ja kehäpyörä käytössä. Planeettapyörät sekä kannatin pakotetaan liikkumaan aurinkopyörän ympäri, jolloin nopeus pienenee.
- Kun kaksi komponenttia lukitaan tai käytetään yhdessä niin koko pyörästäön lukkiutuu ja kolmas osa pyörii. Tässä tapauksessa, planeettakannatin ja aurinkopyörä pyörivät ja kehäpyörä pakotetaan liikkeeseen.
- Peruutusvaihte saadaan pitämällä planeettakannatin paikoillaan. Tässä tapauksessa aurinkopyörä ja kehäpyörä pyörivät vastakkaisin suuntiin jos toista käytetään.



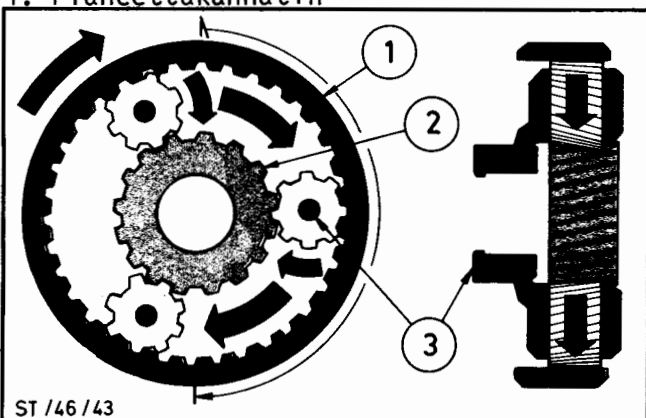
ST/46/2

1. Kehäpyörä
2. Aurinkopyörä
3. Planeettahammaspyörä
4. Planeettakannatin



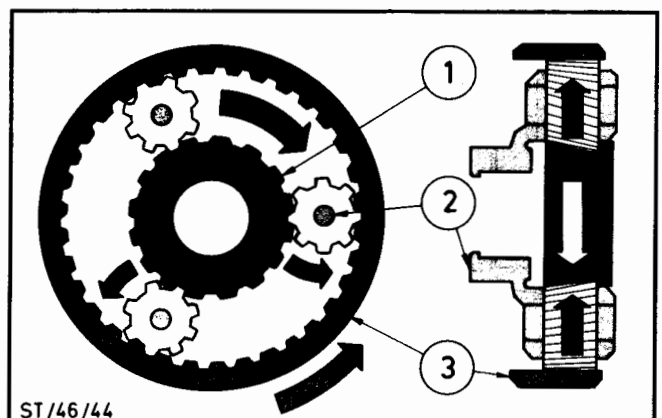
ST/46/8

1. Lukittu yhteen ja käynnissä
2. Ulosmeno



ST/46/43

1. Käyttö
2. Pysäytetty



ST/46/44

1. Käyttö
2. Pysäytetty
3. Ulosmeno

YLIVAIHTEEN PLANEETTAPYÖRÄSTÖ

Planeetakannatin

Planeetakannatinta käyttää sisäänmenoakselin uritus. Ylivaihteen vapaakytkimen sisempi kehä on painettu planeetakannattimeen.

Planeetakannattimen ulkopuoliset hampaat kytkeytyvät ylivaihteen kytkimen levyihin.

Aurinkopyörä

Aurinkopyörä on kytketty ylivaihteen jarrurumpuun liitinlevyn sisä- että ulkopuolisiin hampain.

Kehäpyörä

Kehäpyörä on kytketty hammastuksellaan väliakseliin.

Väliakseli

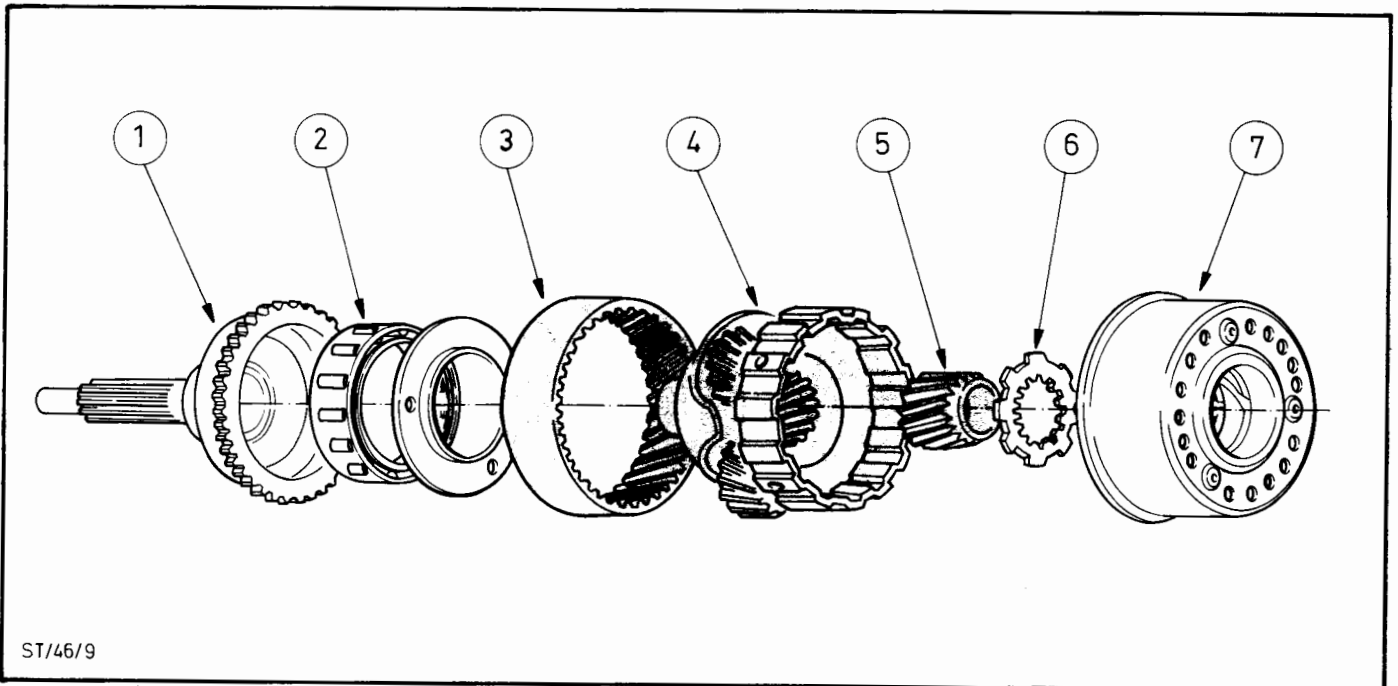
Väliakseli on kytketty hammastuksella kehäpyörään.

Ylivaihteen vapaakytkimen ulkokehä muodostuu väliakselista. Akseli kulkee kannattimen läpi ja on tuettu vaihteiston ulostuloakseliin ja kytketty hammastuksella eteenpäinajokytkimeen.

Ylivaihteen jarrurumpu ja kytkin

Ylivaihteen kytkimen levyt on kytketty planeetakannattimeen hienolla hammastuksella.

Aurinkopyörä on kytketty ylivaihteen jarrurumpuna liitinlevyllä.



ST/46/9

Ylivaihteen planeettapyörästä

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Väliakseli | 5. Aurinkopyörä |
| 2. Ylivaihteen vapaakytkin | 6. Liitinlevy |
| 3. Kehäpyörä | 7. Ylivaihteen jarrurumpu ja kytkin |
| 4. Planeetakannatin | |

ETUPLANEETTAPYÖRÄSTÖ

Planeetakannatin

Planeetakannatin on uritettu ulostuloakseliin.

Aurinkopyörä

Aurinkopyörä on uritettu vetolevyyn ja keskimmäiseen jarrurumpuun.

Aurinkopyörän käyttörummun puoleinen osa on yhteydessä eteenpäin-ajon planeetakannattimeen

Kehäpyörä

Kehäpyörä on uritettu ulkopuolisesti eteenpäinajokytkimen kytkinlevyihin.

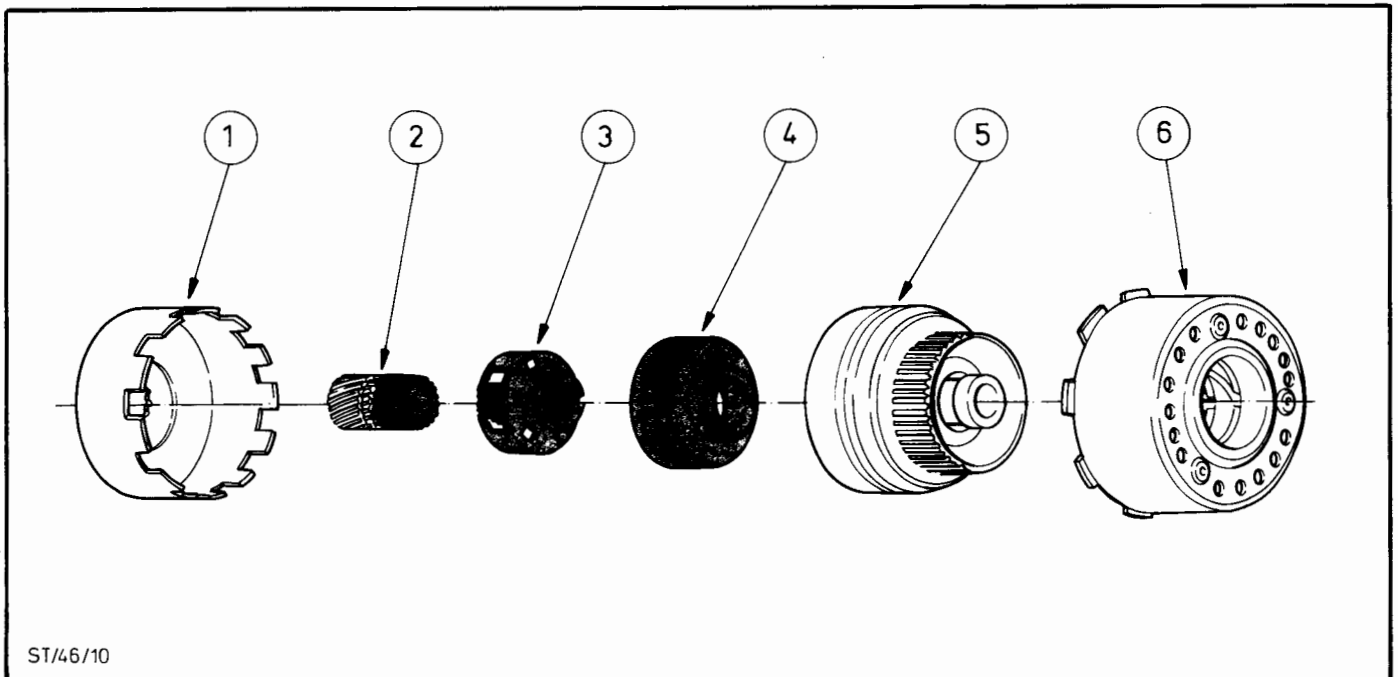
Eteenpäinajokytkin

Eteenpäinajokytkin on kytketty urilla väliakseliin.

Kytkinlevyt kytkeytyvät urilla aurinkopyörään, kun taas kytkinkotelon uritettu pää kytkeytyy peruutus- ja suoranvaihteen kytkimeen.

Peruutus- ja suoranvaihteen kytkin

Keskimmäinen jarrurumpu on kytketty aurinkopyörään käyttörummun välityksellä.



ST/46/10

Eteenpäinajopyörästä

1. Käyttörumpu
2. Aurinkopyörä
3. Planeetakannatin
4. Kehäpyörä

5. Eteenpäinajokytkin
6. Keskimmäinen jarrurumpu sekä peruutuksen ja suoran vaihteen kytkin

TAKAPLANEETTAPYÖRÄSTÖ

Planeetakannatin

Planeetakannatin on uritettu takimmais-
seen jarrurumpuun.

Aurinkopyörä

Aurinkopyörä on kytketty keskimmaiseen
planeettapyörästön käyttörumpuun ja
jarrurumpuun.

Se osa aurinkopyörää, joka ulottuu käyt-
törummun ulkopuolelle on kytketty taka-
planeettapyörästöön.

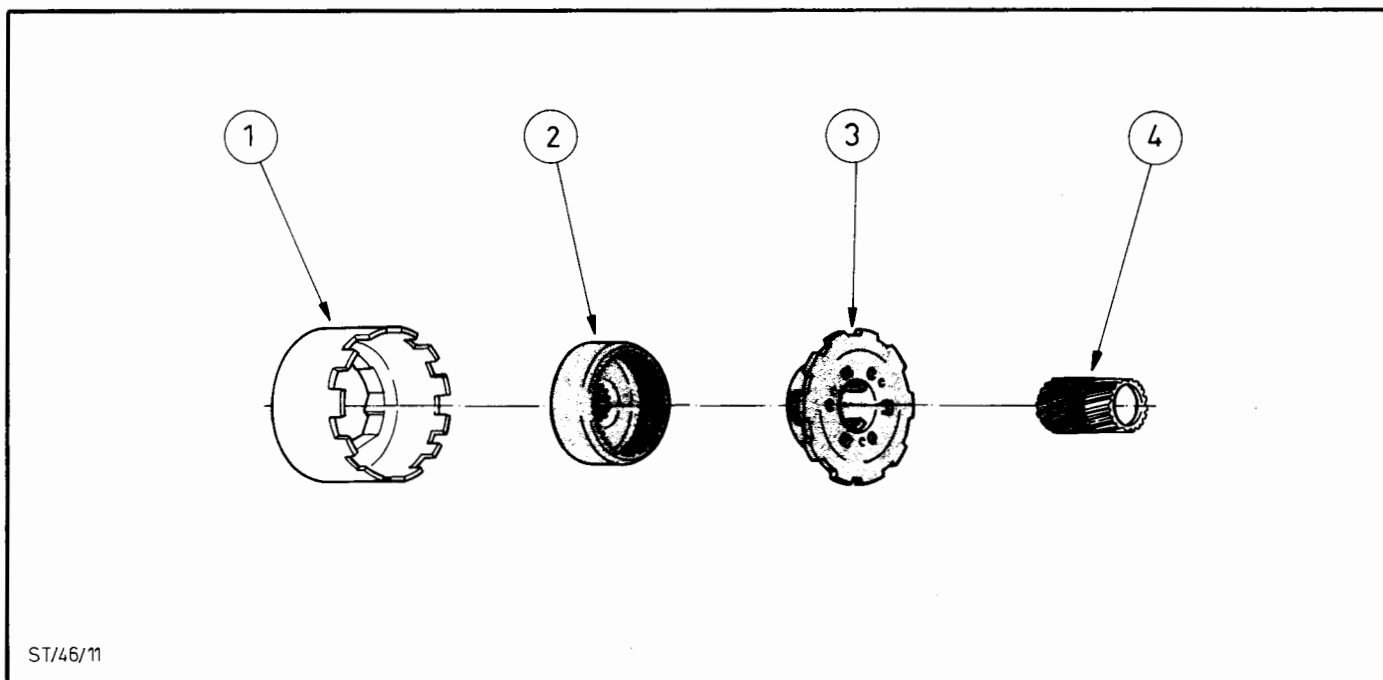
Kehäpyörä

Kehäpyörä kytkeytyy hammastuksen välityk-
sellä ulostuloakseliin.

Takimmainen jarrurumpu

Takimmainen jarrurumpu on hammastettu ta-
kaplaneettapyörästöön.

Vapaakytkimen ulkokehä, jouset ja laakeri
kytkeytyvät takajarrurumpuun.



ST/46/11

Takaplaneettapyörästö

- 1. Takajarrurumpu
- 2. Kehäpyörä

- 3. Planeetakannatin
- 4. Aurinkopyörä

Ylivaihteen vapaakytkin

Tämä kytkin lukkiutuu moottorin pyörimissuuntaan pyörittäen väliakselia. Vastakkaiseen suuntaan pyörii vapaakytkin vapaasti eikä moottori jarruta.

Ulkokehä on osa väliakselia ja sisäkehä on puristettu planeettakannattimeen.

Rullakehää pitää paikallaan väliakselilla öljypidäke.

HUOM:

Ylivaihteosan kokoonpanon jälkeen tarkasta vapaakytkimen toiminta seuraavasti:

Väliakselin pyörittäminen
 vastapäivään = pyörii vapaasti
 myötäpäivään = lukkiutuu

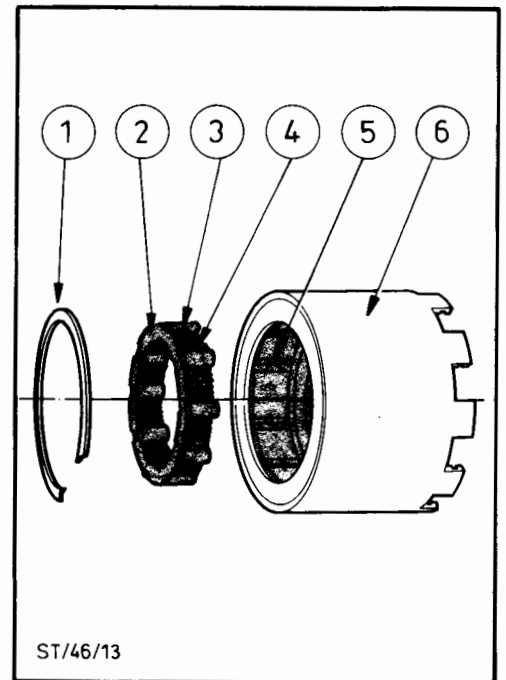
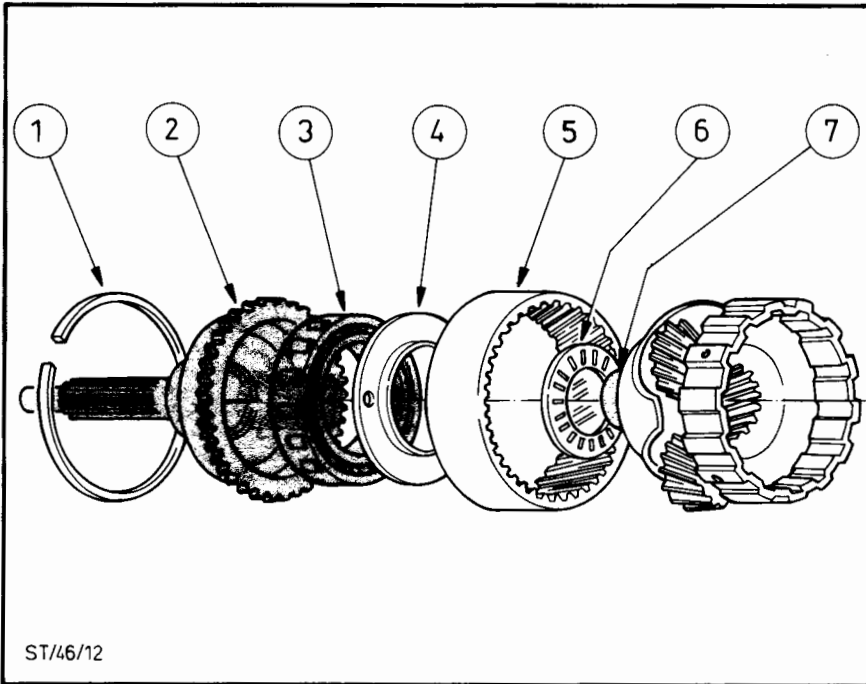
Jos näin ei tapahdu on rullakehä asennettu väärin.

Takimmainen vapaakytkin

Tämä kytkin lukitsee takaplaneettakannen jarrurummun moottorin pyörimissuuntaa vastaan. Vapaakytkin sallii pyörimisen moottorin pyörimissuuntaan, mutta ilman moottorijarrutusta rullatessa.

Vapaakytkimen ulompi kehä on puristettu jarrurummun takapäähän rullakehä irrallisine rullineen ja jousineen on lukittu ulkokehään lukkorengalla.

Sisäkehä on osa vaihteistokotelo. Jos sisäkehä vaurioituu tulee vaihteistokotelo uusia.



Ylivaihteen vapaakytkin

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Lukkorengas | 5. Kehäpyörä |
| 2. Väliakseli | 6. Neulapainelaakeri |
| 3. Rullakehä | 7. Sisäkehä |
| 164. Öljypidäke | |

Takimmainen vapaakytkin

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Lukkorengas | 4. Jouset |
| 2. Rullakehä | 5. Ulkokehä |
| 3. Rullalaakeri | 6. Takajarrurumpu |

YLIVAIHTEEN KYTKIN

Ylivaihteen kytkin on toiminnassa 1 ja 2 vaihteilla valitsimen asennoissa 1 ja 2. Se kytkee myös ylivaihteen aurinkopyörän ja voimansiirron väliakseliin.

Tässä tilanteessa ei ylivaihteen vapaa-kytkin ole toiminnassa ja moottorijarrutus on mahdollista.

Kytkin/rumpuasennelma

Ylivaihteen kytkinsylinteriasennelma ja ylivaihteen jarrurumpu ovat sama osa ja ne on tuettu öljypumpun napaan. Rumpu on kytketty ylivaihteen aurinkopyörään liitinlevyllä.

Mäntä

Mäntä toimii öljynpaineella ja puristaa kytkinlevyt toisiaan vasten. Ulko- ja sisäkehillä on öljytiivisteet sekä syvennykset jousille.

Jousiasennelma

Tämä vapauttaa kytkimen heti kun öljynpaine häviää. Jousiasennelma on kiinnitetty kytkinrumpuun lukkorengaalla.

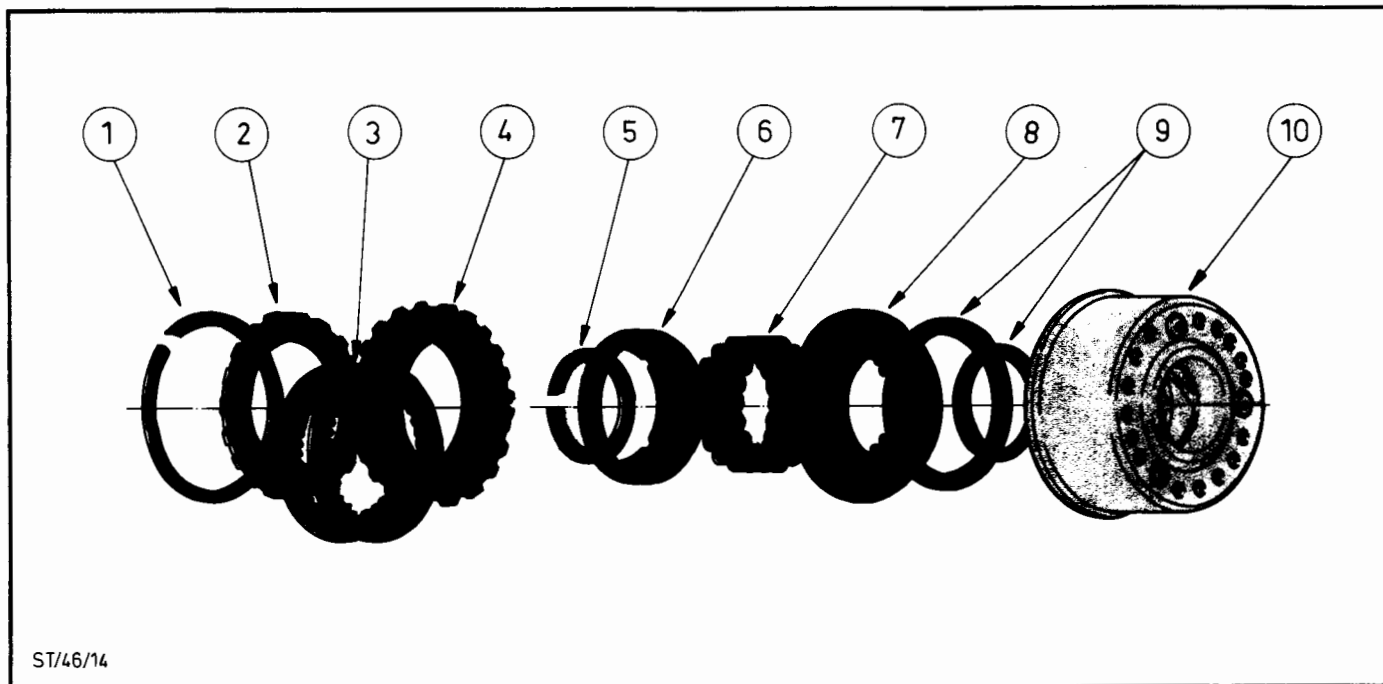
Kytkinlevyt

Kytkinlevyasennelma koostuu ulkopuolisella ja sisäpuolisella hammastuksella varustetuista levypareista ja painelevystä.

- Teräslevyt, joissa on ulkokehällä hammastus ovat vastaavissa kytkinrummun urissa.
- Kitkalevyt, joissa on ulkokehällä hammastus ovat vastaavissa kytkinrummun urissa.

Ylivaihteen kytkimen toiminta

Öljypumpun navasta tuleva öljynpaine pakottaa kytkinlevyt vasten painelevyä. Kytkimen ollessa kytkettynä on ylivaihteen planeettakannatin lukittu aurinkopyörään jolloin syntyy suora välitys kehäpyörälle/väliakselille. Rullattaessa on vapaakytkimen toiminta estynyt. Kun öljynpaine häviää vapauttaa jousiasennelma kytkimen.



ST/46/14

Ylivaihteen kytkin

- | | | |
|----------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. Lukkorengas | 5. Lukkorengas | 9. Tiivisteet |
| 2. Painelevy | 6. Jousipidike | 10. Ylivaihteen kytkin/rumpuasennelma |
| 3. Kitkalevyt | 7. Puristusjouset (20) | |
| 4. Teräslevyt | 8. Mäntä | |

Peruutus- ja suoravaihteen kytkin

Peruutus- ja suoravaihteen kytkin on kytkeytyneenä peruutus- sekä 3- ja 4- vaihteella.

Se kytkee vetorummun, eteenpäinajo-kytkimen navan kautta, etu- ja takaplaneettapyörästäön aurinkopyörälle.

Kytkinrumpuasennelma

Peruutus- ja suoravaihteen kytkin-asennelma sijaitsee tukiasennelman kotelossa. Se kytkeytyy vetorummun välityksellä etu- ja takaplaneettapyörästäön aurinkopyörälle.

Mäntä

Öljynpaineella toimiva mäntä puristaa kytkinlevyt yhteen. Männän ulompiin ja sisempiin olakkeisiin on asennettu öljytiivistet. Jousta varten on männässä syvennys.

Jousiasennelma

Kun öljynpaine lakkaa, jousiasennelma vapauttaa kytkimen. Jousiasennelma on kiinnitetty kytkinrumpuun lukko- renkaalla.

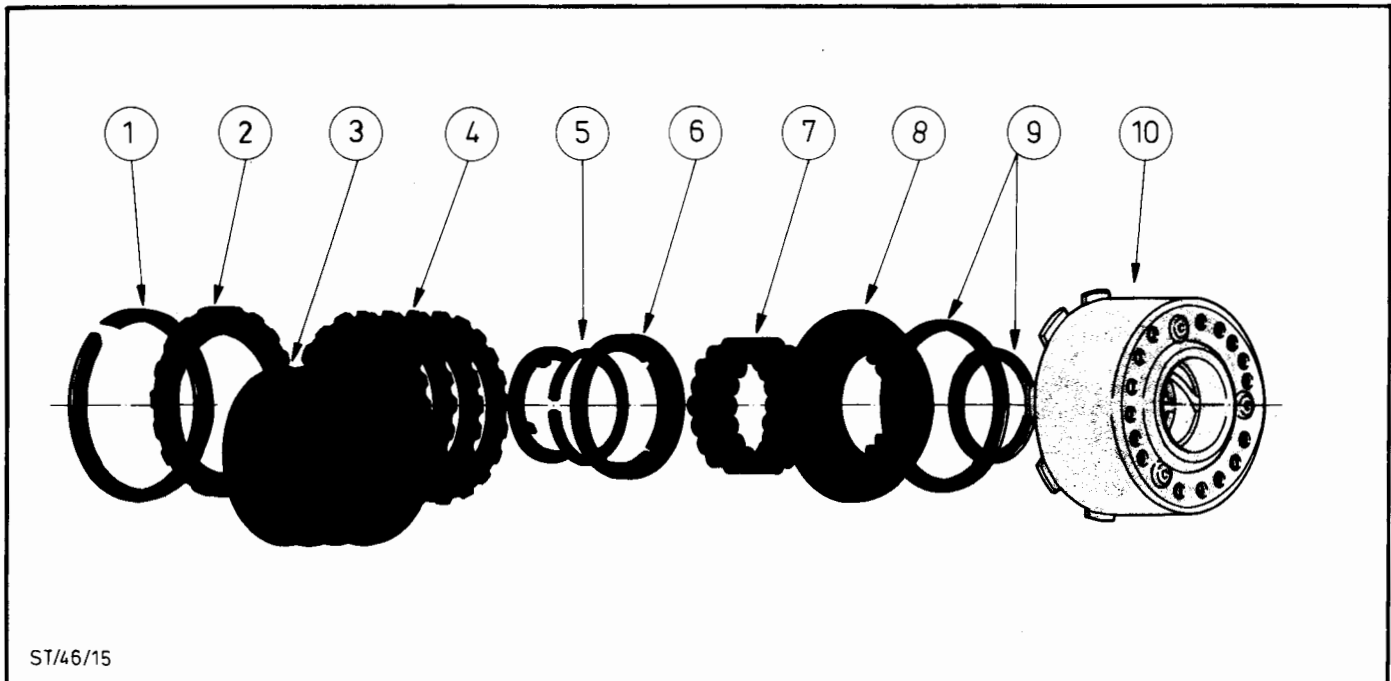
Kytkinlevyt

Kytkinasennelmassa on vuorotellen sisä- ja ulkopuolisella urituksella varustetuja levyjä sekä painelevy.

- Ulkopuolisella urituksella olevat teräslevyt kytkeytyvät kytkinrummun sisäpuoliseen uritukseen.
- Sisäpuolisella urituksella olevat kitkalevyt kytkeytyvät eteenpäinajokytkimen navan ulkopuoliseen uritukseen.

Peruutus- ja suoravaihteen kytkimen toiminta

Kytkin kytkeytyy öljynpaineen avulla. Kun kytkin on kytkeytynyt, se siirtää sisääntuloakselin pyörimisliikkeen eteenpäinajokytkimen navan kautta peruutuksen/ suoravaihteen kytkimelle. Täältä liike siirtyy vetorummulle ja siitä edelleen etu- ja takaplaneettapyörästäön aurinkopyörälle. Kun öljynpaine lakkaa, jousiasennelma vapauttaa kytkimen.



ST/46/15

Peruutus- ja suoravaihteen kytkin

- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Lukkorengas | 5. Lukkorengas | 9. Tiivistet |
| 2. Painelevy | 6. Jousen pidin | 10. Kytkinrumpu |
| 3. Kitkalevy | 7. Jouset (20) | |
| 4. Teräslevy | 8. Mäntä | |

Eteenpäinajokytkin

Eteenpäinajokytkin on kytkeytyneenä kaikilla eteenpäinajovaihteilla. Kytkin kytkee väliakselin etuplaneettapyörästäön kehäpyörälle.

Kytkinrumpuasennelma

Eteenpäinajokytkin kytkeytyy väliakseliin urituksella. Eteenpäinajokytkimen navan urat kytkeytyvät peruutus/suoranvaihteen kytkimen kitkalevyjen uriin.

Kytkinrumpu on tuettu tukiasennelmaan.

Mäntä

Öljynpaineella toimiva mäntä puristaa kytkinlevyt yhteen. Männän ulompiin ja sisempiin olakkeisiin on asennettu öljyntiivisteet. Jousta varten on männässä syvennys.

Jousiasennelma

Kun öljynpaine lakkaa, jousiasennelma vapauttaa kytkimen. Jousiasennelma on kiinnitetty kytkinrumpuun lukko- renkaalla.

Kytkinlevyt

Kytkinasennelmassa on vuorotellen sisä- ja ulkopuolisella urituksella varustettuja levyjä sekä painelevy.

Männän ja kytkinlevyjen välissä on kumi- päällyste. Kytkinlevyjen ja lukkorenaan välissä on painelevy.

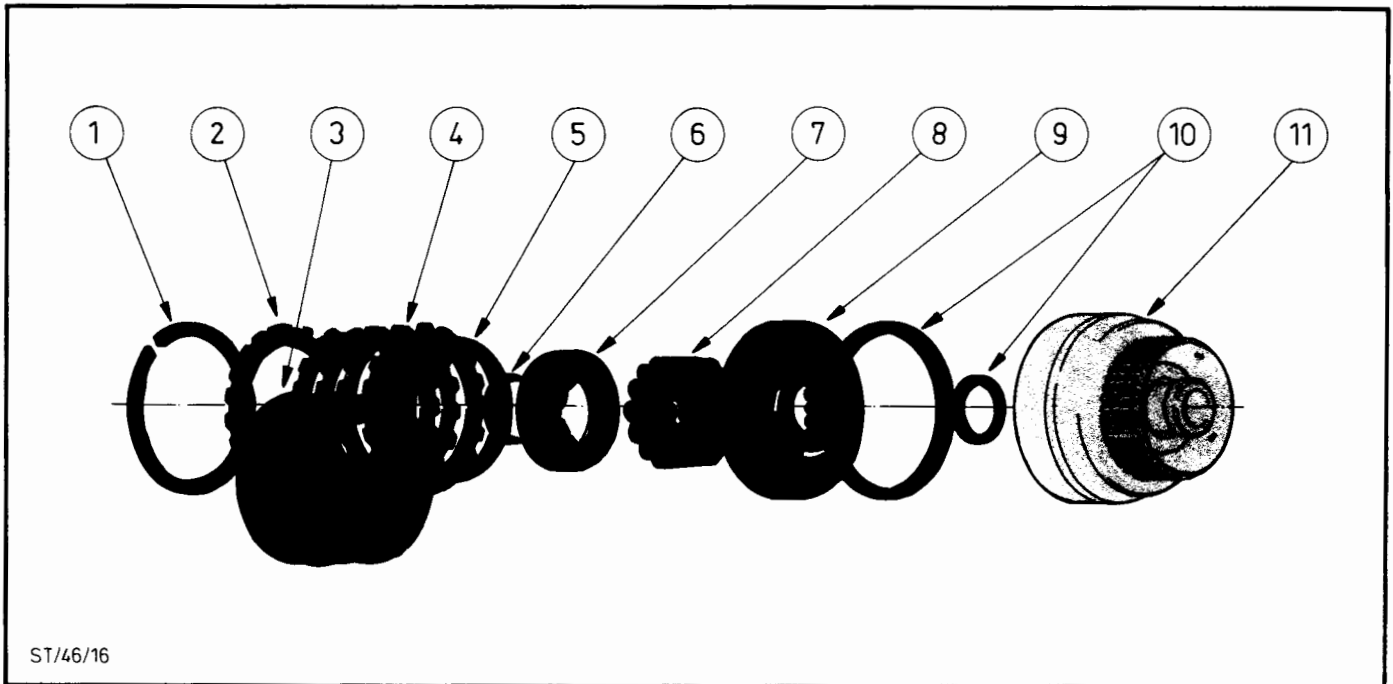
- Ulkopuolisella urituksella olevat teräs- levyt kytkeytyvät kytkinrummun sisäpuoliseen uritukseen.

- Sisäpuolisella urituksella olevat kitka- levyt kytkeytyvät eteenpäinajokytkimen navan ulkopuoliseen uritukseen.

Eteenpäinajokytkimen toiminta

Kytkin kytkeytyy siten, että mäntä painaa öljynpaineella kytkinlevyt yhteen.

Kun kytkin on kytkeytynyt, väliakseli kytkeytyy etuplaneettapyörästäön kehäpyörälle. Kun öljynpaine lakkaa, jousiasennelma vapauttaa kytkimen.



ST/46/16

Etukytkinasennelma

- 1. Lukkorengas
- 2. Painelevy
- 3. Kitkalevy
- 4. Teräslevy

- 5. Kumi
- 6. Lukkorengas
- 7. Jousen pidin
- 8. Painejouset (20)

- 9. Mäntä
- 10. Tiivisteet
- 11. Kytkinrumpu

YLIVAIHTEEN JARRUVANNE JA SERVO

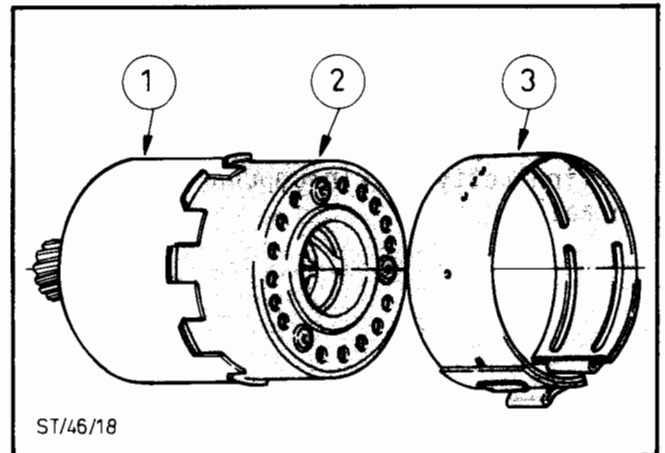
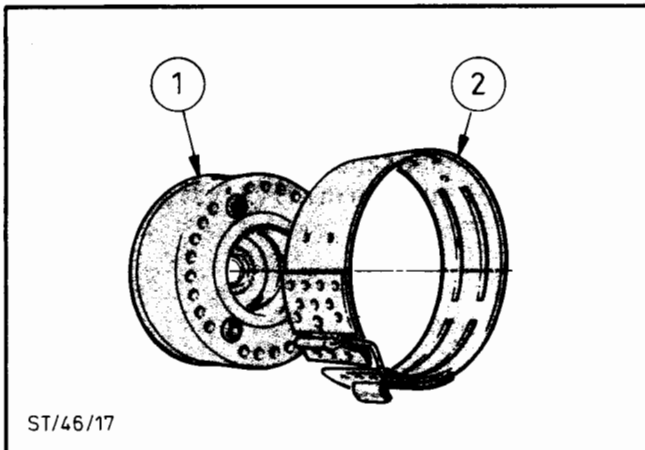
4. vaihteella on ylivaihteen vanne kytkettynä lukiten aurinkopyörän ylivaihteen jarrurummun välityksellä.

Ylivaihteen servon mäntä toimii hydraulisesti. Kun paine kohdistetaan mäntään se painaa kytkentävipua joka puolestaan painaa kytkentävartta ja kiristää jarruvanteen rummun ympäri. Vanteen toinen pää nojaa vaihtaistokoteloon ankkurituen välityksellä ja tässä päässä on myös säätöruuvi. Jarruvanteen säätö suoritetaan ulkoapäin. Vapautuspaineen ja jousivoiman yhteisvaikutus avaa jarruvanteen ja palauttaa mäntän lepoasentoon.

2-vaihteen jarruvanne ja servo

2-vaihteella kytketään jarruvanne jolla lukitaan planeettapyörästöjen yhteinen aurinkopyörän käyttörummun ja jarrurummun avulla.

2-vaihteen vanteen toiminta on sama kuin ylivaihteenkin vanteen.

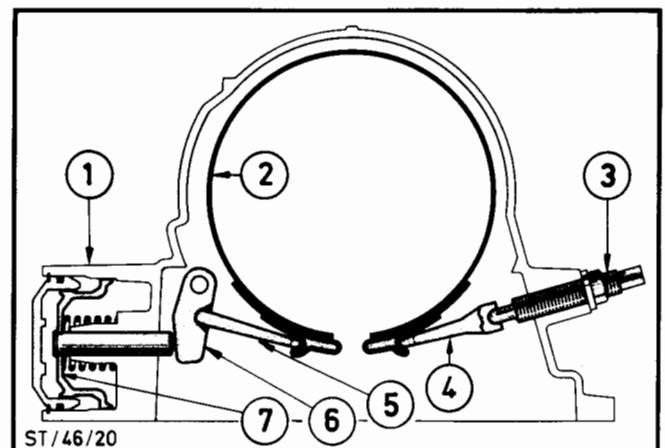
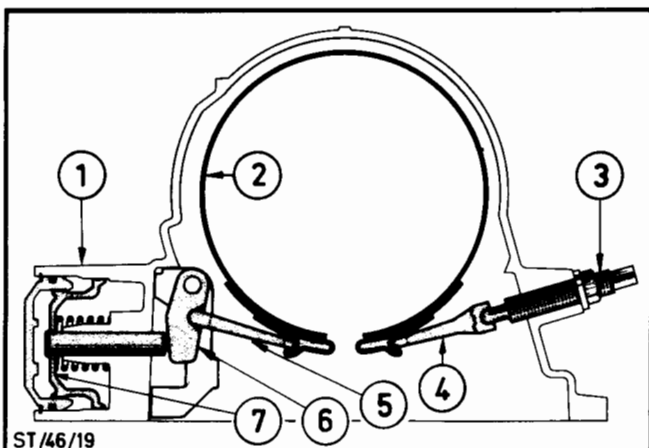


Ylivaihteen jarruvanne

1. Rumpu
2. Jarruvanne

2-vaihteen jarruvanne

1. Käyttörumpu
2. Jarrurumpu
3. Vanne



Ylivaihteen jarruvanne

1. Ylivaihteen servo
2. Jarruvanne
3. Vanteen säätöruuvi
4. Ankkurituki
5. Kytkentävarsi
6. Kytkentävipu
7. Mäntä ja varsi

2-vaihteen jarruvanne

1. 2-vaihteen servo
2. 2-vaihteen vanne
3. Vanteen säätöruuvi
4. Ankkurituki
5. Kytkentävarsi
6. Kytkentävipu
7. Mäntä ja varsi

1/PERUUTUSVAIHTTEEN VANNE JA TAKASERVO

Peruutusvaihteella ja 1.vaihteella valitsinvivun ollessa asennossa 1 on tämä vanne kytkettynä lukiten takaplaneettakannattimen takakytkimen rummun välityksellä.

Takaservon mäntä painaa varren välityksellä vannetta. Tällöin vanne kiristyy rummun ympäri. Hydraulisen vapautuspaineen ja jousivoiman yhteisvaikutuksesta palaa mäntä lepoasentoon.

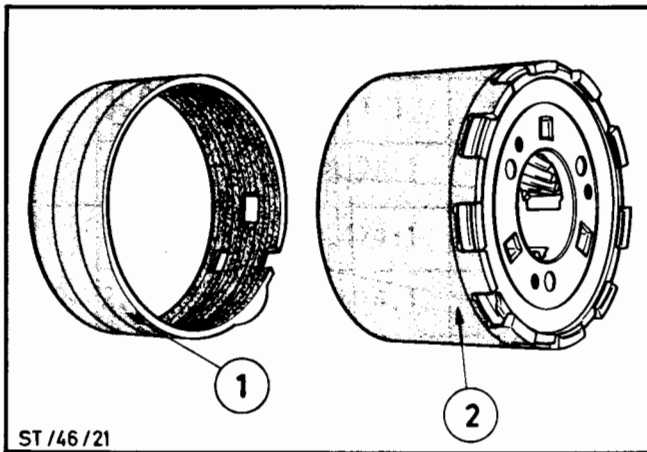
Vanteen säätö on mahdollista vain männän vartta vaihtaen. Se voidaan tehdä kun mäntä ensin irrotetaan.

KANNATINASENNELMA

Kannatinasennelma sijaitsee ylivaihteen planeettapyörästä ja keskimmäisen planeettapyörästä välissä.

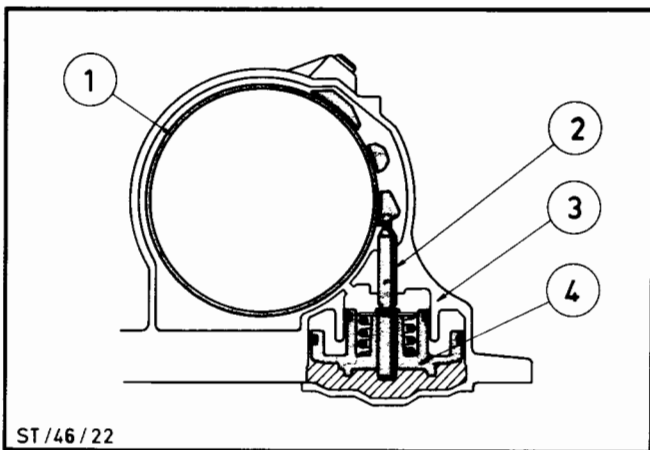
Suoran ja peruutuksen kytkin asettuu kannattimen napaan ja keskireikä eteenpäinajokytken napaan.

Kannatinasennelman öljykanavat osuvat vaihteistokotelon kanaviin. Näiden kanavien kautta tuodaan öljy sekä suoran/peruutuksen kytkimeen että eteenpäinajokyttimeen. Navassa olevat tiivisteet tiivistävät kytkinkotelon.



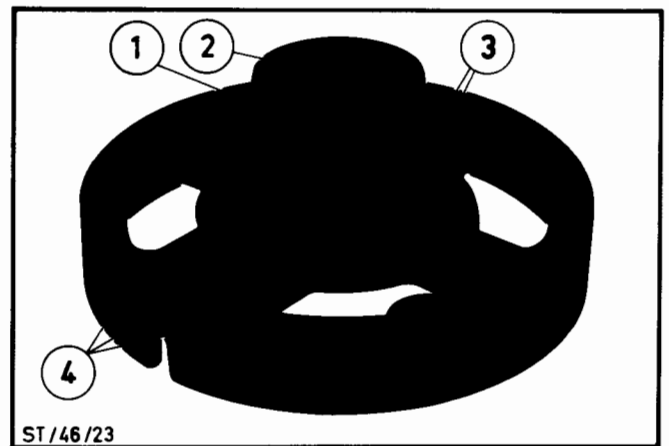
1/Peruutusvaihtteen vanne

1. Vanne
2. Kytkinlevy



Takaservo

1. Vanne
2. Männän varsi
3. Takaservo
4. Mäntä



Kannatinasennelma

1. Napa
2. Keskiakko
3. Tiiviste (harmaat Viton)
4. Öljykanavat

PAINELEVYT

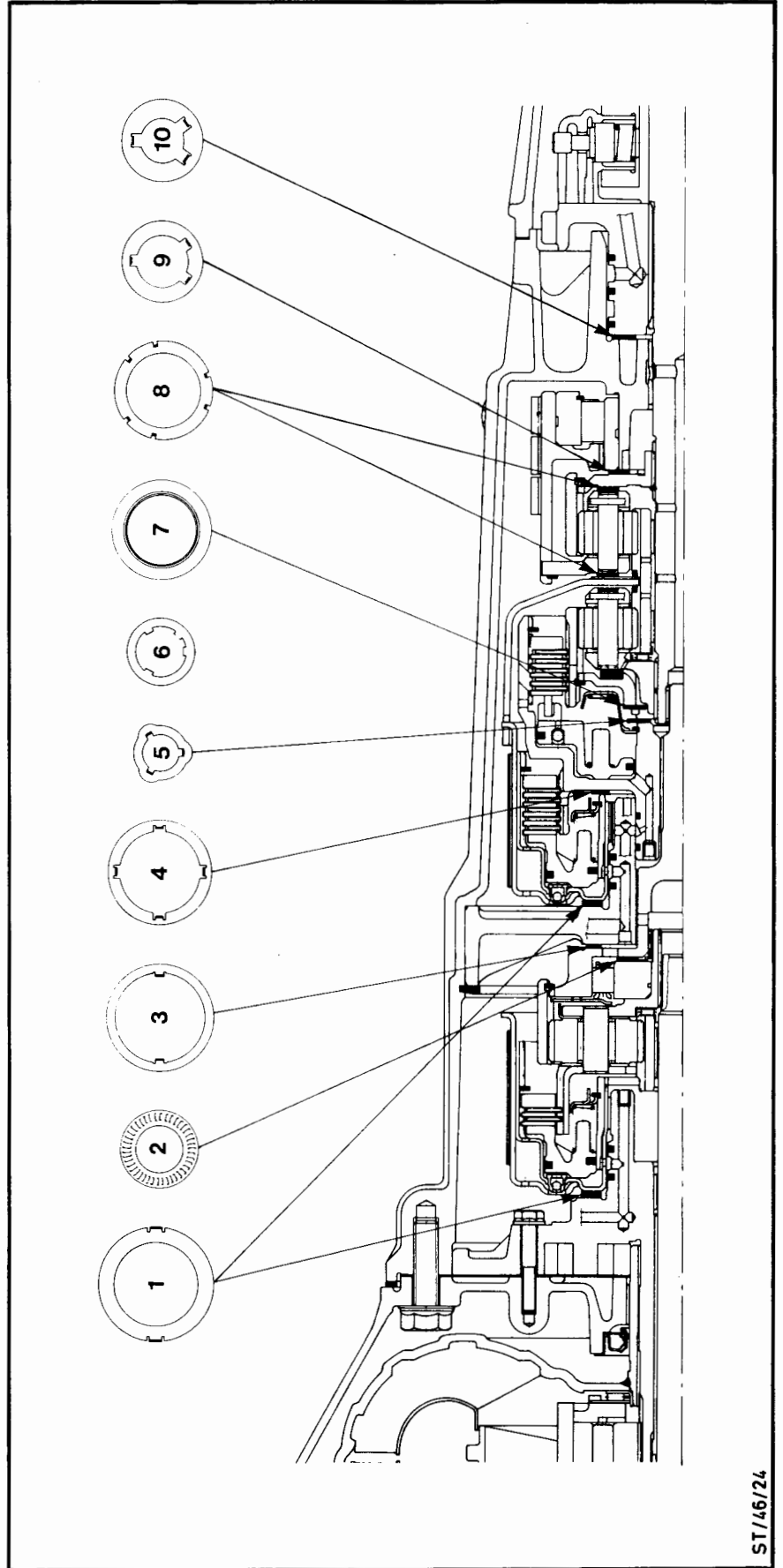
A4LD-vaihteistossa käytetyt 10 painelevyä on numeroitu 1:stä 10:een.

Niitä käytetään sileiden liukupintojen aikaansaamiseksi silloin kun eri osat pyörivät toisiaan vasten eri nopeuksilla tai eri suuntiin.

Painelevyt no 2 ja 7 ovat aksiaalisia neulalaakereita.

Planeettapyörien painelevyt eivät ole vaihdettavissa.

Painelevyjien no 1 paksuus on valittavissa päittäisvälyksen säätämiseksi.



ST/46/24

VANTEIDEN JA KYTKINTEN KÄYTTÖTAULUKKO

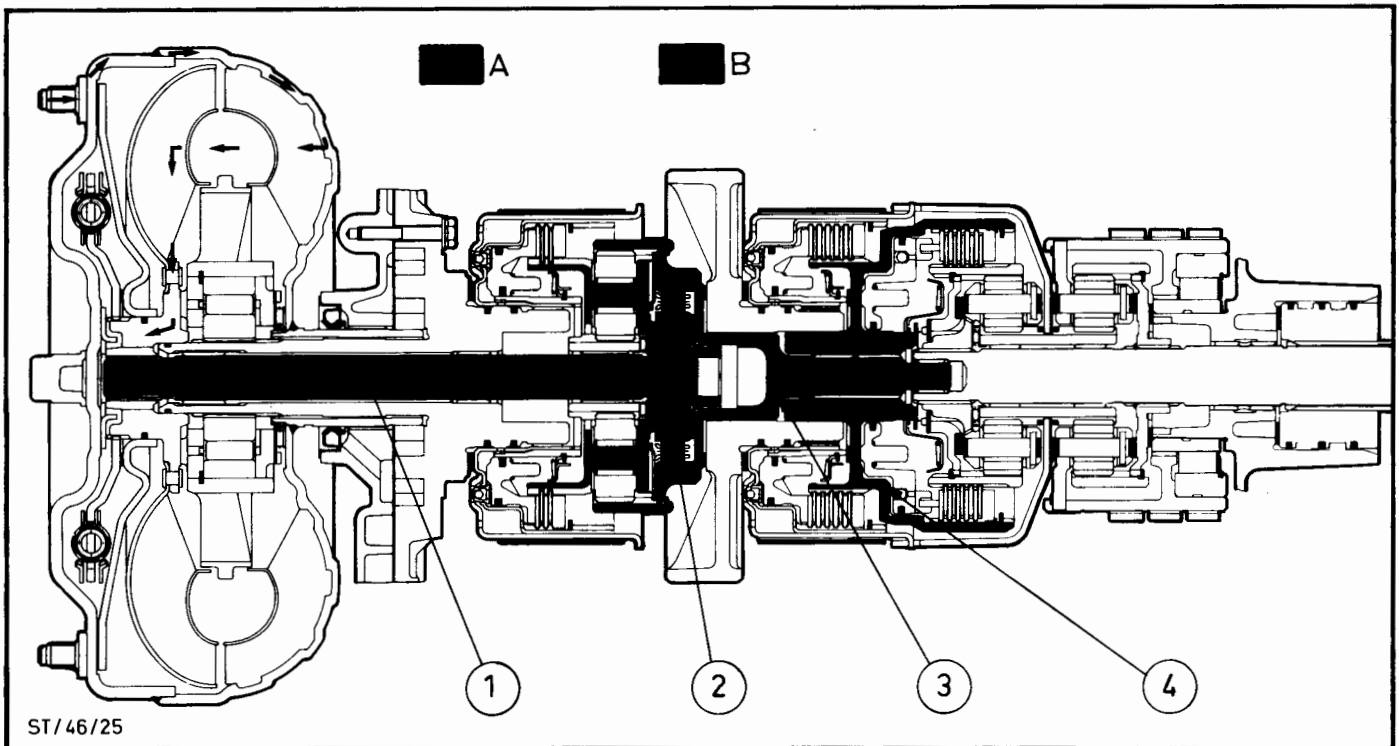
Valitsinasento	Vaihte	Välityssuhde	Momentinmuuntimen Tukituskytkin	Yli vaihteen kytkin	Yli vaihteen jarru- kytkin	Yli vaihteen vapaa- kytkin	Suoran ja peruu- tuksen kytkin	Eteenpäinajokytkin	2-vaihteinen jarru- vanne	Peruutuksen jarru- vanne	Vapaa kytkin
P	Pysäköinti					*					
R	Peruutus	2,111:1		*		*	*			*	
N	Neutraali					*					
DE	1.-vaihte	2,474:1				*		*			*
	2.-vaihte	1,474:1				*		*	*		
	3.-vaihte	1:1	*			*	*	*			
	4.-vaihte	0,75:1	*		*		*	*			
D	1.-vaihte	2,474:1				*		*			*
	2.-vaihte	1,474:1				*		*	*		
	3.-vaihte	1:1	*			*	*	*			
2	2.-vaihte	1,474:1		*		*		*	*		
1	1.-vaihte	2,474:1		*		*		*		*	

* Kytetty

VOIMANSIIRTO JA HAMMASPYÖRIEN
LIIKE

VALITSINVIPU P- JA N-ASENNOSSA

1. Tässä asennossa siirtyy voima pumpusta turbiiniin hydraulisesti ja edelleen sisääntuloakseliin, joka myös pyörittää ylivaihteen planeetakannatinta.
2. Vapaakytkimen sisäkehä siirtää momentin vapaakytkimen lukitusosien välityksellä (lukittuna moottorin pyörimissuuntaan) ulkokehälle, jonka muodostaa väliakseli.
3. Voimankulku loppuu eteenpäinajokytkimeen koska tämä sekä suoran/peruutuksen kytkin on auki.
4. Valitsinvivun asennossa P ja auton nopeuden ollessa alle 6km/h on ulostuloakseli lukittu pysäköintimekanismilla.



A = Voimantulo
B = Vapaakytkin kytkettynä

1. Sisääntuloakseli
2. Ylivaihteen vapaakytkin
3. Väliakseli

4. Peruutuskytkimen napa
ja eteenpäinajokytkimen
rumpu

1.-VAIHDE VALITSINVIVUN ASENNOSSA
D JA DE

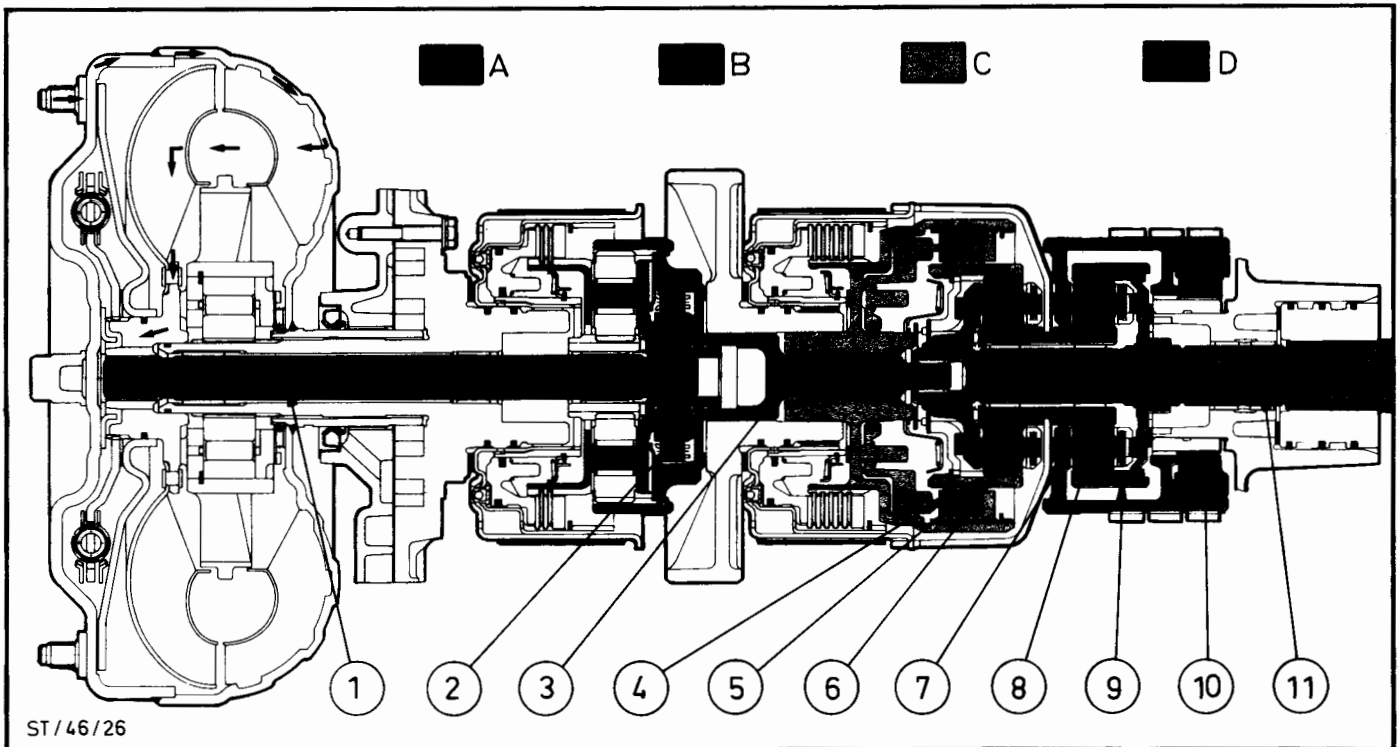
Kiihdytys

1. Tässä asennossa siirtyy voima pumpusta turbiiniin hydraulisesti ja edelleen sisääntuloakseliin, joka myös pyörittää ylivaihteen planeettakannatinta.
2. Vapaakytkimen sisäkehä siirtää momentin vapaakytkimen lukitusosien välityksellä (lukittuna moottorin pyörimissuuntaan) ulkokehälle, jonka muodostaa väliakseli.
3. Väliakseli käyttää kytketyn eteenpäinajokytkimen avulla toisen planeettapyörästön kehäpyörää moottorin pyörimissuuntaan.

4. Kehäpyörä käyttää paikallaan olevan planeettakannattimen planeettapyörien välityksellä aurinkopyörää vastakkaiseen suuntaa.
5. Aurinkopyörä pyörittää kolmannen planeettapyörästön planeettapyörien välityksellä kehäpyörää, joka pyörii samaan suuntaan kuin moottori.
Takaplaneettakannatin nojaa vapaakytkimen lukitussuuntaan.
6. Kehäpyörä pyörittää ulostuloakselia samaan suuntaan kuin moottori.

Rullaus

Rullattaessa pyörii takavapaakytkin, jolloin momentinmuuntimeen ei ole yhteyttä ja moottorin käynti laskee joutokäynnille. Ylivaihteen vapaakytkin pyörisi myös, mutta sillä ei olisi enää vaikutusta.



A = Voiman tulo

B = Vapaakytkin lukittuna

C = Kytkin kytkettynä

D = Ulostulo

1. Sisääntuloakseli

2. Ylivaiht. vapaakytkin

3. Väliakseli

4. Eteenpäinajokytkin

5. 2. kehäpyörä

6. 2. planeettakannatin

7. 2. ja 3. aurinkopyörä

8. 3. planeettakannatin

9. 3. kehäpyörä

10. Takavapaakytkin

11. Ulostuloakseli

ST/46/26

2. VAIHDE D-JA DE-ASENNOISSA

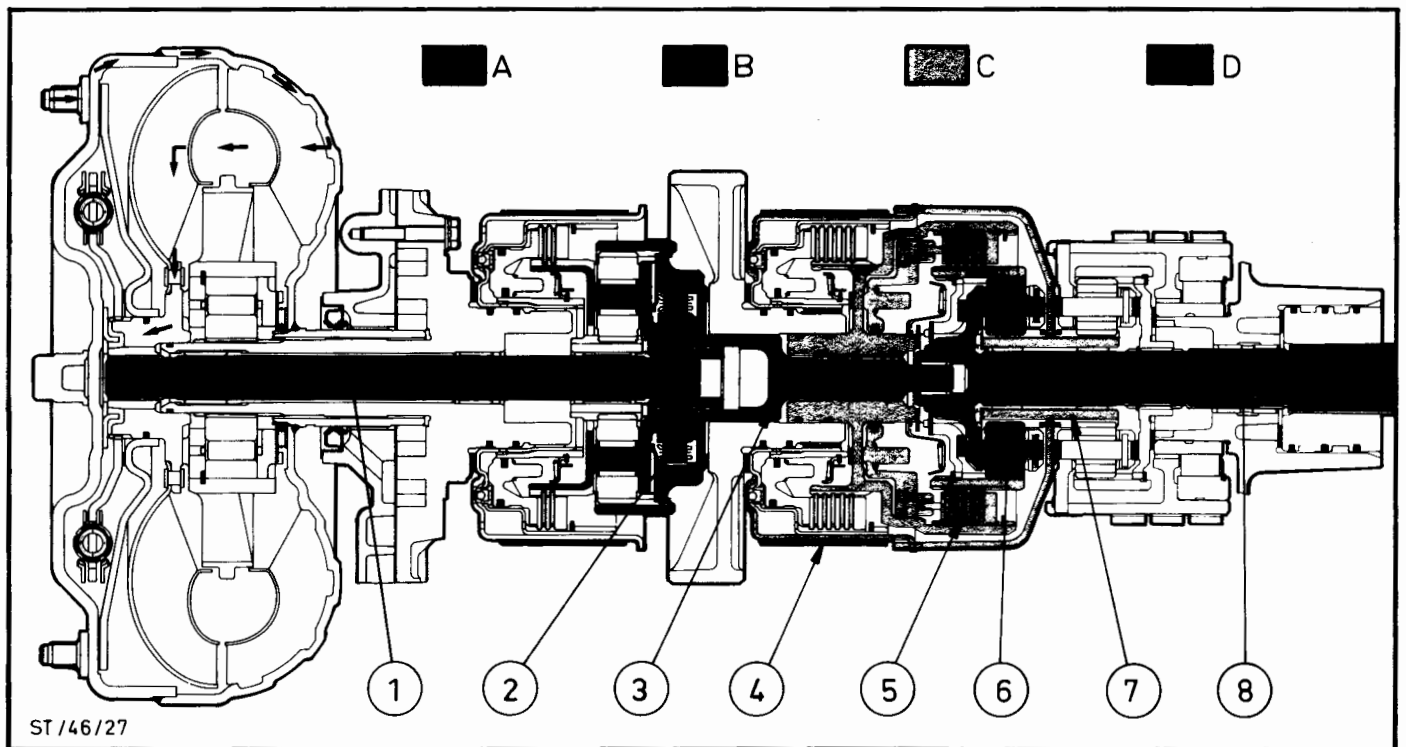
Kiihdytys

1. Tässä asennossa siirtyy voima pumpusta turbiiniin hydraulisesti ja edelleen sisääntuloakseliin, joka myös pyörittää ylivaihteen planeetakannatinta.
2. Vapaakytkimen sisäkehä siirtää momentin vapaakytkimen lukitusosien välityksellä (lukittuna moottorin pyörimissuuntaan) ulkokehälle, jonka muodostaa väliakseli.
3. Voiman kulku loppuu eteenpäinajokytkimeen koska tämä sekä suoran/peruutuksen kytkin on auki.
4. 2.-vaihteen kytketty jarruvanne lukitsee suoran/peruutuksen kytkinrummun, joka puolestaan lukitsee käyttörumpuun kiinnitetyn 2 planeettapyörästön aurinkopyörän.

5. Kehäpyörä käyttää planeettapyöriä 2. planeettapyörästössä ja planeettakannatin pyörii pyörineen paikallaan olevan aurinkopyörän ympäri.
6. Planeettakannatin käyttää ulostuloakselia samaan suuntaan kuin moottori pyörii.

Rullaus

1. Rullattaessa ulostuloakseli pyörittää toisen planeettapyörästön planeettakannatin-ta.
2. Kannatin pyörineen pyörii lukitun aurinkopyörän ympäri ja käyttää väliakselia kehäpyörän ja eteenpäinajokytkimen avulla.
3. Voiman kulku päättyy ylivaihteen vapaakytkimeen joka ei lukkiudu vastapäivään ja moottorin käynti laskee joutokäynnille.



ST/46/27

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| A = Voiman tulo | 1. Sisääntuloakseli | 5. Eteenpäinajokytkin |
| B = Vapaakytkin kytkettynä | 2. Ylivaiht.vapaakytkin | 6. Toinen planeettakannatin |
| C = Kytkin/Vanne kytkettynä | 3. väliakseli | 7. 2. ja 3. aurinkopyörä |
| D = Ulostulo | 4. 2.vaihteen vanne | 8. Ulostuloakseli |

3.VAIHDE D- JA DE-ASENNOSSA

Kiihdytys

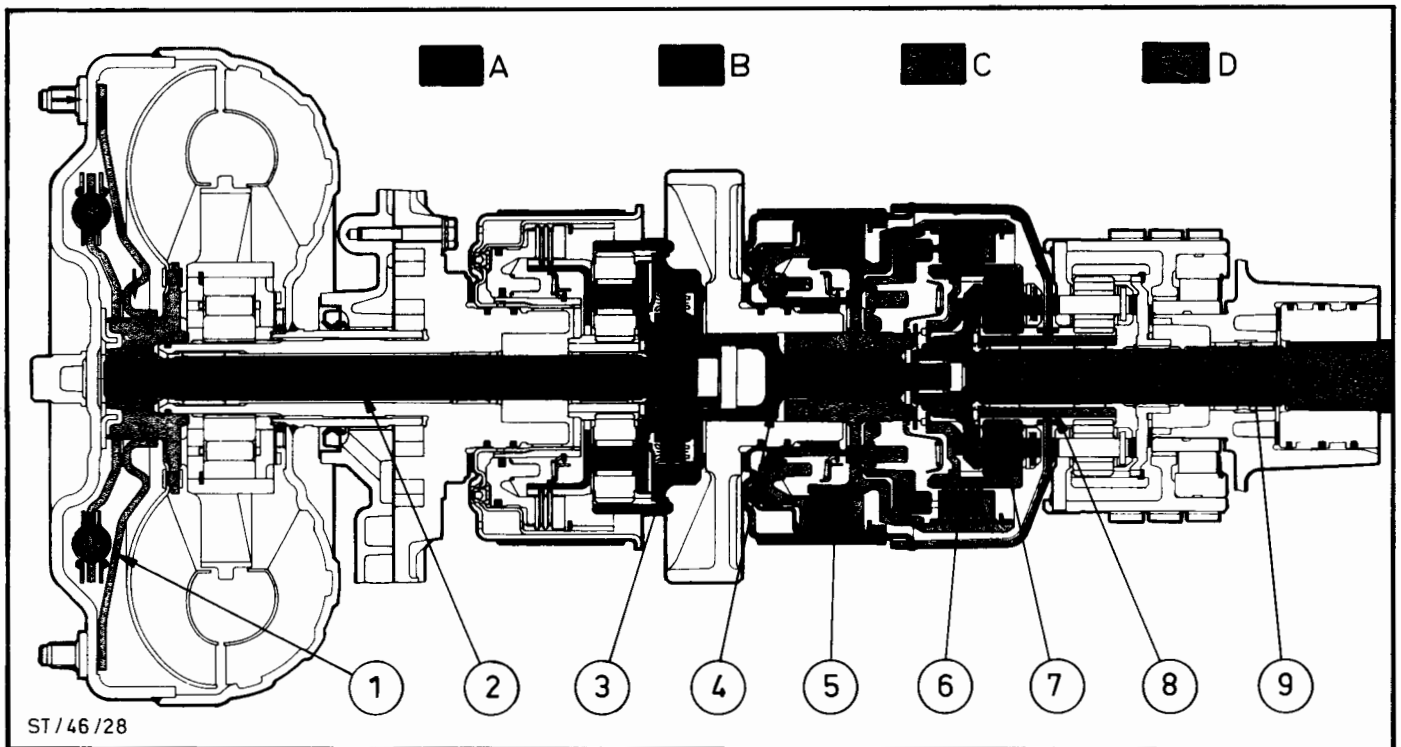
1. Momentinmuunnin siirtää moottorin momentin kytketyn lukituskytkimen välityksellä (mekaanisesti) sisään-tuloakseliin, joka myös pyörittää lukittua ylivaihteen planeettakannatinta.
2. Kannatin pyörineen pyörii lukitun aurinkopyörän ympäri ja käyttää väliakselia kehäpyörän ja eteenpäinajokytkimen avulla.
3. Väliakseli käyttää toisen planeettapyörästön aurinkopyörää ja kehäpyörää moottorin nopeudella eteenpäinajo- ja suoran/peruutuksen kytkimen ollessa kytkettynä.

4. Aurinko- ja kehäpyörä pyörittävät toisen pyörästön planeettakannatinta.

5. Planeettakannatin pyörittää ulostuloakselia moottorin nopeudella (1:1).

Rullaus

1. Rullattaessa ulostuloakseli pyörittää toisen planeettapyörästön planeettakannatinta.
2. Kannatin pyörittää väliakselia kytkettyjen eteenpäinajokytkimen ja suoran/peruutuskytkimen välityksellä.
3. Voiman kulku päättyy ylivaihteen vapaakytkimeen, joka pyörii rullatessa vapaasti. Moottorin käynti putoaa joutokäynnille.



ST / 46 / 28

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A = Voimantulo | 1. Momentin muuntimen lukituskytkin | 4. Väliakseli | 7. 2.planeettakannatin |
| B = Vapaakytkin kytkettynä | 2. Sisääntuloakseli | 5. Suoran/peruutuskytkin | 8. 2. ja 3. aurinkopyörä |
| C = Kytkin kytkettynä | 3. Ylivaiht.vapaakytkin | 6. Eteenpäinajokytkin | 9. Ulostuloakseli |
| D = Ulostulo | | | |

4. VAIHDE DE-ASENNOSSA

Kiihdytys

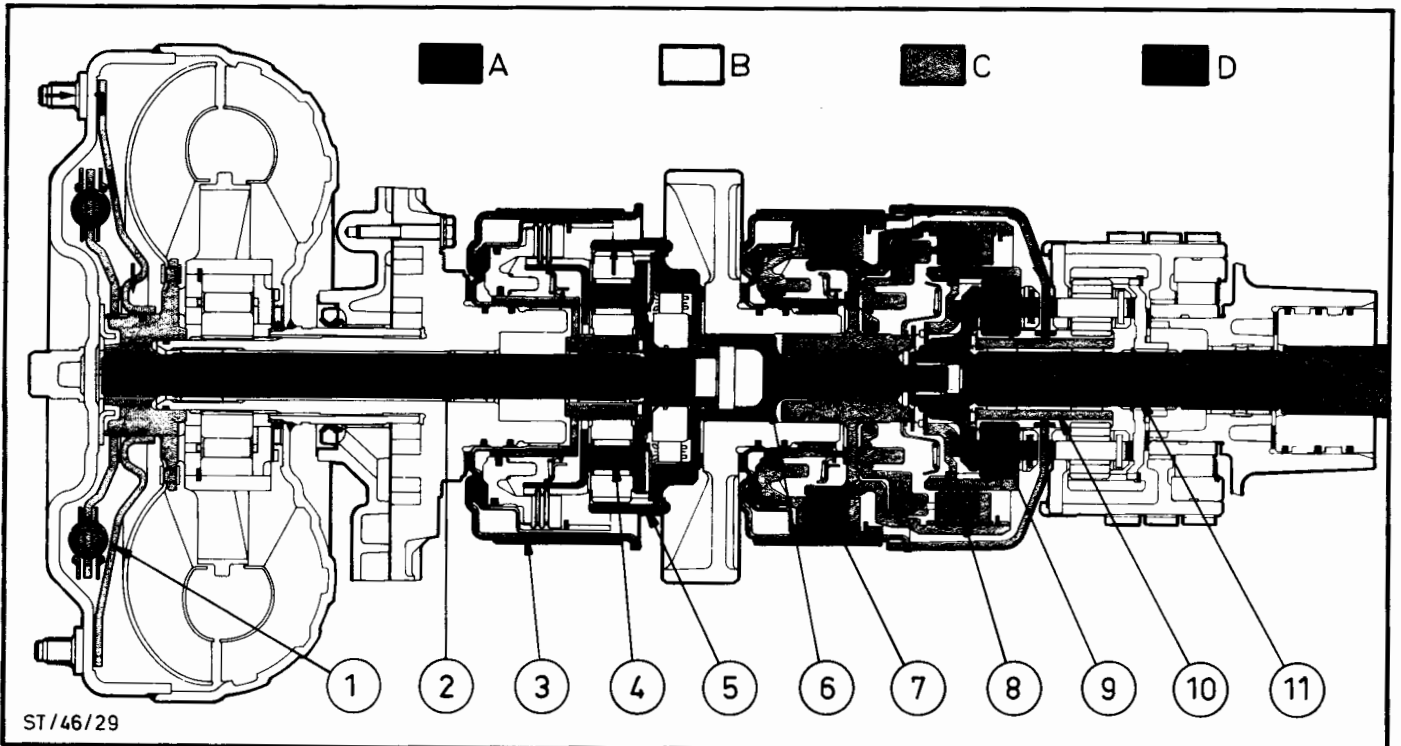
1. Momentinmuunnin siirtää moottorin momentin kytketyn lukituskytkimen välityksellä (mekaanisesti) sisään-tuloakseliin, joka myös pyörittää lukittua ylivaihteen planeettakannatinta.
2. Ylivaihteen jarruvanne on kytketty ja se lukitsee aurinkopyörän rummun ja liitinlevyn välityksellä.
3. Ylivaihteen planeettakannatin pyörii lukitun aurinkopyörän ympäri ja planeettapyörät käyttävät kehäpyörää moottorin pyörintä suuntaan.
4. Ylivaihteen kehäpyörä käyttää väli-akselia.
5. Väliakseli käyttää toisen planeettapyörästön aurinkopyörää ja kehäpyörää moottorin nopeudella eteenpäinajo- ja suoran/peruutuksen kytkimen ollessa kytkettynä.

6. Aurinko- ja kehäpyörä pyörittävät toisen pyörästön planeettakannatinta.
7. Planeettakannatin pyörittää ulostuloakselia moottorin nopeudella.

Rullaus

1. Rullattaessa ulostuloakseli pyörittää toisen planeettapyörästön planeettakannatinta.
2. Kannatin pyörittää väliakselia kytkettyjen eteenpäinajokytkimen ja suora/peruutuskytkimen välityksellä.
3. Väliakseli kiinteine ylivaihteen kehäpyörineen ja lukittuine aurinkopyörineen käyttää ylivaihteen planeettakannatinta.
4. Ylivaihteen planeettakannatin on kytketty sisään-tuloakseliin ja kytketyn momentinmuuntimen lukituskytkimen avulla moottoriin.

Tämän vuoksi moottori pyörii ajonopeutta vastaavalla nopeudella välityssuhde huomioiden. Moottorijarrutus on käytettävissä.



A = Voiman tulo

B = Vapaakytkin kytkettynä

C = Kytkin/jarruvanne kytketty

D = Ulostulo

1. Momentinmuuntimen lukituskytkin

2. Sisääntuloakseli

3. Ylivaihteen jarruvanne

4. -"-planeettakannatin

5. Ylivaihteen kehäpyörä

6. Väliakseli

7. Suoran/peruutuksen kytkin

8. Eteenpäinajokytkin

9. 2. planeettakannatin

10. 2. ja 3. aurinkopyörä

11. Ulostuloakseli

PERUUTUSVAIHDE

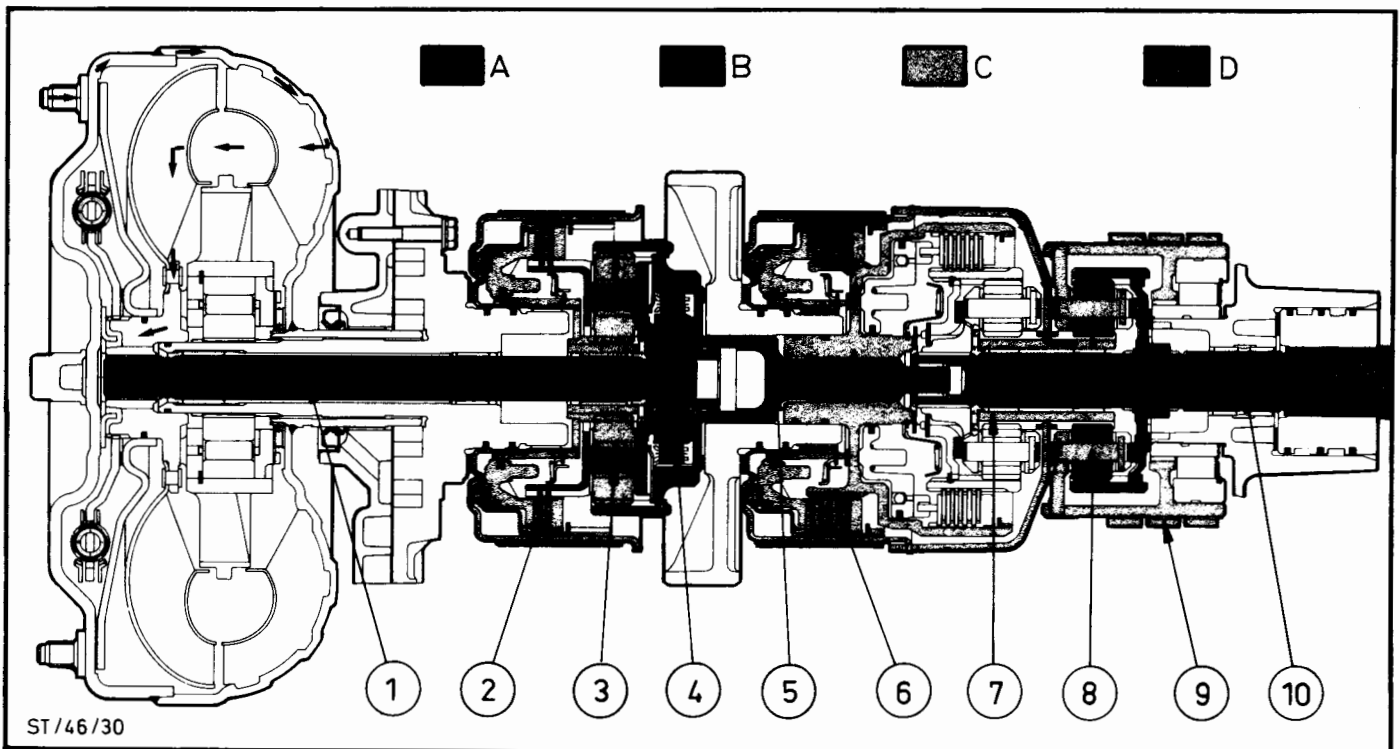
Kiihdytys

1. Tässä asennossa siirtyy voima pumpusta turbiiniin hydraulisesti ja edelleen sisääntuloakseliin, joka myös pyörittää ylivaihteen planeettakannatinta.
2. Voiman jaosta johtuen ylivaihteen planeettakannattimen momentti (ylivaihteen kytkin kytkettynä) siirtyy paikallaan olevien planeettapyörien välittämänä kytkettyyn vapaakytkimeen ja siitä väliakseliin.
3. Väliakseli pyörittää kytkettyä suoran/peruutuskytkintä.
4. Kytkin pyörittää aurinkopyörää käytörrummun välityksellä 2. ja 3. planeettapyörästössä.

5. Takimmainen jarrurumpu/peruutusjarruvanne lukitsee takajarrurummun sekä samalla planeettakannattimen. Aurinkopyörä pyörittää 3. planeettapyörästön kehäpyörää planeettapyörien avulla.
6. Kehäpyörä ja ulostuloakseli pyörivät nyt moottorin pyörintäsuuntaa vasten.

Rullaus

1. Rullatessa ulostuloakseli pyörittää 3. planeettapyörästön kehäpyörää.
2. Aurinkopyörä pyörittää väliakselin käytörrummun välityksellä (suoran/peruutuskytkimen ollessa kytkettynä).
3. Väliakseli on kytketty sisääntuloakselin ylivaihteen kytkimen ja planeettakannattimen avulla.
4. Näin on syntynyt suora yhteys sisääntuloakselista momentinmuuntimeen ja edelleen moottoriin ja moottorijarrutus on mahdollista.



- A = Voimantulo
 B = Vapaakytkin kytkettynä
 C = Kytkin/jarruvanne kytkettynä
 D = Ulostulo

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Sisääntuloakseli | 6. Suoran/peruutuksen kytkin |
| 2. Ylivaihteen kytkin | 7. 2. ja 3. aurinkopyörä |
| 3. Ylivaihteen planeettakannatin | 8. 3. planeettakannatin |
| 4. Ylivaihteen vapaakytkin | 9. 1.-vaihteen/peruutuksen jarruvanne |
| 5. Väliakseli | 10. Ulostuloakseli |

ST/46/30

1. VAIHDE ASENNOSSA "1"

Kiihdytys

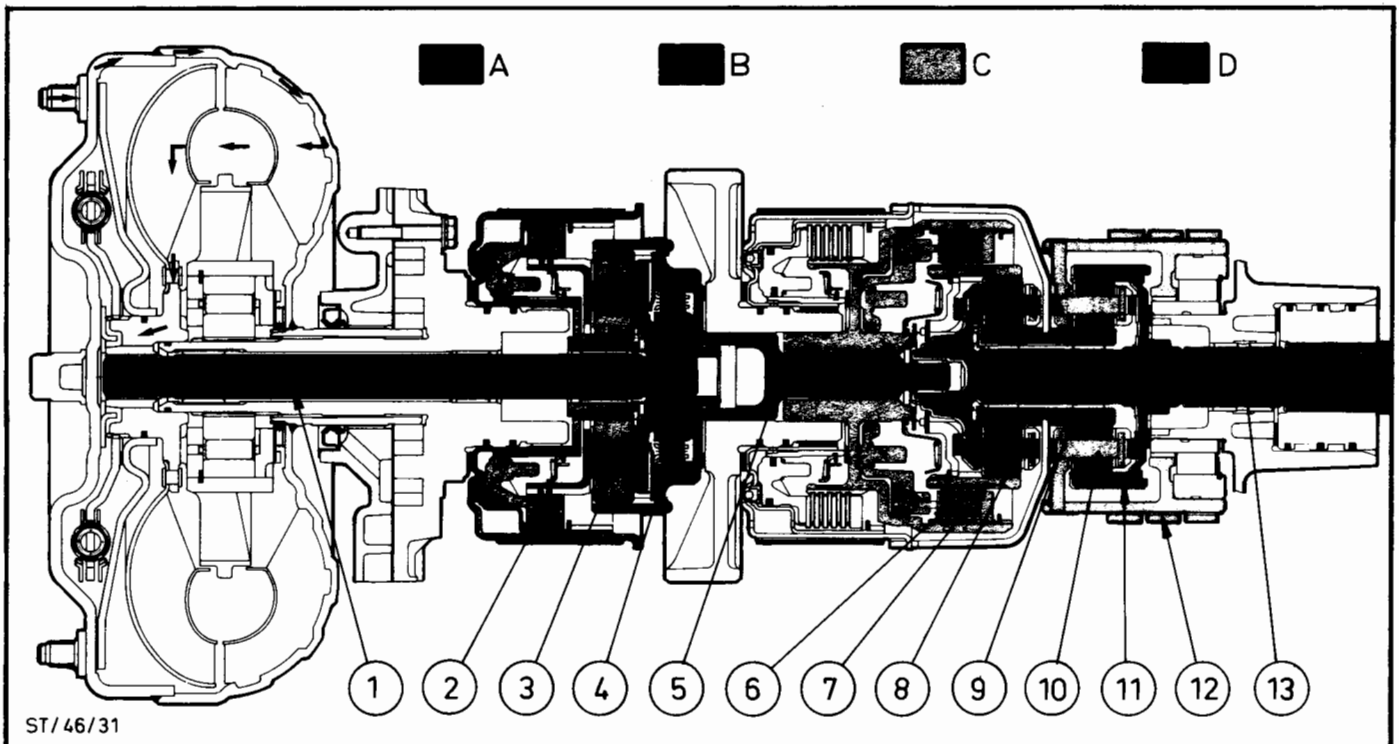
1. Tässä asennossa siirtyy voima pumpusta turbiiniin hydraulisesti ja edelleen sisääntuloakseliin, joka myös pyörittää ylivaihteen planeettakannattinta.
2. Voiman jaosta johtuen ylivaihteen planeettakannattimen momentti (ylivaihteen kytkin kytkettynä) siirtyy paikallaan olevien planeettapyörien välittämänä kytkettyyn vapaakytkimeen ja siitä väliakseliin.
3. Väliakseli pyörittää toisen planeettapyörästön kehäpyörää moottorin pyörintäsuuntaan. (Eteenpäinajokytin kytkettynä).
4. Kehäpyörä pyörittää aurinkopyörää vastakkaiseen suuntaan planeettapyörien avulla.

5. Aurinkopyörä pyörittää 3.planeettapyörästön kehäpyörää jälleen moottorin pyörintäsuuntaan planeettapyörien avulla. Takaplaneettakannatin on lukittu takavanteella.

6. Kehäpyörä pyörittää ulostuloakselia moottorin pyörintäsuuntaan.

Rullaus

1. Takavanteen ollessa kytkettynä ja planeettakannattimen ollessa paikallaan pyörittää ulostuloakseli aurinkopyörää.
2. Aurinkopyörä pyörittää 2.planeettapyörästön kehäpyörää planeettapyörien avulla.
3. Kehäpyörä on kytketty väliakseliin eteenpäinajokytkimellä.
4. Väliakseli on kytketty sisääntuloakseliin ylivaihteen kytkimen ja planeettakannattimen avulla.
5. Näin on syntynyt suora yhteys sisääntuloakselista momentinmuuntimen ja edelleen moottoriin ja moottorijarrutus on mahdollista.



A = Voimantulo

B = Vapaakytkin kytkettynä

C = Kytkin kytkettynä

D = Ulostulo

1. Sisääntulokytkin

2. Ylivaihteen kytkin

3. "- planeetta kannatin

4. "- vapaakytkin

5. Väliakseli

6. Eteenpäinajokytin

7. 2.kehäpyörä

8. 2.planeetta-

kannatin

9. 2. ja 3.

aurinkopyörä

10. 3.planeetta

kannatin

11. 3.kehäpyörä

12. Takajarruvanne

2. VAIHDE ASENOSSA "2"

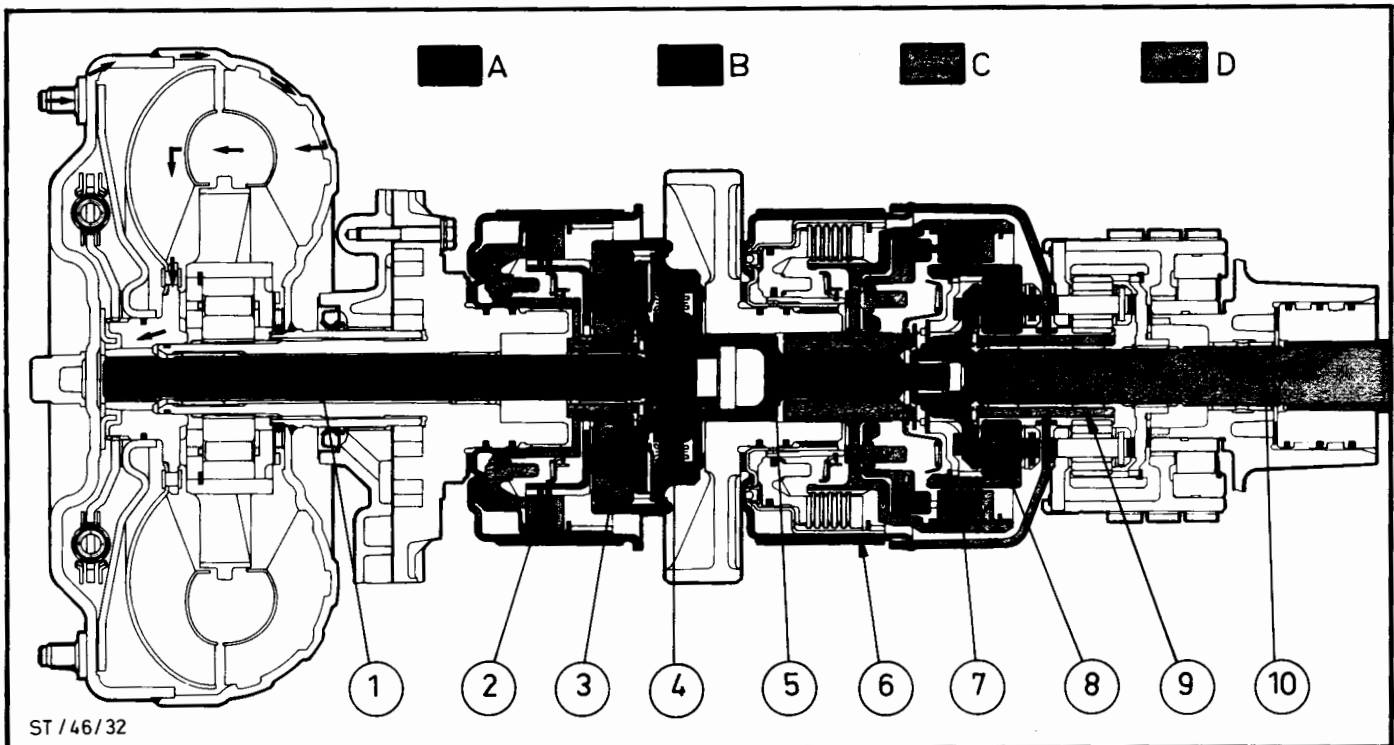
Kiihdytys

1. Tässä asennossa siirtyy voima pumpusta turbiiniin hydraulisesti ja edelleen sisääntuloakseliin, joka myös pyörittää ylivaihteen planeettakannatinta.
2. Voiman jaosta johtuen ylivaihteen planeettakannattimen momentti (ylivaihteen kytkin kytkettynä) siirtyy paikallaan olevien planeettapyörien välittämänä kytkettyyn vapaakytkimeen ja siitä väliakseliin.
3. Väliakseli pyörittää toisen planeettapyörästä kehäpyörää moottorin pyörintäsuuntaan. (Eteenpäinajokytkin kytkettynä).
4. 2.vaihteen jarruvanne lukitsee suoran ja peruutuskytkimen rummun, joka puolestaan lukitsee 2.planeettapyörästä aurinkopyörän käyttörummun välityksellä.

5. Kehäpyörä käyttää 2.planeettapyörästä planeettapyöriä ja ne puolestaan pyörittävät planeettakannatinta pyörineen aurinkopyörän ympäri.
6. Planeettakannatin on kytketty ulostuloakseliin joka pyörii moottorin pyörintäsuuntaan.

Rullaus

1. Rullattaessa pyörittää ulostuloakseli 2. planeettapyörästä planeettakannatinta.
2. Planeettakannatin pyörii planeettapyörineen lukitun aurinkopyörän ympäri ja pyörittää väliakselia kehäpyörän ja eteenpäinajokytkimen avulla.
3. Väliakseli on kytketty sisääntuloakseliin ylivaihteen kytkimen ja planeettakannattimen avulla.
4. Näin on syntynyt suora yhteys sisääntuloakselista momentinmuuntimen ja edelleen moottoriin ja moottorijarrutus on mahdollista.



ST / 46 / 32

A = Voimantulo
 B = Vapaakytkin kytkettynä
 C = Kytkin/vanne kytketty
 D = Ulostulo

1. Sisääntuloakseli
 2. Ylivaihteen kytkin
 3. -"-planeettakannatin
 4. -"-vapaakytkin
 5. Väliakseli

6. 2. vaihteen vanne
 7. Eteenpäinajokytkin
 8. 2.planeettakannatin
 9. 2. ja 3. aurinkopyörä
 10. Ulostuloakseli

ÖLJYPUMPPU JA ÖLJY

Öljypumppu

Öljypumppu on kiinnitetty ruuvein momentin muuntimen koteloon ja yhdistetty hydraulijärjestelmään.

Pumppu on hammaspyörätyyppinen ja sitä käyttää momentinmuuntimen napa. Heti kun moottori käy tuottaa pumppu öljyä hydraulijärjestelmään. Kun pumpun hammaspyörien hampaat erkanevat toisistaan syntyy tähän tilaan alipaine. Pumpun imukanava onkin tässä kohdassa ja ilmanpaine pakottaakin öljyn suodattimen läpi tähän tilaan.

Sirppimäinen kannas sijaitsee sillä kohdalla jossa hammaspyörät ovat kauimpana toisistaan. Kun hampaat kulkevat kannaksen oli jää öljy hammasvälien ja kannaksen muodostamiin kammioihin. Kun hampaat jälleen kannaksen jälkeen kytkeytyvät toisiinsa puristuu öljy pumpun painekanavaan.

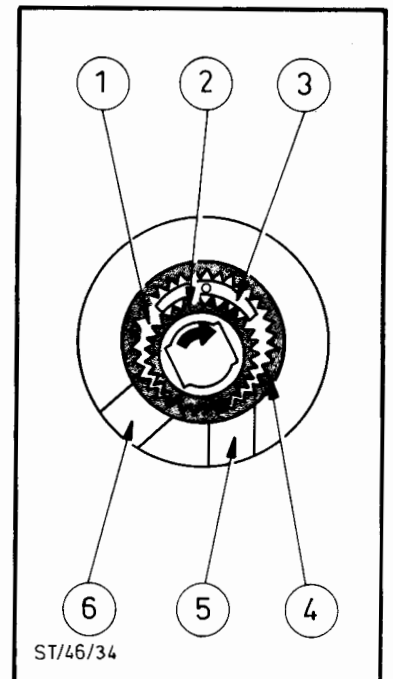
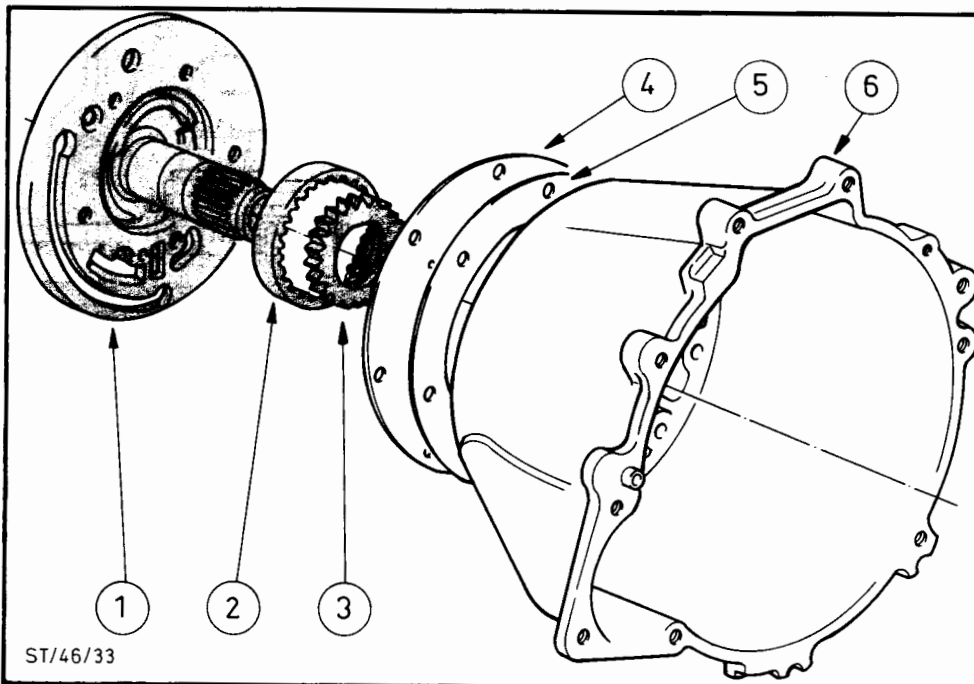
Koska kannas estää öljyn paluun takaisin imukanavaan sen on pakko virrata ulos hydraulijärjestelmään. Pumpun tuotto ylittää vaihteiston tarvitseman määrän. Ylimääräinen öljy palaa takaisin öljypohjaan toimintapaineen säätöventtiilin ohjaamana.

Öljy

Vaihteisto toimitetaan aina varustettuna öljymäärällä, joka riittää täyttämään momentinmuuntimen, käyttämään hydraulisia laitteita ja voitelemaan A4LD:n osat. Näiden tarpeiden täyttämisen jälkeenkin on öljyä vielä varalla öljypohjassa. Ulkopuolinen öljynlauhdutin estää ylikuumenemisen.

Öljymäärä

Automaattivaihteistoöljyn tulee täyttää monia vaatimuksia. Se on yhdistelmä mineraaliöljystä ja lisäaineista. Sitä käytetään voimansiirron välineenä, hydraulikkaöljynä lämmönsiirtoon, laakeripintojen voiteluun ja hammaspyörien voiteluun. Yllämainittujen vaatimusten täyttämiseksi öljyn tulee läpäistä yli 25 erityistestiä. Kaiken kaikkiaan vain valmistajan suosittelemaa öljyä tulee käyttää.



Öljypumppu

- 1. Pumpun runko
- 2. Käytetty pinta
- 3. Käyttävä pyörä

- 4. Välilevy
- 5. Tiiviste
- 6. Momentin muuntimen kotelo

Öljypumpun toiminta

- 1. Alipaine
- 2. Käyttävä pyörä
- 3. Kannas

- 4. Käytetty pyörä
- 5. Pumpun ulostulo
- 6. Pumpun imukanava

HYDRAULINEN OHJAUSJÄRJESTELMÄ

Ohjausjärjestelmän toiminta

Öljypumppu ylläpitää jatkuvaa öljyvirtausta ja painetta venttiilikoneistosta momentinmuuntimeen. Hydraulijärjestelmä ohjaa ylös- ja alaspäin vaihtoja tarvittavan vääntömomentin aikaansaamiseksi takapyöriin.

Se varmistaa, että vaihtamiset ovat joustavia kaikissa ajo-olosuhteissa ja voitelee sekä jäähdyttää vaihteiston ja momentin muuntimen.

Pääosat

Hydraulijärjestelmän pääosat ovat:

Öljypumppu

Tuottaa paineenalaisen öljyvirtauksen vaihteiston toiminnan ylläpitämiseksi.

Venttiilikoneisto

Ohjaa ja säätää öljyvirtausta.

Keskipakosäädin

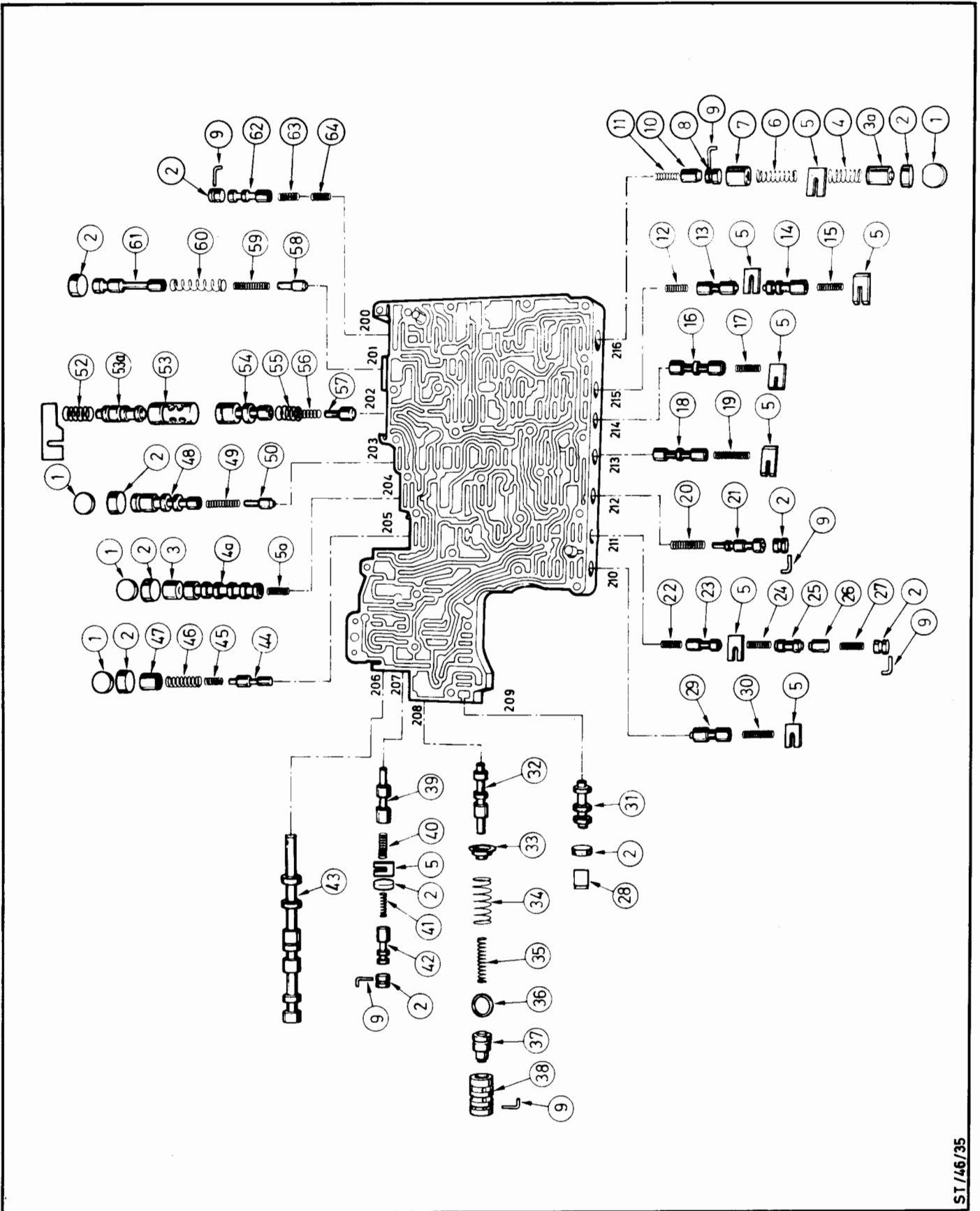
Ilmoittaa venttiilikoneistolle ajonopeuden.

Alipainekalvo ja kaasuventtiili

Ilmoittaa venttiilikoneistolle moottorin kuormituksen. (moottorin alipaine)

1. Lukkolevy (pitää venttiilin perässään).
2. Tulppa
3. 1-2 Vaihtuventtiili
- 3a 2-vaihteen servon varausventtiili
4. Jousi
- 4a 2. vaihtuventtiili
5. Lukkolevy
- 5a Jousi (oranssi)
6. Jousi (vaaleansininen)
7. Ylivaihteen servon varausventtiili
8. Tulppa
9. Lukkotyyppi
10. 3-4 vaihdon ohjausventtiili
11. Jousi
12. Jousi
13. 3-2 servon vapautin kytkimen kick down ohjausventtiili
14. 3-2 suoran vaihteen kick down ohjausventtiili
15. Jousi
16. 3-2 kick down ajoitusventtiili
17. Jousi
18. 3-2 moott.jarrutuksen ohjausventtiili
19. Jousi (valkoinen)
20. Jousi (tummansininen)
21. Kaasutuspaineen tehostinventtiili
Nostaa kaasutuspainetta kun imusarjan alipaine on liian pieni (kaasuläpän avautuma yli 50 astetta).
22. Jousi (vaaleansininen)
23. Aukkoventtiili
24. Jousi (vihreä)
25. 2-3 vaihdon ohjausventtiili
26. 1-2 siirtymän ohjausventtiili
27. Jousi (punainen)
28. Lukkolevy

VENTTIILIKONEISTON OSAT

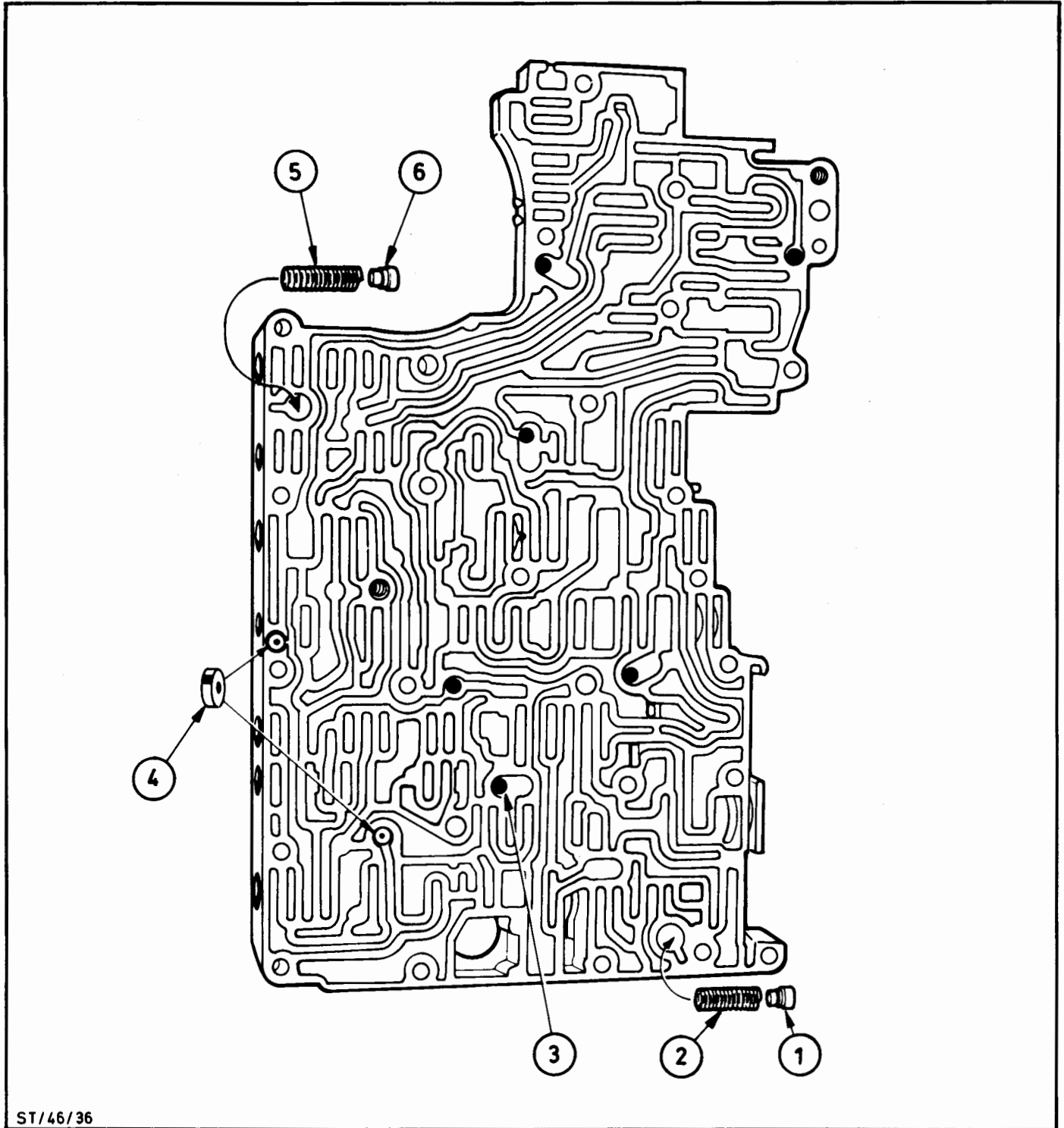


ST/46/35

29. Momentintarpeen ohjausventtiili
30. Jousi (ruskea)
31. Alennusventtiili
32. Toimintapaineen säätöventtiili
33. Jousi-istukka
34. Jousi (keltainen)
35. Jousi (oranssi)
36. Jousi-istukka (litteä)
37. Toimintapaineen tehostusventtiili lisää tai laskee toimintapainetta kaasuläpän avautuman mukaan ja nostaa toimintapaineen peruutuksella.
38. Holkki
39. Pakkovaihtventtiili
40. Jousi (ruskea)
41. Jousi
42. Peruutuksen estoventtiili
43. Käsiventtiili
Liikkuu valitisiinivun mukaan ja ohjaa toimintapaineen kanaviin automaattisen toiminnan aikaansäämiseksi.
44. Moottorijarrutuksen tehostinventtiili (2 ja 1)
45. Jousi sisempi (vihreä)
46. Jousi ulompi (sininen)
47. Säätimen tehostinventtiili moott.jarrut.
48. 2-3 vaihtventtiili
49. Jousi (oranssi)
50. 2-3 kaasutus-paineen modul.venttiili ohjaa alennetun kaasutus-paineen vaihtventtiileihin siten, että vaihtohteket viivästyvät kaasuläpän avautimaa vastaten.
52. Jousi
53. Holkki 3-2 momentintarpeenventtiilille
- 53a 3-2 momentintarpeenventtiili
54. Momentinmuuntimen kytkimen vaihtventtiili
55. Jousi
56. Jousi
57. Lukituskytkimen kaasutus-paineen mod.venttiili
Ohjaa alennetun kaasutus-paineen vaihtventtiileihin niin, että vaihtohteket viivästyvät kaasuläpän avautumaa vastaten.
58. 3-4 kaasutus-paineen mod.venttiili
Ohjaa alennetun kaasutus-paineen vaihtventtiileihin niin että vaihtohteket viivästyvät kaasuläpän avautumaa vastaten.
59. Jousi
60. Jousi
61. 3-4 vaihtventtiili
62. Lukituskytkimen venttiili
63. Jousi (sininen)
64. Jousi

PAINEEALENNUS- JA KUULAVENTTIILIT

Levyventtiilit, kuulaventtiilit ja jousikuormitetut venttiilit sijaitsevat kanavissaan ja pesissä. Niitä pitää paikallaan välilevy ja tiiviste.



ST/46/36

Paineenalennus- ja kuulaventtiilit

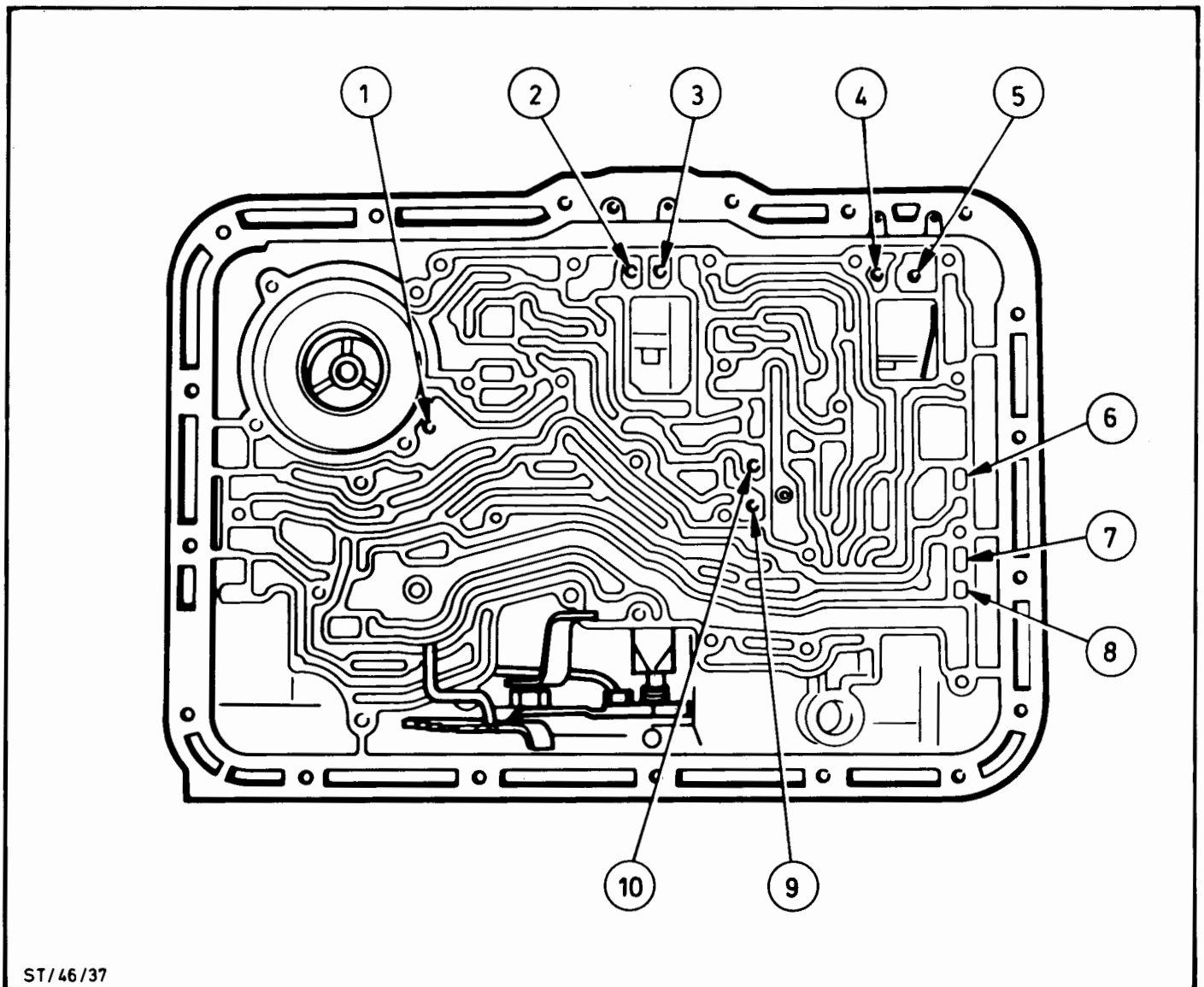
1. Momentinmuuntimen paineenalennusventtiili. Estää ylipaineen momentinpuuntimessa.

2. Jousi (valkoinen)
3. Kuulaventtiili (6)
4. Levyventtiili reiällä

5. Jousi
6. Kaasutuspaineen alennusventtiili. Estää ylisuuren kaasutuspaineen.

PAINEILMATESTI

Irrottamalla öljypohja ja venttiili koneisto voidaan kytkinten ja servojen toiminta tarkastaa suuntaamalla paineilma vaihteiston kanaviin.



ST/46/37

Kytken ja servojen kanavat

- | | |
|---|---|
| 1. Vapatuspaine takaservoon | 7. Kytkentäpaine lukituskytkimeen |
| 2. Vapautuspaine 2. vaihteen servoon | 8. Vapatuspaine lukituskytkimeen |
| 3. Kytkentäpaine 2. vaihteen servoon | 9. Kytkentäpaine suoran/peruutuskytkimeen |
| 4. Vapatuspaine ylivaihteen servoon | 10. Kytkentäpaine eteenpäinajokytkimeen |
| 5. Kytkentäpaine ylivaihteen servoon | |
| 6. Kytkentä paine ylivaihteen kytkimeen | |

KESKIPAKOSAÄDIN

Keskipakosäädin antaa venttiilikoneistolle painesignaalin muodossa tiedon ajonopeudesta. Tämä signaali aikaansaa automaattisen ylöspäin vaihdon nopeuden kasvaessa ja sallii alavaihdon nopeuden laskiessa.

Keskipakosäätimen venttiili

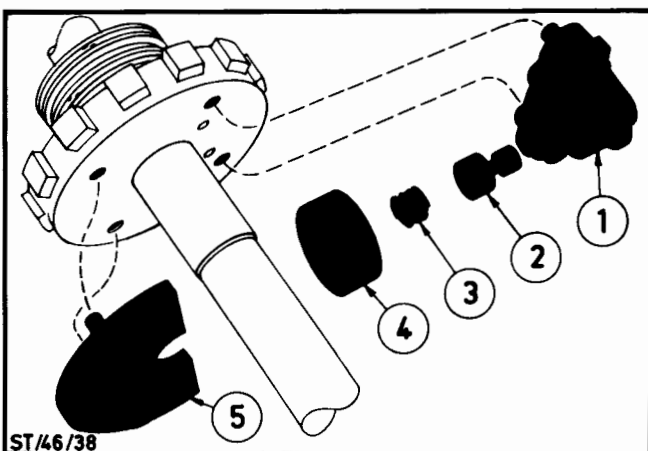
Keskipakosäätimen venttiili pyörii ulostuloakselin mukana ja avaa tai sulkee toimintapainekanavan tai säädinpainekanavan, jotka johtavat venttiilikoneistoon säätimen navalta.

Kuinka järjestelmä toimii:

Toimintapaine ohjataan venttiiliaukkoon toimintapainekanavan kautta. Kun akseli alkaa pyöriä alkaa säädinpaine säätää. Säädinpaine vaikuttaa venttiilin rengasmaisella pinnalla pyrkien työntämään sitä pois päin ulostuloakselilta.

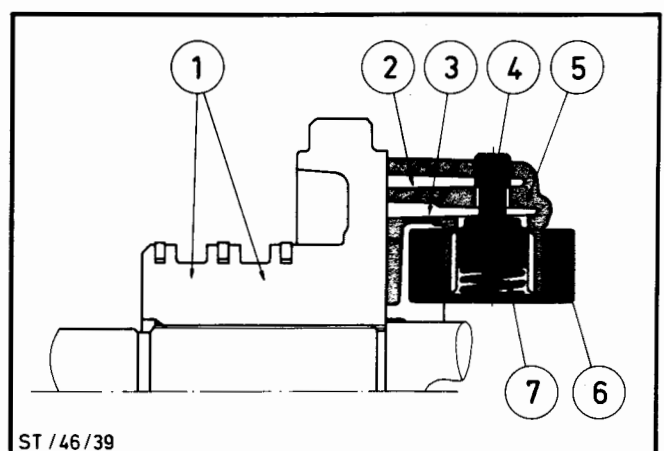
Samanaikaisesti keskipakopainoihin vaikuttava keskipakovoima pyrkii säätimen jousen avulla vetämään sitä kohti ulostuloakselia. Venttiili asettuu tasapainoon. Keskipakosäätimen paine on suhteessa painoihin vaikuttavaan keskipakovoimaan, joka on puolestaan riippuvainen ajonopeudesta.

- alhainen nopeus = heikko keskipakovoima
pieni säädinpaine
- korkea nopeus = suuri keskipakovoima =
korkea säädinpaine



Keskipakosäädin

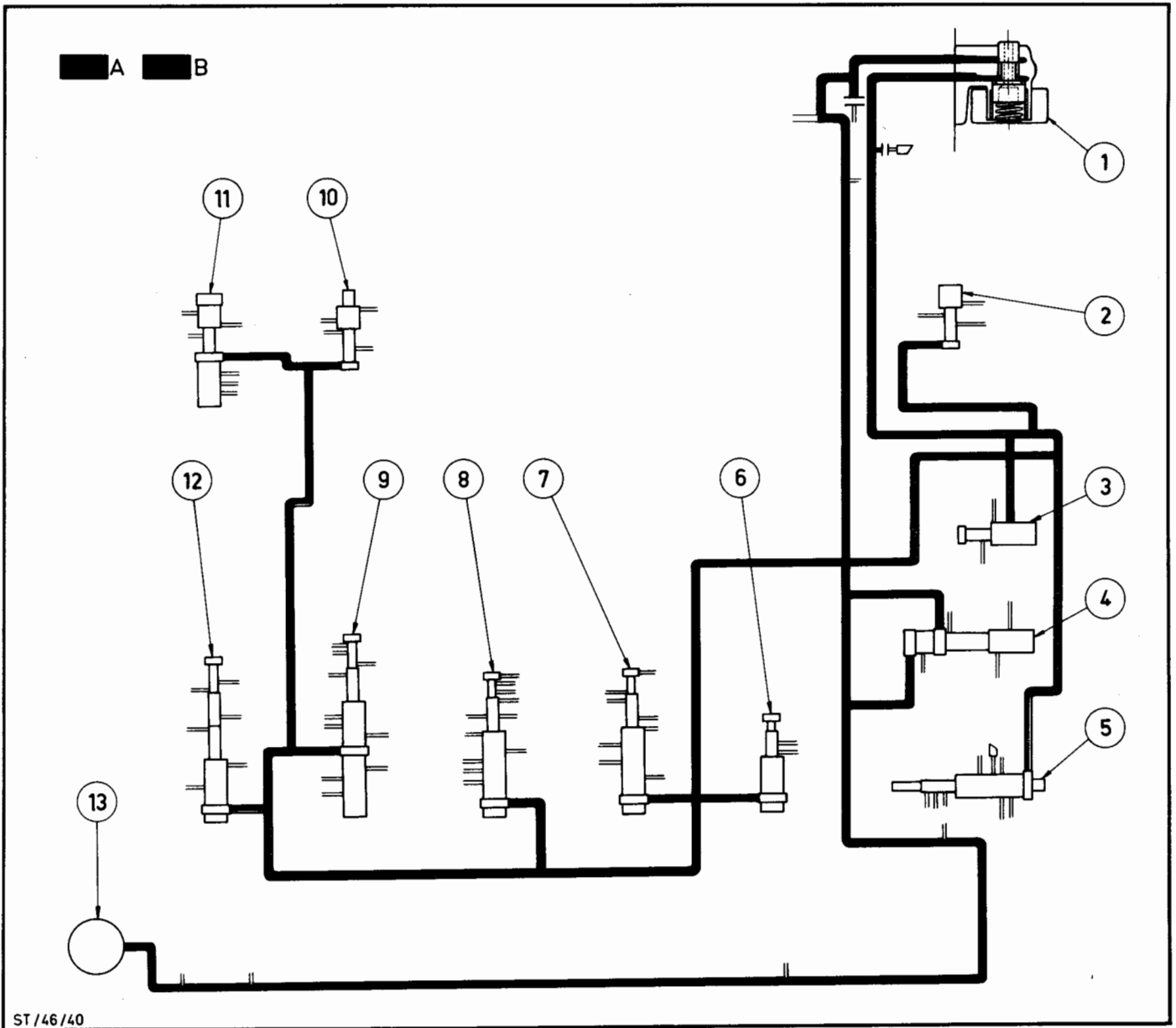
- | | |
|------------------|----------------|
| 1 - Säädinkotelo | 4 - Paine |
| 2 - Venttiili | 5 - Vastapaine |
| 3 - Jousi | |



Säädinventtiili

- | | |
|-------------------------|------------|
| 1 - Säädinnapa | 5 - Kotelo |
| 2 - Toimintapainekanava | 6 - Paine |
| 3 - Säädinpainekanava | 7 - Jousi |
| 4 - Venttiili | |

KESKIPAKOSÄÄDIN



ST/46/40

Keskipakosäädin

- | | |
|---|---|
| A Toimintapaine | 8. 2-3 vaihtovernttiili |
| B Säädinpaine | 9. Momentimuuntimen kytkimen vaihtovernttiili |
| 1. Säädin | 10. 3-2 servon vapautin kytkimen kick down ohjausvernttiili |
| 2. 3-2 Momentintarpeen vernttiili | 11. 3-2 suoran vaihteen kick down ohjausvernttiili |
| 3. Toimintapaineen tehostusvernttiili | 12. 3-4 vaihtovernttiili |
| 4. Toimintapaineen säätövernttiili | 13. Öljypumppu |
| 5. Peruutuksen estoventtiili | |
| 6. Moottorijarrutuksen tehostinvernttiili | |
| 7. 1-2 vaihtovernttiili | |

ALIPAINEKALVO JA KAASUTUSVENTTIILI

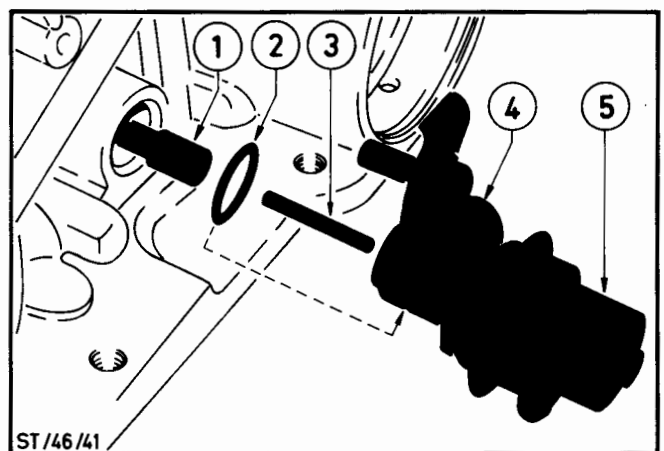
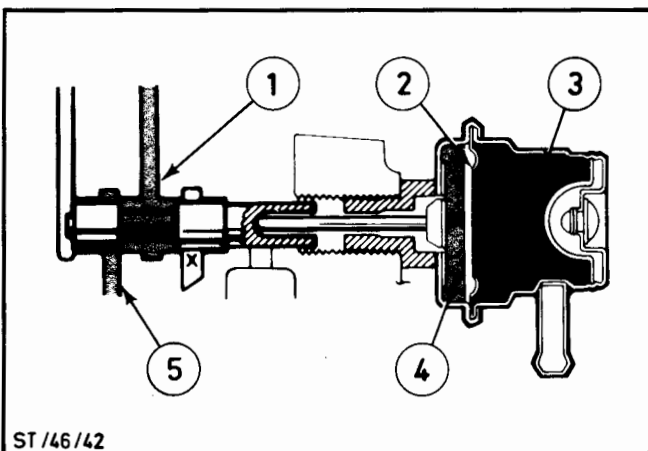
Kaasutusaine muodostetaan kaasutusventtiilissä, joka sijaitsee kotilon oikealla puolella, alareunassa. Kaasutusventtiilin antama paine on kääntäen verrannollinen moottorin alipaineeseen, jonka tunnistaa jousikuormitettu alipainekalvo.

Kun toimintapaine päästetään kaasutusainekanavaan syntyy heti myös paine venttiilin pääjän jousista vastaan. Jos tämä paine kasvaa liian suureksi se siirtää venttiiliä oikealle sulkiensa toimintapainekanavan, jolloin kaasutusaine laskee. Jos kaasutusaine pyrkii laskemaan, painaa jousi venttiilin vasemmalle avaten toimintapainekanavan ja nostaa kaasutusainetta.

Kaasutusaine riippuu siis täysin jousivoimasta, kun kalvoon ei vaikuta alipaine. Se säätää paineeksi n. 5,8 bar kun kalvo on auki ulkoilmaan tai kaasuläppä on täysin auki.

Alipaine vähentää jousen voimaa

- Korkea alipaine = ei kaasutusainetta = alhainen toimintapaine (joutokäynnillä ja rullatessa).
- Alhainen alipaine = korkea kaasutusaine = korkea toimintapaine (kaasuläppätäysin auki).



Alipainekalvo

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. Kaasutusaine | 4. Ilmanpaine |
| 2. Kalvo | 5. Toimintapaine |
| 3. Imusarjan alipaine | |

Alipainekalvo

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1. Kaasutusventtiili | 4. Kiinnike |
| 2. O-rengas | 5. Kalvoyksikkö |
| 3. Tappi | |