



MERCEDES-BENZ  
DIESELKÄSIKIRJA

---

Julkaisija

*Oy. Nikolajeff AB.*

Arkadiankatu 2. Helsinki.

*Hels. u. k. 1926*



MERCEDES = BENZ  
DIESELKÄSIKIRJA

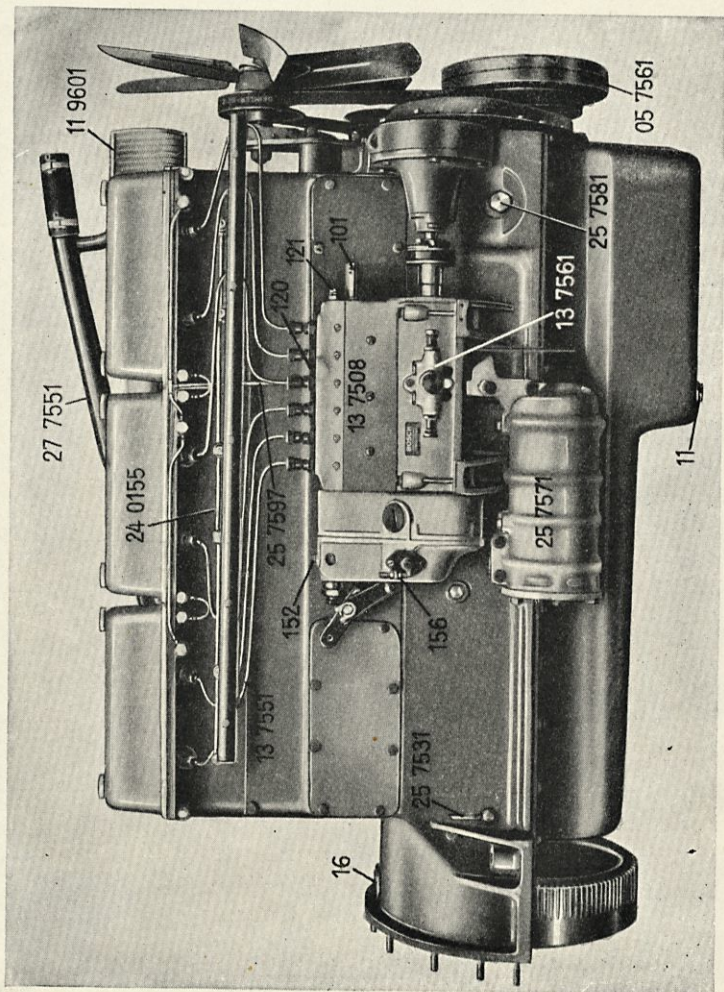
---

Julkaisija

*Oy. Nikolajeff AB.*

Arkadiankatu 2. Helsinki.

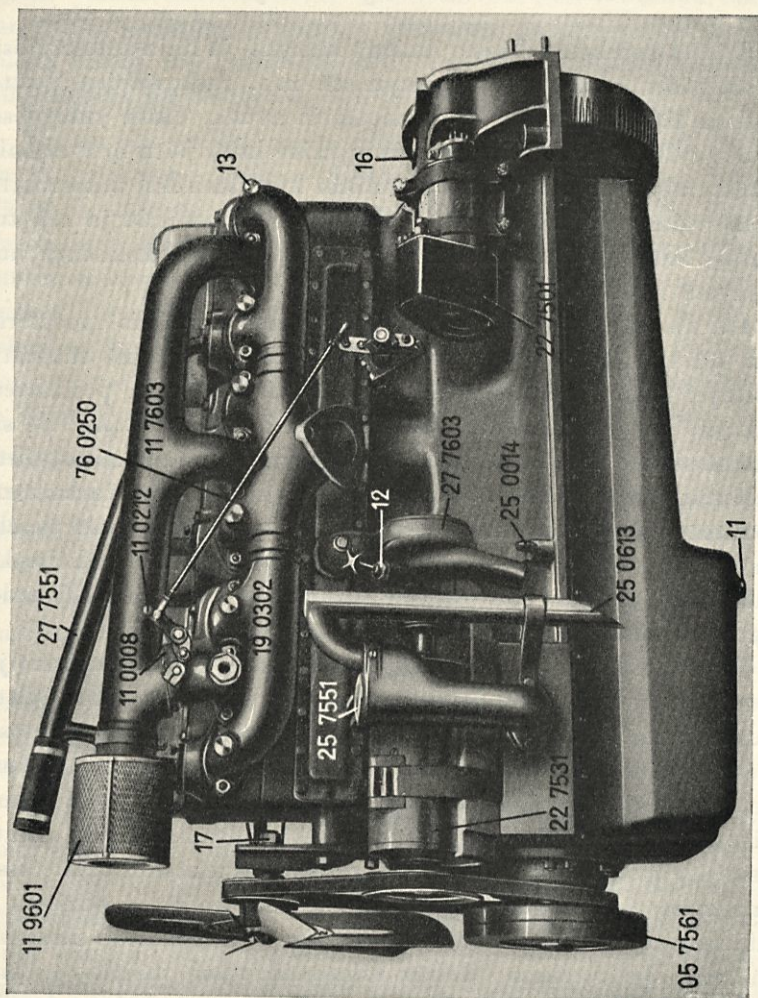
- |        |                                    |        |                           |
|--------|------------------------------------|--------|---------------------------|
| 16     | vauhtipyörän merkin tarkastusaukko | 137561 | siirtopumppu              |
| 101    | säätövipu, asetus.                 | 240155 | tulppien kiskot           |
| 057561 | värinänvaimentaja                  | 257531 | johto painemittariin      |
| 119601 | ilmanpuhdistaja.                   | 257571 | öljynpuhdistaja           |
| 137508 | polttoainepumppu                   | 257597 | suuttimien vuotoöljyputki |
| 137551 | johdot suuttimiin.                 | 257581 | öljyn paineen säätö       |



Kuva 1.

- 11 öljynpoistoaukko
- 12 vesipumpun öljykuppi
- 13 pakokaasujen tarkastusaukko
- 17 tuulettajan asetus

- 110008 ilmaläppä
- 250014 öljymäärän tarkastus
- 250613 ilmaputki kampikammioista
- 257551 öljyn täyttö



Kuva 2.

## Dieselmoottorin toiminta ja sen merkitys ammat- timaisessa autojen käytössä.

Eräänä poikkeuksellisena ilmiönä kuorma- ja linja-autokäytössä on nykyisin havaittavissa siirtymistä n. s. raskaampien poltto-aineiden käyttöön niissä dieselmoottorin avulla. Tässä yhteydessä ei ole syytä käsitellä niitä monia pyrkimyksiä, joita epävarmalla menestyksellä on tehty moottorinaftan käyttämiseksi automootto-reissa, vaan sensijaan käsitellä aluksi dieselmoottoria ja sen toi-mintaa, mikä näyttää laajemmissa piireissä olevan kokonaan uusi ja syyttä kyllä vaikeatajuisenakin pidetty asia.

Jos ajatellaan tavallista nelitahtista moottoria, siis moottoria, joka on käytännössä autoissa yleensä, tapahtuu siinä määrätty työsarja: imu, puristus, räjähdys ja poisto. Tämän periaatteen mukaan, siis nelitahtisena, toimii myöskin dieselmoottori. Se siis ei tässä suhteessa millään tavalla eroa tavallisesta automoottorista.

Mutta se eroaa siitä täydelleen palamisprosessinsa kautta: tämä tapahtuu sekä eri tavalla että erilaisissa olosuhteissa, kuin tavalli-sen automoottorin vastaava prosessi ja juuri tämä ratkaiseekin sekä tämän koneen polttoaineen kulutuksen että mahdollisuuden käyttää halpaa moottorinaftaa polttomoottorissa.

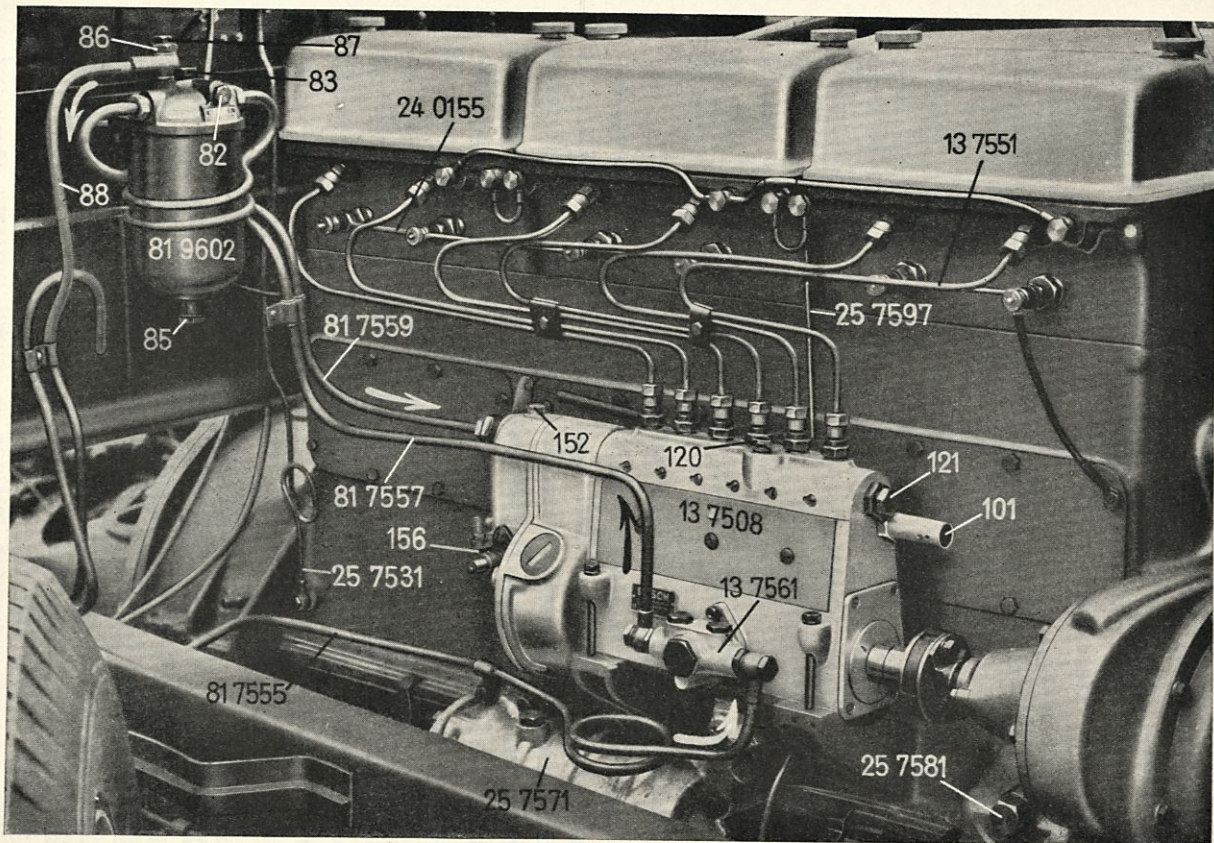
Dieselmoottorin varsinainen perustoiminta onkin seuraava: jos me ajatlemme tavallista automoottoria, tapahtuu siinä poltto-aineen ja ilman seoksen kokoonpuristuminen ennen sen sytytystä räjähdystilassa. Tämän kokoonpuristumisen aikana seos kuume-nee, se sytytetään sähkökipinän avulla, räjähtää, jolloin mäntä painetaan alas ja työsarjan jatkuessa tähän tapaan kaikissa sylinte-reissä käy moottori jatkuvasti. Jo automootto-reistakin puhuttaessa mainitaan, että siinä ja siinä moottorissa on suuri puristus ja puhutaanpa vielä liian suurestakin puristuksesta, joka aikaansaa moottorin kolkutuksen. Tähän viimeainittuun ilmiöön on mei-dän hetkeksi kiinnitettävä huomiota. Liian suuri puristus ja siitä johtuva kolkutus ovat ilmiöitä, joiden perustana on se, että kun kaasuseos puristuu liikaa, se samalla kuumenee liikaa ja poltto-aineen ja ilman seos syttyy itsestään.

Dieselmoottorin toiminta perustuu juuri tähän. Siinä on moottorin puristus otettu niin suureksi, että männän kohotessa puristusiskun lopussa sen kokoonpainaama ilma puristuu kokoon niin voimakkaasti, että jos tämän ilman joukkoon tuodaan polttoainetta, se syttyy tässä lämpötilassa itsestään. Dieselmoottori siis toimii yksinkertaisesti siten, että siinä imetään imuiskun aikana moottorin kuhunkin sylinteriin ulkoilmaa, se puristetaan kokoon, jolloin silloin, kun kuumuus räjähdystilassa on riittävä, joukkoon ruiskutetaan polttoainetta, joka tällöin palaa.

Kuten siis edelläolevasta yksinkertaisesta esityksestä selviää, on dieselmoottori sängen yksinkertainen toimintaperiaatteeltaan. Tässä moottorissa on siis vain pumppu, joka määrättyllä hetkellä puristuksen aikana painaa polttoainesuihkun erikoisen polttoainesuutimen kautta räjähdystilaan. Tämä moottori siis ei tarvitse mitään sytytyslaitteita eikä myöskään kaasuttajaa. Se on siis rakenteeltaan kaasuttajamoottoria yksinkertaisempi ja voisipa sanoa sitä varmempikin, sillä se ei ole esim. riippuva sääsuhteista ja ilman lämpötilasta käynnistyäkseen yhtä varmasti aina.

Dieselmoottorin kulutus on pienempi kuin kaasuttajamoottorin. Tähän on syynä se, että siinä tapahtuu erittäin täydellinen palaminen, koska polttoaine ruiskutetaan suihkuna suoraan puristetun ilman joukkoon ja koska lisäksi tässä moottorissa puristus on niin suuri, että samalla sen vuoksi räjähdysten voimakuus myöskin kasvaa. Kun tavallinen kaasuttajamoottori yleensä kuluttaa noin 240—300 gr bentsiiniä hevosvoimaa ja tuntia kohden, siis 100 hv kohden 24—30 litraa, kuluttaa dieselmoottori vain 180—200 gr hevosvoimatuntia kohden eli siis esim. 100 hv moottori noin 18—20 litraa tunnissa.

Kun ottaa huomioon kaksi edellämainittua seikkaa: dieselmoottorin pienen kulutuksen tavalliseen kaasuttajamoottoriin verrattuna sekä sen lisäksi polttoaineen halvan hinnan, saadaan siis dieselmoottorilla säästää kahta tietä. Voimme ottaa esimerkiksi kaksi Mercedes-Benz alustaa, jotka muuten ovat samoja, paitsi, että toinen on varustettu bentsiini-moottorilla, toinen dieselmoottorilla, esim. tehtaan alustan Lo 2750, minkä alustan meikäläinen bruttopaino on 5510 kg. Tehtaan suorittamien tarkkain kokeiden mukaan samoissa olosuhteissa kuluttaa tätä alusta normaalikuormituksin bentsiini-



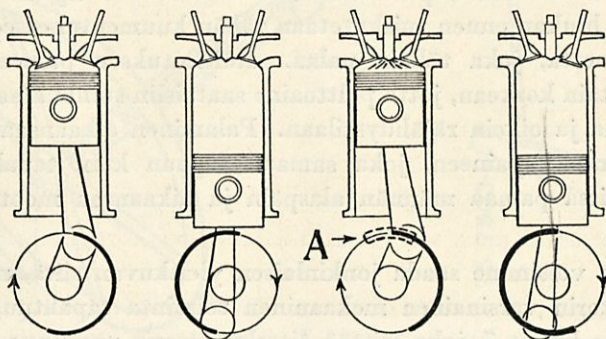
9

Kuva 3.

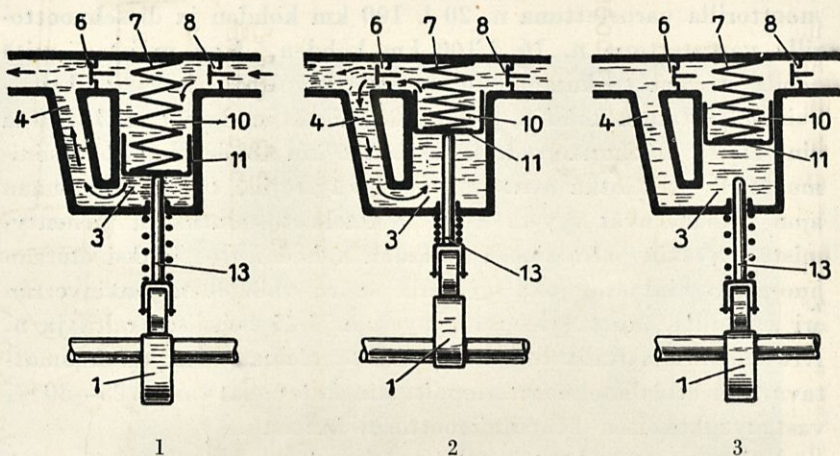


moottorilla varustettuna n. 20 l. 100 km kohden ja dieselmoottorilla varustettuna n. 16 l/100 km kohden. Kun muistaa, mitä edellä on sanottu kummankin moottorityypin kulutuksesta hevosvoimaa ja tuntia kohden, ymmärtää miksi dieselmoottori kuluttaa aina 25 % vähemmän polttoainetta 100 km kohden kuin bensiinimoottori. Ne, jotka ovat joutuneet käyttäjinä tämän toteamaan ajon aikaan, ovat syystä kyllä ihmetelleet kulutuksen pienentymistä myöskin polttoaineen määrään nähden. Jos lisäksi otetaan huomioon hintaero, joka on perin suuri, vaihdellen jonkinverran eri seuduilla, mutta yleensä pysyen n. 3.25 bensiinilitralla ja n. 1.10 moottorinaftalitralla, tulee säästö olemaan sangen huomattava, niin, että dieselmoottorinpolttoainekulut ovat vain n. 25—30 % vastaavankokoisen bensiinimoottorin kuluista.

Voimme ottaa käytännöllisen esimerkin. Jos oletetaan, että esim. linjavaunu ajaa elinikänsä, jonka oletamme esim. 300.000 kilometriksi, mikä on melkoisen alhainen arvio, varustettuna bensiinimoottorilla, jonka kulutus on esim. 30 l/100 km kohden, käyttäisi vaunu elinaikanaan kokonaista 90.000 l bensiiniä, ja jos hinnaksi arvioimme laskuhelppouden vuoksi vain 3 mk/l, on kulutus rahassa Smk 270.000. Vastaava diesel kuluttaisi tällöin n. 23 l/100 km kohden ja vaunun elinaikana menisi moottorinaftaa vain 69.000 litraa, mikä rahassa esim. 1:10 hinnan mukaan litralta tekisi vain melkein 80.000 mk. Säästö siis polttoaineessa n. 190.000 mk. Edelläoleva esimerkki selittää, miksi dieselmoottori on ammattimaisessa käytössä edelleen saavuttamassa yhä laajemman käytön, varsinkin, kun sen teknillinen kehitys on valtavasti edistynyt ja tehnyt siitä varman kulkuneuvon.



Kuva 4.

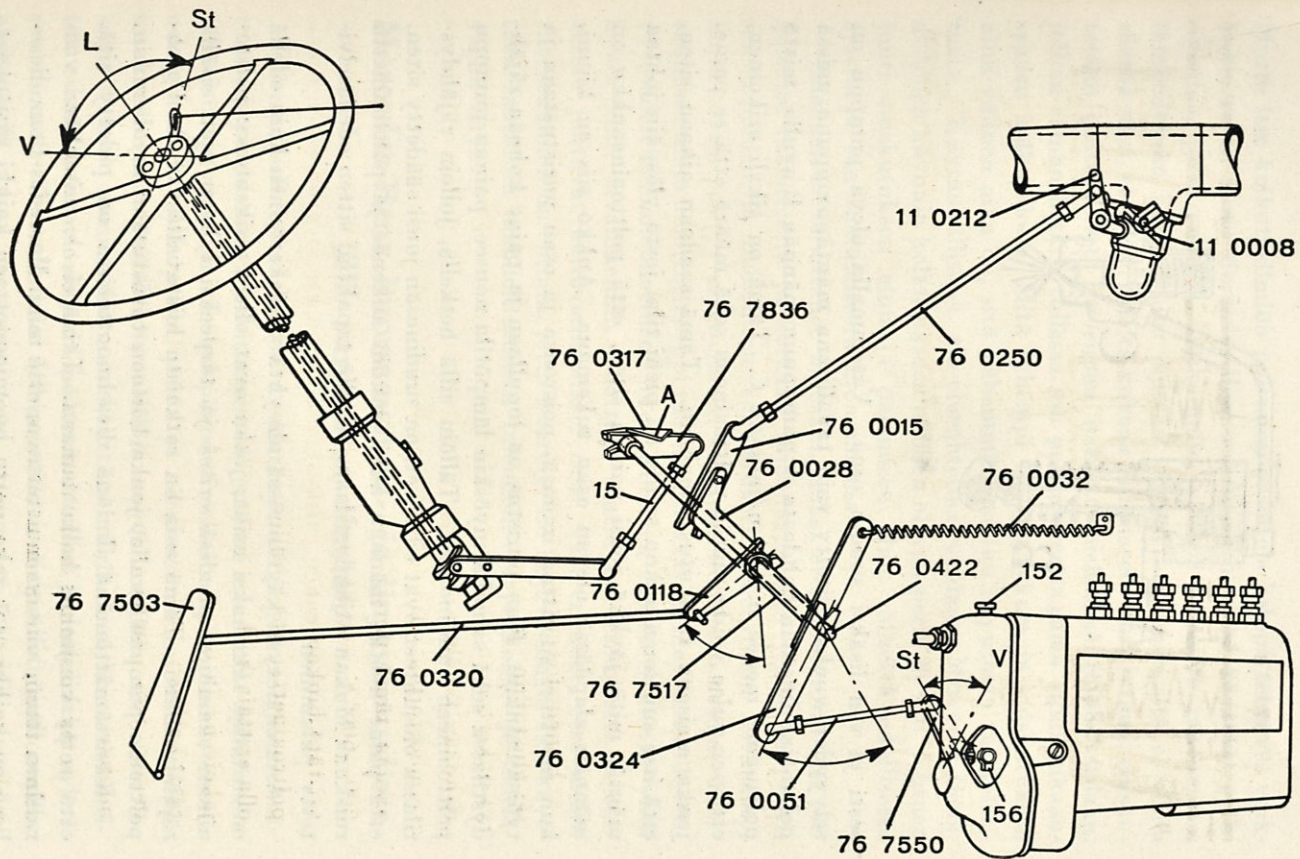


Kuva 5.

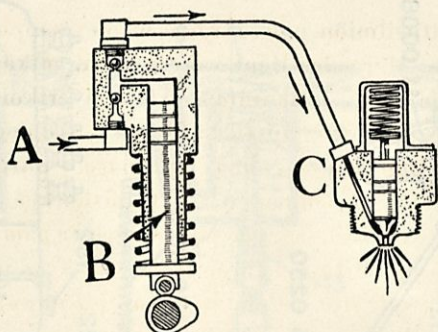
Bosch-polttoainepumpun yhteydessä toimiva polttoaineen siirtopumppu kaaviollisesti esitettynä. Vasemmalla: pumppu imee polttoainetta, keskellä: pumppu painaa polttoainetta varsinaiseen suihkutuspumppuun. Oikealla: pastapaine pitää kanavan 3 kautta pumpun männän ylhäällä, kun polttoainetta tulee riittävästi painepuolelle.

Ennen siirtymistä varsinaiseen aineeseemme, Mercedes-Benz diesel-alustoihin ja dieselmoottorien hoitoon, on paikallaan antaa yksinkertainen kuva siitä, miten dieselmoottori toimii. Kuvassa 4 nähdään tavallinen nelitahtimoottorin työsarja, mutta toimien dieselmoottorina. Imun aikana tulee sylinteriin ilmaa, puristuksen aikana tämä ilma puristetaan kokoon, jolloin se kuumenee aina  $500\text{--}600^\circ\text{C}$  saakka, puristuksen ollessa  $30\text{--}40\text{ kg/sm}^2$ . Tällöin tai tätä hiukan ennen ruiskutetaan tähän kuumentuneeseen ilmaan polttoainetta, joka tällöin palaa. Ruiskutuksen paineen täytyy olla erittäin korkean, jotta polttoaine saataisiin suihkuamaan hienojakoisena ja oikein räjähdystilaan. Palaminen aikaansaa nyt erittäin korkean paineen, joka samaan tapaan kuin tavallisessakin moottorissa painaa männän alaspäin ja aikaansaa moottorin toiminnan.

Jotta voisimme saada jonkinlaisen yleiskuvan siitä, miten dieselmoottorin varsinainen mekaaninen toiminta tapahtuu, voimme tarkastaa kuvaa 7, joka esittää dieselmoottorin pumppua kaaviolli-



Kuva 6.



Kuva 7.

sesti ja sen lisäksi suudin osaa. Vasemmalla oleva pumppu on selvyuden vuoksi esitetty vain tavallisena mäntäpumpuna, missä polttoaine imetään kohdasta A pumppuun männän B avulla, mistä polttoaine menee n. s. suudinosaan C. Tämä on sikäli erikoinen, että sen tulee voida säätää polttoaineen sekä määrä että se paine, jonka alaisena suihkutusta tapahtuu. Tämä saadaan aikaan siten, että itse suutimen aukon suulla on pieni tila, josta ylöspäin johtaa mäntä, mitä jäykkä jousi painaa siten, että polttoaineaukko on männän alapäässä olevan osan tukemana. Aukko siis on kiinni, kun moottori suorittaa imunsa, poistonsa ja osan puristusta ja työiskuaankin. Kun puristus on lopullaan ja paine kohoaa räjähdystilassa sekä samalla myöskin lämpötila nousee, painaa pumppu polttoaineen suudinosaan. Tällöin sillä hetkellä, jolloin räjähdystilassa olosuhteet ovat edulliset, on suudinosan jousi säädetty siten, että paine nostaa männän auki, suudin aukenee ja polttoainetta ruiskuaa hiukan räjähdystilaan. Täällä tapahtuu sitten edelliselvitetty palaminen.

Asia ei tietysti käytännössä ole yhtä yksinkertainen kuin edellä on esitetty. On kaksi asiaa, jotka ovat olleet vaikeutena: polttoaineen saaminen pienissä erissä ja tarpeeksi lyhyen ajan sisällä räjähdystilaan. Tämä asia on ratkaistu loistavalla tavalla Bosch-polttoainepumpun avulla, jonka hoitoon tutustutaan myöhemmin.

Käsittämättömänä ilmiönä dieselmoottorissa on pidetty sitä, että se pyrkii joskus kolkuttamaan. Tämä ei ole mitenkään vaarallinen ilmiö, sillä on muistettava, että m.m. Mercedes-Benz dieseleissä on kaikki osat rakennettu huomioonottaen kaikki rasitukset.

Mutta itse kolkutusilmiön poistaminen ei ole helppo tehtävä, vaikkakin se on m. m. Mercedes-Benz-rakenteessa, mikä käyttää räjähdystilaa, jossa on n. s. sivukammio, vieläpä erikoista rakennetta, ihmeteltävän hyvin voitu poistaa. Mutta kokonaan sitä ei voida säätää siksi, että kun mäntä kohoaa ja ilmaseos puristetaan, ruiskutetaan polttoainetta jo ennen itsesyttymishetkeä räjähdystilaan, jolloin tämän hetken tullessa osa polttoaineesta palaa äkkiä aikaansaaden kolkutuksen. Mitä lyhempi itsesytytyksen ja ruiskutuksen alun välinen aika on, sitä vähemmän kuuluu naputusta tai kolkutusta. Käytännöllisissä ajo-olosuhteissa voidaan Mercedes-Benz-dieselin käynnin kolkutukseen nähden olevan perin hyvän, johtuen juuri ruiskutuksen alun ja palamisen alun välisestä edullisesta ajasta ja sen säätämisestä ajon aikana.

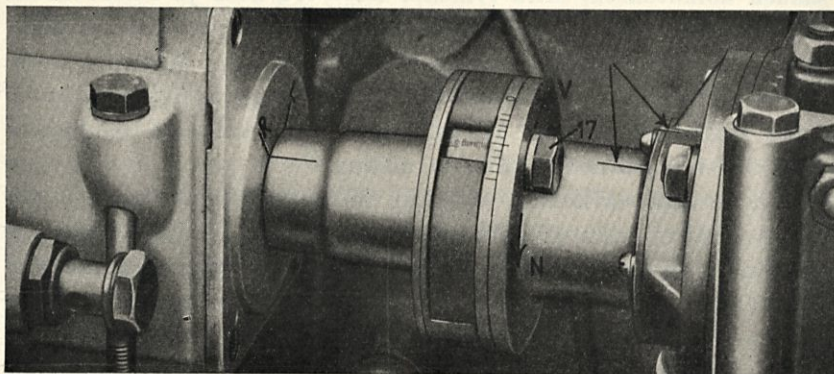
Edelläoleva selvittänee myöskin, miksi dieselmoottorin sen erikoisesta rakenteesta ja korkean räjähdyspaineen vuoksi tarpeellisen lujuuden ja huolellisen valmistuksen aiheuttama korkeampi hinta täysin peittyy polttoaineen kulutuksen säästön avulla. Käytännössä tämä moottorityyppi rakennetaan täysin mekaaniset kestävyysseikat huomioonottaen, joten tällainen moottori kestää yhtä hyvin kuin tavallinenkin moottori, mutta sen erikoisesta rakenteesta johtuvat hoitovaatimukset ovat siksi erilaiset, että niihin tutustuminen on ehtona, jotta kuorma- tai linjavaunusta sitä käyttäen saataisiin mahdollisimman taloudelliset ajotulokset ja häiriövapaa käynti.

## **Mercedes-Benz kuormavaunu- ja linjavaunudieseillä varustetut alustat.**

Mercedes-Benz-tehdas on keskittänyt siksi pitkän ajan moottoriensa ja alustainsa kehittämiseen, että ne edustavat tällä alalla viimeisiä saavutuksia. Erikoispiirteinä mainittakoon itse moottorin omalaatuinen räjähdystila, johon jo aikaisemmin on tässä esityksessä viitattu. Meikäläisiin oloihin sopivia malleja on useita ja sopivia mitä moninaisimpaan käyttöön. Erikoinen hinnasto sisältää edustamamme alustain pääominaisuudet ja mitat sekä nykyiset hinnat. Tutustumalla niihin voidaan helposti löytää sopiva alustamalli.

Seuraavassa annetaan mahdollisimman yksityiskohtainen ja täydellinen esitys tehtaan alkuperäisten ohjeiden perusteella Mercedes-Benz dieselvaunujen hoitoa varten.

**K**oska tämä vaunutyyppi eroaa tavallisesti käytetyistä monessa suhteessa, on välttämätöntä, että käyttäjät huolellisesti tutustuvat näihin ohjeisiin ja hoitavat vaununsa niiden mukaan.



Kuva 8.

Polttoainepumpun asetus. 17 mutterit, jotka irrottamalla asetus voidaan tehdä, N suuntamerkki, myöhäinen suihkutusta. V aikainen suihkutusta.

## 1. Mercedes-Benz dieselmoottorin toiminta.

Moottori on n. s. esikammioitua ja toimii nelitahtimoottorina seuraavasti:

- I. imuisku: mäntä painuu alas sylinterissä, jolloin imuventtiilin kautta imeytyy räjähdystilaan puhdasta ilmaa.
- II. Tämä ilma painetaan noin 35 ilmakehän paineiseksi puristusiskun aikana.
- III. Työskua varten tarpeellisen polttoaineen suihkuttaa hienojakoisen 85 ilmakehän paineisenä esikammioon, missä se itsestään syttyy kuumentuneessa ilmassa. Esikammiossa nousee paine siellä osaksi olevan polttoaineen vuoksi melkoisen hitaasti (katso edellä mitä on sanottu kolkutusilmiöstä) ja tästä johtuu, että moottorin osat eivät koskaan tällöin joudu tila-

päisestikään liikaa rasitetuiksi. Paineen kohotessa siirtyy polttoaineen pääosa räjähdystilaan, sekoittuen siellä ilmaan ja palaen täydellisesti.

IV. Palamiskaasut, jotka ovat aivan savuttomia, poistuvat pakoventtiilin kautta.

Moottorin sytytysjärjestys on 1, 5, 3, 5, 2, 4, jäädyttäjistä lukien.

## 2. Polttoaine ja sen siirto.

a) Polttoaineet, joita on käytettävä.

Polttoaineilta vaaditaan nopeakäyntisissä Mercedes-Benz dieselmoottoreissa seuraavia ominaisuuksia:

Liekitsemispiste avo-upokkaassa yli  $60^{\circ}\text{C}$

Viskositeetti  $20^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa alle 2 Engler

Lisäksi: tuhkapitoisuus alle  $0,3\%$ , vesipitoisuus alle  $0,5\%$  riippuen lämpösuhteista, kylmillä ilmoilla ja pakkasilla mahdollisimman vesivapaata. Rikkipitoisuus alle  $0,5\%$ , alalämpöarvo  $10,000\text{ kg/kal}$ , tislautuu aineesta aina  $300^{\circ}\text{C}$  saakka  $60-65\%$  ja  $350^{\circ}\text{C}$  n.  $90\%$  ja lopuksi normaaliseen bentsiiniin liukenemattomia aineita korkeintaan  $0,05\%$ .

Jos ajaja haluaa olla huolellinen, voi hän oman etunsa vuoksi vaatia dieselmoottorinsa polttoaineen hankkijalta analyysitodistuksen ylläolevaan viitaten.

Nyt tulee sitten käytön eräs pääsääntöjä:

**Polttoaine on huolellisesti siivilöitävä ennen käyttöä**

Polttoainetta kaadettaessa säiliöön on parasta, jotta epäpuhtauksia ei mitenkään pääsisi polttoaineen mukana sinne, siivilöitävä joko käyttämällä tiheää metallisiivilää tai käytetään säämiskäsiivilää tai kangasta, josta ei lähde nukkaa polttoaineeseen.

b) Polttoaineen siirto kaasuttajaan.

Polttoaineen pääsäiliön ja polttoainepumpun välille on sijoitettu sulkuhana.

Polttoaine johdetaan siirtopumpun avulla ruiskutuspumppuun (kuva 3), jota käyttää nokka-akseli 1 (kuva 5). Moottorin

polttoainemäärän säätäminen tapahtuu siten, että pumpun mäntä 11 jää työiskun jälkeen erilleen työntökappaleesta 13 ja tekee sitä pienemmän liikkeen mitä vähemmän polttoainetta ruiskutuspumppu tarvitsee. Täyden tehon aikana siirretään polttoainetta eteenkäsien ylöspäin työntyvän männän ja poistoventtiilin 6 avulla (asennossa 1 kuva 5) on jousen 7 alaspainava mäntä vetänyt polttoainesäiliöstä läpän 8 kautta polttoainetta tilaan 10. Samanaikaisesti on se painanut kanavan 3 kautta polttoainetta aukosta 4 ruiskutuspumppuun. Kun mäntä 11 (asento 2) siirtyy ylöspäin painuu osassa 10 oleva polttoaine poistoventtiilin 6 ja kanavan 4 kautta tilaan 3. Kun nokka 13 painuu alaspäin, painaa samalla jousi 7 mäntää 11 alaspäin, jolloin polttoainetta menee kanavasta 4 ruiskutuspumppuun. Jos ruiskutuspumppu tarvitsee vähemmän polttoainetta niin siirtää mäntä 11 sitä tarpeen mukaan. Sikäli kuin paine kohdassa 4 ja jousen paine määräävät. Alaspäin siirtyvä työntövarsi 13 jättää siis männän 11 (asento 3) ja sattuu siihen vasta seuraavalla iskullaan. Männän 11 iskun pituus järjestyy sen mukaan millainen paine on kanavassa 4 siis polttoainetarpeen mukaan. Mutteriosassa, jonka avulla polttoainejohto 81755 on liitetty polttoainepumppuun 13761 (kuva 6) siivilä, joka on puhdistettava aina 1500 kilometrin ajon jälkeen. Muutamissa moottoreissa on ennen polttoainepumppua lasikuvulla varustettu siivilä, joka samoin on puhdistettava 1500 kilometrin ajon jälkeen.

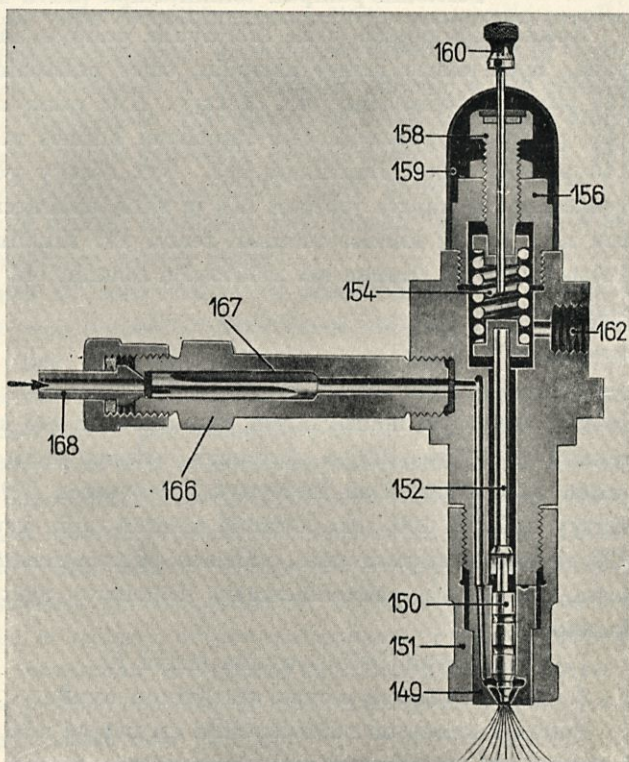
### 3. Polttoainepumppu.

#### A) Hienosiivilä.

Siirtopumpusta johdetaan polttoaine hienosiivilän 819602 kautta (kuva 3) polttoainepumppuun. Hienosiivilä on puhdistettava joka 9000 kilometrin ajon jälkeen. Hienosiivilän kotelo siivilöineen ja polttoaineineen vedetään ulos irroitamalla ensin yläosassa keskellä oleva mutteri 83 (kuva 3). Sen jälkeen irroitetaan messinkinen esisiivilä. Sen kansi otetaan pois ja kankaasta valmistettu hienosiivilä otetaan ulos. Lika poistetaan kotelosta ja esisiivilästä. Esisiivilä ja kangassiivilä on pestävä huolellisesti bensiinissä. Koottaessa on kiinnitettävä huomiota siihen, että tiivistysrenkas tulee oikeaan asentoonsa, koska ilmaa muuten pääsee polttoainejärjestelmään. Mutteri 83 on kierrettävä lujasti kiinni. Mutteri 86



- 149 Suudin
- 150 Neula
- 151 Sulkukappale
- 152 Painevarsi
- 154 Jousi
- 156 Sulkukappale
- 158 Asetus
- 159 Suojus
- 160 Koetin
- 162 Vuotoöljy-putki
- 166 Sivuputki
- 167 Sauvasiivilä
- 168 Polttoaine-putki



Kuva 9.

(kuva 3) on paineen tasausta ja ilman poistamista varten johdosta 88. Mutteriin 86 on tehty pieni venttiili, mikä voidaan mutterin 87 avulla avata.

### B) Polttoainepumppu.

Polttoainepumpun tarkoituksena on tuoda joka sylinteriin oikealla ajalla tarpeellinen polttoainemäärä. Polttoainepumppua käyttää nokka-akseli kahden vinohampaisen hammaspyörän avulla ja kiertää pumppu yhtä nopeasti kuin nokka-akselikin.

### Polttoainepumpun toimintatapa (kuva 12).

Nokka 125 nostaa osan 103 avulla pumpun mäntää 143 ylöspäin. Kun mäntä menee alaspäin, tulee polttoainetta imutilasta 147 pumpun sylinteriin, joka täyttyy. Kun pumpun mäntä nousee ylös palaa osa polttoaineesta imutilaan kunnes männän yläreuna 146 peittää aukot imutilaan 147. Nyt siirtyy polttoaine paineventtiin 114 kautta johtoon 119 ja siitä suutimeen ja tätä tapahtuu niin kauan kunnes männän reuna 145 liikkuu sylinterissään. Polttoainemäärä riippuu siis molempien reunain 145 ja 146 (kuva 12) etäisyydestä.

### Polttoaineen määrä.

säätyy siten, että mäntä ja sen vino alareuna 145 kääntyvät. Yläreunan 146 (kuva 12) ja alareunan välinen asento riippuu siitä, miten paljon mäntä on kiertynyt. Säästövarren 109 (kuva 12) liike siirtyy holkkiin 108, joka kääntää mäntää tapin avulla. Jos vartta 109 vedetään ajajaan päin, vähenee polttoainemäärä, päinvastaisessa tapauksessa polttoainemäärä lisääntyy. Säästövartta 109 liikutetaan

1. Jalkakaasun 767503 avulla (kuva 6).
2. Ohjauspyörässä olevan säästövivun avulla.

Polttoainepumpun säätöakselilla on lisäosa 156 (kuvat 3 ja 6), jotka säättää suurimman polttoainemäärän minkä moottori kärsii savuamatta. Sitäpaitsi on messinkiputkeen 101 (kuva 13) kierteillä sijoitettu este, jota vasten säästövarsi 109 painuu kun polttoaine on suurimmillaan. Molemmat asetukset ovat siten, että ne toimivat tarkkaan samanaikaisesti eikä tätä asetusta saa muuttaa. Polttoainepumpuun liitetty säätäjä järjestää toisaalta moottorin tyhjäkäynnin ja estää toisaalta sen ylittämästä korkeinta sallittua kierroslukuaan, jolloin säästövarsi siirtyy pysähdysasentoonsa.

### Suihkutushetki.

Sen säättää kytkin (kuva 8), joka on liitetty pumppuakselille. Polttoainesiirron häiriöt tarkastetaan seuraavassa järjestyksessä:

1. Polttoainetta polttoainesäiliössä?
2. Onko polttoainepumpun siivilä tukkeutunut?
3. Onko hienosiivilä 819602 (kuva 3) tukkeutunut?

4. Jos jostakin syystä esim. polttoainesäiliön joutuessa tyhjentyneeksi ilmaa on tullut johtoihin, menetellään seuraavalla tavalla:

- a) Polttoainesäiliö täytetään! Hienosiivilä 819602 (kuva 3) täytetään täyteen mutterin 87 irroituksen jälkeen ja sen jälkeen kierretään ilmaruuvia 121 (kuva 3) 1—2 kierrosta kiinni päin kunnes täysin puhdasta polttoainetta tulee ulos. Sen jälkeen kierretään ilmaruuvi 121 lujasti kiinni.
- c) Hienosiivilä 819602 täytetään vielä kerran. Mutteri 87 kierretään senjälkeen lujasti kiinni.
- d) Ilmaventtiili 82 kierretään 1—2 kierrosta auki ja annetaan moottorin pyöriä sähkökäynnistyksen avulla kunnes venttiilistä 82 tulee puhdasta polttoainetta. Mutteri kierretään lujasti kiinni. Jos vain vähän ilmaa on polttoainejohdoissa 137551 (kuva 3) polttoainepumpun ja suutimien välillä, poistuu tämä ilma kun moottori käy vähän aikaa. Jos jossakin polttoainejohdossa sattuu olemaan liian paljon ilmaa, ei vastaava sylinteri toimi, voidaan tämä todeta koetinnastan 160 avulla, joka on suutimessa (neula ei ajottain kohoa) tai irroittamalla tarkastusmutteri 13 (kuva 2) (vastaavassa sylinterissä ei esiinny mitään palamista). Vastaava polttoainejohto irroitetaan moottorin käydessä pumpun antaessa täyden polttoainemääränsä ja katsotaan sitten milloin ilmatonta polttoainetta tulee johdosta.

Jos yhä ilmahäiriöitä esiintyy johdoissa, on koko johtojärjestelmä säiliöstä aina polttoainepumppuun saakka tarkastettava. Erikoisesti on liitoskohtain tiivisteet tarkastettava ja tarvittaessa uusittava.

Ilmahäiriöiden välttämiseksi polttoainejohdoissa ei polttoainesäiliötä saa koskaan päästää tyhjäksi. Sitäpaitsi on hienosiivilän 82 (kuva 3) mutteri moottorin käydessä silloin tällöin avattava 1—2 kierrosta, jotta mahdollisesti johtoihin kerääntynyt ilma säätäisi pois.

5. Jos epäillään, että polttoainepumpussa on vika, on aluksi todettava toimiiko koko pumppu vaiko joku yksityinen pumppusylinteri. Tämän tarkastamiseksi irroitetaan johdot 137551 (kuva 3) suutimien puolella kohdasta 166 (kuva 9) moottorin käydessä toinen toisensa perään asettaen aluksi pumpun tyhjäkäynnille,

- sitten täydelle teholle. Jos vastaava pumppusylinteri on kunnossa, tulee polttoainetta säännöllisesti ulos irroitetusta johdosta. Jos polttoainepumpun joku sylinteri on vahingoittunut, on parasta lähettää se kotimaiselle Bosch päämyyjälle Helsinkiin.
6. Jos pumpussa sattuu vikoja tai uusi pumppu sijoitetaan, on se asetettava oikein paikalleen (ks. ss. —). Kun edelläolevan mukaan polttoaineen siirrossa ei ole havaittu vikoja ja moottori edelleen toimii epäsäännöllisesti, voidaan vika etsiä suutimista.

### Polttoainepumpun asetus.

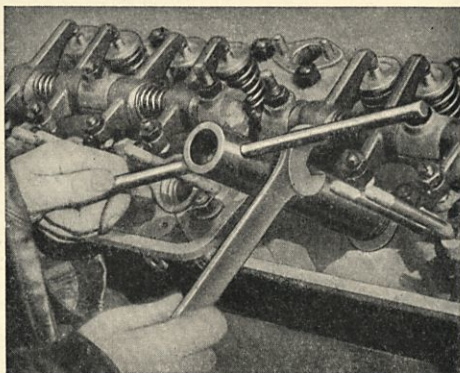
#### I. Sylinteri 1 asetetaan suihkutuskohdalle.

Kun mäntä 1 siis se mäntä joka on lähinnä jäähdyttäjää, on yläkuolokohdassaan (molemmat venttiilit ovat sulettuina). Tässä asennossa on vauhtipyörässä sen jälkeen kun tarkastusaukon 16 kansi on irroitettu (kuva 1), merkki OT 1.

- II. Polttoainepumpun akseli asetetaan siten, että merkki R on viivan kohdalla kytkinkappaleessa (kuva 8). Tässä asennossa on käyttöakselikytkin yhdistettävä pumpun kytkimeen. Käyttöakselin laakerikuoreessa ja oikeanpuolisessa kytkinkappaleessa on sitäpaitsi 2 punaista merkkiä, joiden tulee sattua toisiaan vastapäätä (kuva 8).

- III. Suihkutushetken hienosäätö suoritetaan siten, että kytkinlaitteen molempia osia kierretään (kuva 8, irroitetaan 2 mutteria 17, kytkimen osia kierretään, mutterin osat kierretään kiinni). Moottorin hienosäätö tapahtuu siten, että koneen ollessa lämpimänä pakokaasut ovat savuttomia ja moottori käy pehmeästi. Hienosäätö tapahtuu siirtämällä kytkinpuolikkaita muutamia kymmenesosamillimetrejä. Siirtosuunnat aikaista tai myöhäistä suihkutusta varten näkyvät kuvassa 8. Kytkin on tehtaalla tarkalleen säädetty, joten ei ole syytä sitä mennä muuttelamaan. On kuitenkin huomattava, että aikainen suihkutusaikaansa suurentuneen tehon, parantuneen kiihtyvyyden ja paremman mäkikeyvyn kun taasen liian myöhäinen suihkutusaikaansa epätasaisen käynnin.

- IV. Säätoivivun asettaminen (kuva 6) Säätoivipu 767550 asetetaan pysähdysasentoon ja yhdistetään se toiseen vipuun 760324, joka on poikkiakselilla 760028 yhdysvarren 76005 avulla, jolloin



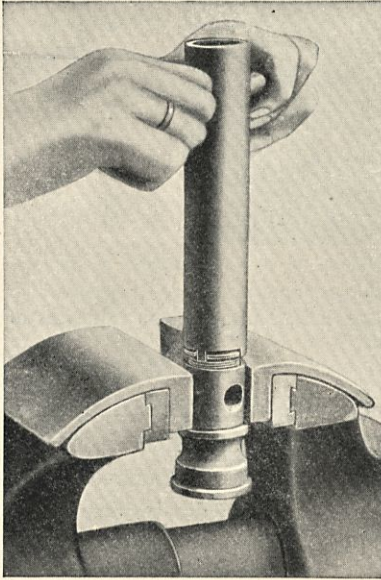
Kuva 10.

Esikammion irrottamiseksi on käytettävä erikoista tätä varten valmistettua työkalua.

käsivipu 750040 on ohjauspyörässä yläpyölellä ja »jalkakaasu» on jousen 760032 avulla yläasennossaan samalla kun vipu 01022 on imujohdossa suoraan ylöspäin. Tämän mukaan on väli-  
 varsia niissä olevien asetuslaitteiden avulla joko pidennettävä  
 taikka lyhennettävä. Tässä asennossa täytyy nokan A, joka  
 on vivussa 760317 olla vipua 768736 vasten. Muussa  
 tapauksessa on vartta 15 vastaavasti muutettava. Oikean  
 asentamisen tarkastamiseksi on jalkakaasu painettava alas,  
 jolloin säätövivun 767550 polttoainepumpussa tulee olla täyttä  
 kuormitusta vastaavassa asennossa ja nokan olla estettä 156  
 vasten samalla kun ilmaläppä 11008 on kokonaan auki. Sa-  
 ma täytyy voida saada aikaan myöskin käsivivun avulla,  
 joka on ohjauspyörässä, siirtämällä sitä alas käsin. Jalkakaasu  
 seuraa tällöin käsivivun liikettä kun taas jalkakaasua käy-  
 tettäessä ylhäällä oleva käsivipu ei saa joutua liikkeeseen.  
 Tästä johtuu, että polttoainepumppu eikä ilmaläppä sulkeudu  
 kokonaan kun käsivipu ohjauspyörällä on alhaalla tai keski-  
 asennossa, mikä on otettava huomioon *jarrutettaessa*.

*H u o m !*

1. Polttoainesäiliö aina täytettävä ennenkuin se on kokonaan tyhjä!
2. 1500 kilometrin ajon jälkeen polttoainepumpun siivilä puhdistettava!

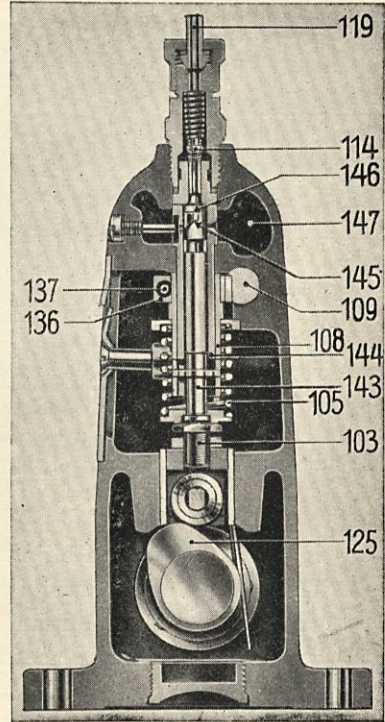


Kuva 11.

Polttotilan avaaminen tehdään samoin erikoistyökalun avulla.

Polttoainepumpun rakenne:

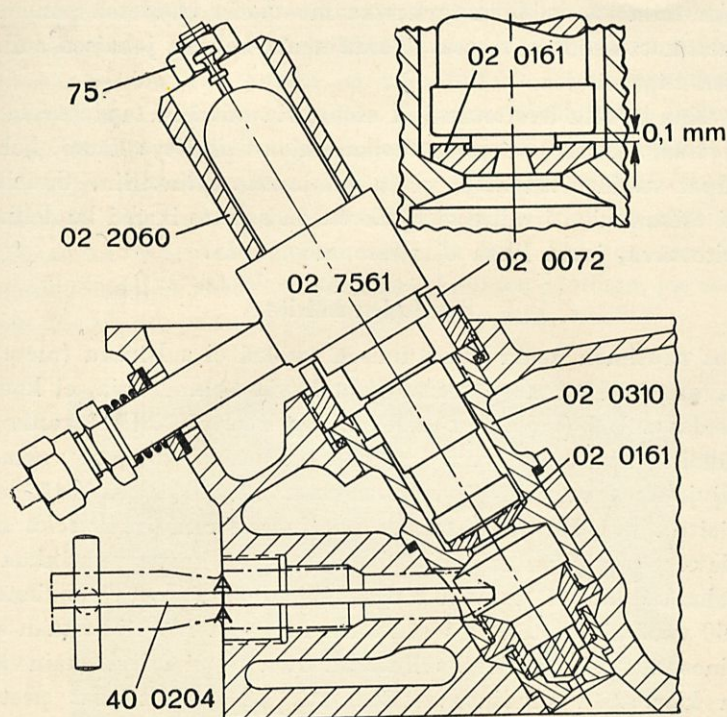
- 1303 nostaja
- 105 jousi
- 108 kiertyvä holkki
- 109 säätövarsi
- 114 paineventtiili



Kuva 12.

- 119 suudinjohto
- 125 nokka
- 136 kiinnitys
- 143 ruuvi
- 137 pumpun mäntä
- 144 sylinteri
- 145 männän alareuna
- 146 männän yläreuna
- 147 pumpun imutila

3. Mutterin 82 avulla päästettävä ilma hienosiivilästä.
4. Joka 1000 kilometrin ajon jälkeen on polttoainepumppuun pantava moottoriöljyä mittapuikon 120 aukon kautta (kuva 3), kunnes mittapuikossa oleva merkki näyttää pumpun täyttyneen.
5. Joka 1500 kilometrin ajon jälkeen kaadetaan säätäjän voitelukohtaan 152 (kuva 3) 30 cm moottoriöljyä.
6. Joka 9000 kilometrin ajon jälkeen puhdistetaan hienosiivilä!



Kuva 13.

Esikammion ja suihkusuitimen sijoitus moottoriin.

#### 4. Polttoainesuutimet (kuva 9).

Jokaisessa sylinterikannessa on vinottain (kuva 10) suihkusuidin, joka on kahdella mutterilla kiinnitetty sylinterikannessa olevaan syvennykseen ja on helposti irroitettava. Suutimen tehtävänä on järjestää jokaista räjähdystä varten polttoainepumpun avulla tarkka määrä polttoainetta esikammioon. Polttoaine tulee pumpun polttoainekanavaan ensin sauvasiivilän kautta ja sen jälkeen painemännän kautta varsinaiseen suutimeen. Sauvasiivilät voidaan keskenään vaihtaa ja uusia. Jotta toiminta kaikissa sylintereissä olisi sama on kaikkien suutimien suihkutuksen tapahduttava saman paineen alaisena, jonka paineen suuruus on 85 ilmakehää. Tämän vuoksi on suutimen neula jousen painamana, jota jouta voidaan säätää mutterin avulla ja varmistaa varmistusmutterilla. Suutimien

tarkka toiminta voidaan tarkastaa moottorin käydessä panemalla sormen koetinneulaa vasten. Tämä neula kohooa jokaisen suihkutuksen tapahtuessa.

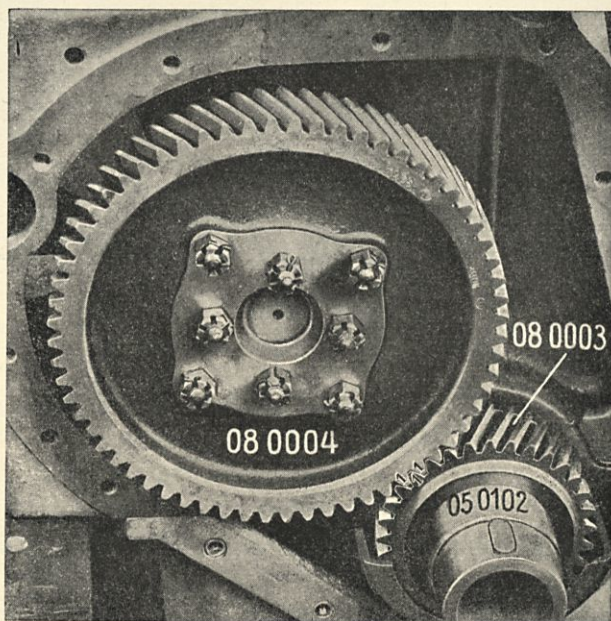
Kun suudin irroitetaan, ei moottoria missään tapauksessa saa käyttää, koska muutoin esikammion tiivistys kärsii, hehkutulpat vahingoittuvat ja vettä voi joutua sylinteriin. Suutimen tai esikammion irroituksen jälkeen on sylinterikansi huolellisesti peitettävä, jotta likaa ei pääse moottoriin.

### Suutimien häiriöt.

1. Jos suutimen neula likautumisen vuoksi ei sulkeudu (moottori savuaa ja kuuluu epäsäännöllisiä kovia kolahduksia, ei koetinneulassa 160 (kuva 9) tunnu mitään liikettä. Suudinrunko on tällöin heti otettava irti kun on ensin irroitettu vastaava öljyjohto (mutterin tiivistysrengasta on varottava, että se ei vioitu). Ensiksi puhdistetaan suudinosan runko 149 sekä siinä oleva neula 150 ulkopuolisesti käyttämällä kovaa puutikkua tai pehmeää harjaa, samoin rengasmaisen ura. Jotta suudinneula 150 voitaisiin vetää ulos suutimen rungosta 149 sijoitetaan suudinosan rungossa oleva sylinterimäinen tappi lyijyleukain väliin ja kierretään suudinosaa käsin irti. Molemmat osat pestään erikseen puhtaalla bensiinillä, suutimen rungon aukko terävän puutikun avulla varsinkin alaosa, sitten pestään molemmat osat vielä kerran bensiinissä, upotetaan raakaöljyyn ja kootaan. Smergeliä teräsharjaa ja sen tapaisia ei saa missään tapauksessa käyttää puhdistukseen. Puhdistettujen suutimien kautta on saatava hyvin sumuttunut suihku eikä suutimesta saa tippua polttoainetta, muussa tapauksessa ei suihkuaukko vielä ole tarpeeksi puhdas taikka on suudin vaihdettava uuteen, jolloin on huomattava, että molemmat sekä suutimen runko-osa että neula on uusittava, missään tapauksessa ei vaan jompaa kumpaa. Jos jätetään suudin uusimatta oikeaan aikaan, tulee se lyhyessä ajassa neulan kautta sinne tunkeutuvien kaasujen vuoksi karsautuneeksi ja siten käyttökelvottomaksi. Uuden suutimen asetuksen jälkeen on hyvä koettaa suihkutuspainetta.
2. Suihkutuspaineen asetus 85 ilmakehään on välttämätöntä jos moottori käy epäsäännöllisesti eikä vikaa esiinny muualla. Jos pakokaasut savuavat liikaa, tarkastetaan missä sylinterissä epä-



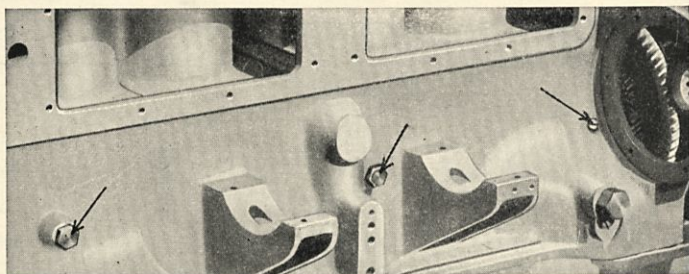
tydyttävä palaminen esiintyy avaamalla tarkastusaukot 13 pakoputkessa (kuva 2). Suihkutuspaineen säätäminen suutimen jousen ruuvien 158 avulla on toimitettava vain manometrillä varustetun käsipumpun avulla. Tällaisia säätölaitteita on saatavissa Bosch-edustajilta ja on niitä käytettävä pitempien ajo-matkojen jälkeen, vaikka ei mitään vikaa esiintyisikään moottorissa. Koska tarkalleen 85 ilmakehän paine kaikissa suutimissa aikaansaa suurimman tehon samalla kun kulutus on pienin mahdollinen, on säätölaitteiden hankkiminen edullista, jos useampia Diesel-autoja on saman liikkeen käytössä.



Kuva 14.  
Nokka-akselin asetusmerkit.

3. Suihkusuutimen asettaminen sylintereihin on tehtävä huolellisesti, jolloin on aina käytettävä uutta kartiomaista kuparitiivistettä 020161 (kuva 13.) Tämän tiivistysrenkaan tulee olla 0,1 mm päässä suutimesta (ks. kuvaa 13 ylhäällä oikealla), koska muussa tapauksessa suudrunko ei ole täysin tiivis.

Tiiviste on ennen paikoilleen panoa hiukan hiottava hiekkapaperin päällä. Jos sijoitetaan paikoilleen kokonainen suudinos, menetellään seuraavasti: Kappale 166 kierretään 1—2 kierrosta suutimen runkoon, jotta tällöin suutimen asema painejohdossa tulee oikeaksi, sen jälkeen vedetään suudin molempien mutterin 75 avulla varovasti paikoilleen, jolloin rengas 020072 (kuva 13) saa olla poissa ja kierretään sen jälkeen kappale 166 paikoilleen. Jos suudin ei koeajolla toimi hyvin, ovat molemmat kiinnitysmutterit liian kireälle kierretyt, säädetään molempien



Kuva 15.  
Nokka-akselin laakerien mutterit.

mutterien kireyttä vastaavalla tavalla. Näitä muttereita on silloin tällöin varovasti koeteltava.

#### *H u o m i o :*

1. Joka 9000 kilometrin jälkeen on painesiivilä 166 otettava ulos ja puhdistettava.
2. Kiinnitysmutterit on silloin tällöin koetettava, jolloin rengas 020072 (kuva 13) saa jäädä paikoilleen (s. 22).
3. Suutimien suihkutuspainetta on sopivin väliajoin tutkittava.

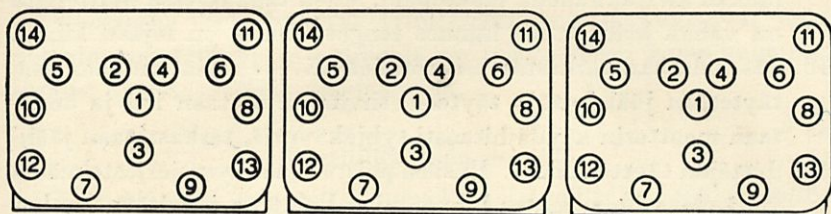
## 5. Esikammio ja räjähdystila.

Kuten kuvasta 13 näkyy, on esikammio siihen kiertein kiinnitettyine polttotiloineen sijoitettu sylinterin kanteen muodostettuun aukkoon ja pysyy paikoillaan renkaan 020072 (kuva 13) avulla. Polttotilan kanavien välityksellä on esikammio sylinterin puristus-

tilan yhteydessä. Esikammion irroittaminen on yleensä jätettävä ammattimiesten suoritettavaksi. Irroitettaessa on huomattava seuraavaa:

1. Jäähdytysvesi poistetaan!
2. Hehkutulppa poistetaan!
3. Suihkusuudin irroitetaan!

Polttoainepumpun puoleinen sivu.



Kuva 16.  
Syl. kansien kiinnitys.

4. Rengas 020072 (kuva 13) kierretään irti!
5. Esikammion sisäkierteisiin kierretään erikoinen putkiavain ja lyömällä avaimen varteen (kuva 10) irroitetaan esikammio varovasti ja vedetään se ulos.
6. Kuten kuvasta 11 näkyy, sijoitetaan esikammio lyijyleukain väliin viilapenkkiin ja polttotila irroitetaan erikoisavaimella. Esikammion alapää polttotiloineen on ennen tätä pidettävä petrolissa jonkun aikaa jotta irroittaminen olisi helpompaa. Ennen kokoomista on polttotilan kierteet voideltava grafiitilla. Paikoilleen sijoitettu polttotila on lujasti vedettävä kiinni ja varmistettava kärkitaltalla.
7. Esikammion alusta sylinterikannessa on varovasti puhdistettava. Jäähdytysveden ympäröimä esikammion varsi hierotaan grafiitilla.
8. Kun esikammio asetetaan paikoilleen, on sekä ylempi kumi-  
nen ja alempi kuparinen tiivistysrengas uusittava, jotta tiivistys olisi hyvä. Esikammio sijoitetaan paikoilleen lyömällä kevyesti erikoisputkiavainta. Kun esikammio asetetaan paikoilleen, on mitta 400204 vietävä hehkutulpan aukkoon siten (kuva 13), että sen tasapinta sattuu viivalle A—A, sen jälkeen

sijoitetaan rengas 020072 huolellisesti. Kun rengas on kierretty kiinni, on mittaa 400204 voitava kiertää myöskin pystyasentoon.

9. Kun esikammio on sijoitettu paikoilleen, sijoitetaan suihkusuidin ja kiristetään kohdalleen kappaleen 022060 ja mutterin 75 avulla. Mutteri 75 on kierrettävä varovasti, jotta rengas 020072 ei heltiäisi. On tarkastettava sen vuoksi mutterin kiristyksen jälkeen onko rengas 020072 kiinni ja voiko siitä hiukan kiertää kädellä taaksepäin. Missä tapauksessa muttereita on vähän höllitettävä kunnes rengas 020072 on lujasti kiinni.
10. Jos halutaan tarkastaa esikammion tiiveys sylinterinkannessa, täytetään jäädyttäjätä täyteen, siiviläosa otetaan irti ja annetaan moottorin käydä hitaasti tyhjäkäyntiä, tarkastetaan jäädyttäjän täyttöaukkoa. Ensiksi poistuu jäädytysjärjestelmässä vielä oleva ilma, mutta lyhyen ajan kuluttua ei mitään kuohumista esiinny, muussa tapauksessa on esikammiossa epätiiveyttä. Jotta voitaisiin saada selville mikä esikammio ei ole tiivis, irroitetaan moottorin käydessä kustakin sylinteristä peräkkäin suutimessa oleva painejohto pois, hehikutulppa irroitetaan ja katsotaan onko ulostuleva ilma veden sekaista.

## 6. Imukanava (kuva 2)

Imukanava suulla on kostea ilmanpuhdistaja, johon eroittuvat ilman tomuhiukkaset. Jos puhdistaja on hyvin likaantunut, savuaa moottori ilmanpuutteen vuoksi.

Viimeistään joka 9000 kilometrin ajon jälkeen on ilmanpuhdistaja puhdistettava perusteellisesti. Tällöin upotetaan koko ilmanpuhdistaja bensiiniin. Muutaman tunnin kuluttua otetaan puhdistaja irti ja huuhdellaan vielä muutaman kerran bensiinillä. Kun bensiini on kokonaan haihtunut, upotetaan koko ilmanpuhdistaja moottoriöljyyn, sitä ravistellaan kevyesti ja annetaan olla siksi kunnes liika öljy on tippunut pois.

Jos auto on varustettu imujarruilla, on imuputken sisäpuolella läppä 110008, joka jalkakaasun ollessa tyhjäkäyntiasennossa, on sulkeutuneena. Tällöin ei kahteen etupäässä olevaan sylinteriin voi saada mitään ilmaa, jolloin imujohdon edessä syntyy korkea alipaine, joka johdetaan putkea pitkin imusäiliöön. Huo-

mattava on, että läppä imujohtossa on auki kun vipu 750040 ohjauspyörällä (kuva 6) on alhaalla. Tällöin ei voi syntyä mitään alipainetta. Sen vuoksi ei tule unohtaa, että käsivivun ollessa alasennessa se taas siirretään yläasentoonsa, jotta aikaansaadaan lämpimän moottorin tyhjäkäynti silloin kun imuläppä 110008 on kiinni, jolloin saadaan aikaan imun syntyminen.

## 7. Venttiilien ja apulaitteiden käyttökoneisto.

Moottorin venttiilit ovat sylinterikannessa ja käyttävät niitä nostotangot välivipujen avulla ja on nokka-akseli kampiakammion sivulla hammaspyörien käyttämänä.

### Venttiilien jaon asetus.

Kun moottori on purettu, tulee kampiakselilla ja nokka-akselilla olevien hammaspyörien paikoilleen asetettaessa tulla oikeaan suhteeseen toisiinsa nähden. Tätä varten on kampiakselin hammaspyörässä numero 1 ja nokka-akselin hammaspyörässä 2 numeroa 1. Näiden tulee sattu siten kuin kuvasta 14 näkyy.

### Nokka-akselin irroitus.

Kampiakselin alaosa otetaan pois, öljypumppu kokonaisuudessaan irroitetaan, sitten irroitetaan kuvassa 15 nuolilla merkityt 3 mutteria, jonka jälkeen nokka-akseli etumaisine ja keskimäisine laakereineen tulee ulos, kun taas viimeinen laakeri jää paikoilleen.

### Venttiilien hiominen.

1. Jäähdytysvesi poistetaan kokonaan!
2. Imu- ja pakoputki irroitetaan, polttoainejohdot irroitetaan, suojukset samoin ja samaten vesijohdot.
3. Venttiilien nostajien laakerirungot irroitetaan!
4. Sylinterin kansimutterit irroitetaan ja kansi nostetaan pois varoen että tiivisteet eivät vahingoitu eivätkä vaihdu keskenään. Sylinterin kansien nostoa varten on niissä kaksi kierteillä varustettua reikää. Kun venttiilien jouset on irroitettu hiotaan venttiilit tavalliseen tapaan. Kunkin sylinterikannen tiiviste jää paikoilleen, mutta joka toisen hionnan jälkeen on tiivisteet uusittava. Sylinterin kannet on kiristettävä paikoilleen sillä tavoin

kuin kuvasta 16 näkyy ja tehden tämän työn vähitellen, jotta mitään jännityksiä ei syntyisi ja jotta tiivisteet joutuisivat tasaiseen puristukseen. Venttiilejä on usein tarkastettava ja on niiden vara tarkistettava hionnan jälkeen. Varan venttiilivivun pään ja venttiilivarren välillä on oltava 0,25 mm imuventtiilissä ja 0,3 mm pakoventtiilissä, kun kone on kylmä (moottorin ollessa lämmin molemmissa 0,12 mm).

### Sylinterinkannen tiiveyden tarkastus.

Kun moottori on lämmennyt, irroitetaan jäähdytysvesijohto, jäähdyttäjää täytetään vedellä, siivilä irroitetaan ja annetaan moottorin käydä. Nyt katsotaan nouseeko jäähdytysvedessä kaasu kuplia. On hyvä antaa tällöin toisen henkilön käyttää moottoria hitaammin ja nopeammin. Jos jäähdytysvedestä tulee kaasua kuplia, eivät tiivisteet ole kunnossa, joten ne on uusittava.

#### *H u o m i o :*

Venttiilien vara on usein tarkastettava ja aina joka 4500 km ajon jälkeen.

## 8. Jäähdytys ja värinän vaimennus.

Vesipumppu on latausdynamon akselin käyttämä. Tiivistysholkit on kiristettävä joka 4500 kilometrin ajon jälkeen. Pumpun voitelu tapahtuu rasvakuppin 12 (kuva 2) avulla, jota kierretään joka 1600 kilometrin ajon jälkeen. Jäähdyttäjän vesijohdossa on termostaattinen lämpösäätö. Se pitää normaalisesti jäähdytysveden lämpötilan n. 70 asteen C. Talviajossa on muistettava varoa jäähdytysveden jäätymistä siitä johtuvine vakavine seurauksineen. Jäähdyttäjän vetävyys on n. 33 litraa ja on siinä käytettävä puhdasta vesijohtovettä, hyvin siivilöityä jokivettä tai kromihapolla jalostettua vettä, mutta ei kalkkipitoisia vesiä, joista viimeainituista helposti muodostuu vesitiloihin ja sylinterinkannen vesitilaan pannukiveä, mikä vähitellen haittaa sylinterien lämmön johtumista.

Sadevettä tai tislattua vettä älköön käytettävä.

Jos pannukiveä on muodostunut jäähdytysjärjestelmään, suositellaan sen poistamiseksi kromihappomenetelmää. Jos jäähdytysveden puutteen vuoksi on tapahtunut kuumentumista, ei missään tapauksessa kylmää vettä saa kaataa jäähdyttäjään, koska tämä

voi aiheuttaa vakavia häiriöitä sylinteriin. Tässä tapauksessa on paras odottaa kunnes moottori on jäähtynyt ja jos käynnistys kuumentumisen aiheuttaman mäntien tiivistymisen vuoksi on vaikeaa, ruiskutetaan sisälle hehkutulppain aukkojen kautta petroolia. Jäähdyttäjän kumiputkien kiinnitarttumisen estämiseksi voidaan metalliputkien päät sivellä glyseriinillä, joka estää kiinnitarttumisen. Jos tuulettajan hihnaa halutaan kiristää, höllitetään mutteria 17 (kuva 2) ja vedetään tuulettajan akselia korkeammalle, jonka jälkeen mutteri 17 on muistettava kiristää paikoilleen. Tuulettajan hihnaa on voitava painaa sisäänpäin n. 1 sm verran, jolloin asetus on oikea.

Tuulettajan akseli on voideltava joka 1500 kilometrin ajon jälkeen. Tuulettajan käyttöpyörän edessä kampiakselilla on värinänvaimentaja. Koska se saa tieltä likaa ja vettä, on pulttien reikiin ruiskutettava petroolia joka 4500 kilometrin ajon jälkeen.

#### *H u o m i o :*

1. Jäähdyttäjä pidettävä täynnä.
2. 1500 kilometrin jälkeen voidellaan tuulettajan laakerit.
3. 1500 kilometrin jälkeen kierretään rasvakuppia vesipumpun akselilla.
4. Joka 4500 kilometrin jälkeen kiristetään vesipumpun tiivistysmutterit.
5. Joka 5500 kilometrin jälkeen ruiskutetaan petroolia värinänvaimentajan pultteihin.
6. Tuulettajan hihnaa tarkastettava joskus.
7. Estettävä jäähdytysveden jäätyminen vaunun jäädessä pitemmän ajan seisomaan pakkassäällä käyttämällä jäähdyttäjänesteitä.

## **9. Voitelu** (kuva 17).

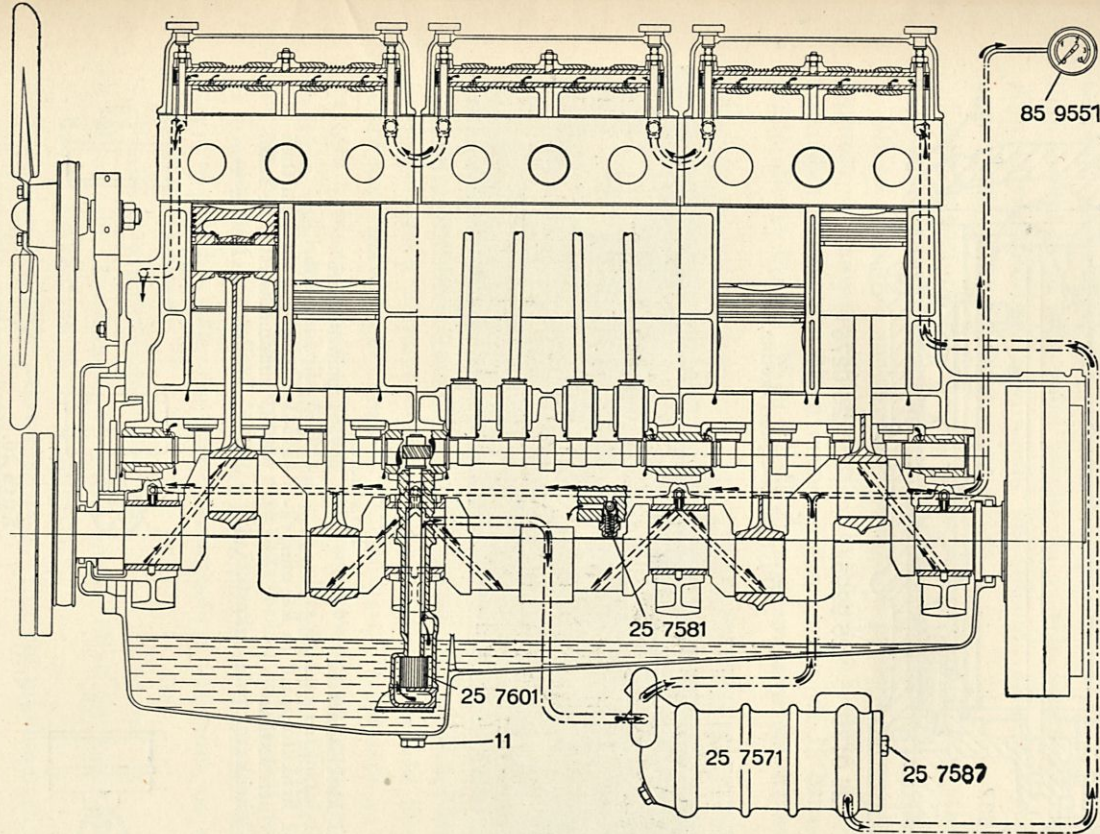
Öljypumppu on nokka-akselin käyttämä. Pumppu imee öljyn kampikammioista ja painaa sen pääsiivilään. Tästä johdetaan voiteluöljy päälaakereihin, kampilaakereihin ja kiertokankiin. Laakereista suihkuava öljy voitelee männän tapit ja sylinterit ja palaa takaisin kampikammioon. Laakereihin vievässä johdossa oleva paineensäätöventtiili 257581 (kuva 1), joka on asetettu 3 1/2 ilmakehän paineelle, estää liian korkean öljyn paineen.

Pääsiivilä ja apusiivilä ovat samassa kotelossa, joka on neljällä mutterilla kiinnitetty kampikammion oikealle puolelle (kuva 1).

Pääöljykanava menee voiteluöljypumpun avulla vastaavia kanavia pitkin kahdesta eri siiviläosasta muodostettuun pääsiivilään. (kuva 18) ja menee tästä sitten päälaakereihin: pääöljyputkesta menee lisäksi sivukanava ja putki öljyn painemittariin 859551.  $3\frac{1}{2}$  ilmakehän paineelle tarkistettu varaventtiili 257587 alkaa toimimaan, jos pääsiivilä likaantuu liikaa ja lakkaa toimimasta. Osa pääsiivilästä tulevasta öljystä menee rengasmaisesta osasta A siiviläletkuun 7 ja sitä pitkin osaan B, mistä öljy sitten jatkaa kulkuun suutimen 22 kautta sylinterin kannen vipuihin ja virtaa sieltä taasen jakopyöriin ja polttoainepumpun akselin laakeriin sekä sitten takaisin kampikammioon.

Joka 3000 km ajon jälkeen on siivilä samalla, kun öljy kampikammiossa uusitaan, myöskin puhdistettava: ilmatulppa 19 kierretään auki ja tyhjennystulppa 20 kierretään pois, jolloin öljy virtaa puhdistajasta ulos. Sitten irroitetaan neljä kiinnitysmutteria ja niin saadaan puhdistaja irti. Kun vielä 6 kpl. kannen pulttia on irroitettu, saadaan kansi irti, kun vielä irroitetaan kaksi mutteria 25 (kuva) lähtee sisäosa, siis siivilä irti, samoin saadaan sivusiivilän ulkopuolinen sylinteri tällöin ulos. Mikäli on tilaisuutta, sijoitetaan öljynpuhdistaja ja varsinkin sivusiivilän putkiosa (siiviläletku) yhden yön ajaksi bentsiiniin, jolloin lika saadaan niistä paljon helpommin irtautumaan. Kun puhdistajan osat on pesty sitten puhtaaksi bentsiinillä, annetaan kaiken bentsiinin haihtua pois ja varsinkin sivusiivilän letkun sisältä, jotta voiteluöljy ei pääsisi mitenkään ohentumaan bentsiinin jäädessä siiviläosiin. Sivusiivilän letku on ehdottomasti uusittava kokonaan, sitä ei siis saa enää pestä ja puhdistella, 9000 km ajon jälkeen. Letkun pituus on noin 3.1 metriä. Siiviläletku on kiinni seuraavasti: toinen pää on kiinnitettyä kulmakappaleeseen 250295 ja kiristetty paikoilleen metallilangalla, kun taasen letkun toinen pää on sulkukappaleen 24 sulkevana metallilangalla varmistettuna sekä samoin metallilangalla kiinnitettynä on metallisylinterin 250276 varassa siten, kuin kuvassa 18 nähdään. Kun öljynpuhdistaja avataan, voidaan katsoa, miten osat ovat alkuperäisesti paikoillaan, niin myöskin mainittu siiviläletku, joten tällöin on helpompi muistaa, miten osat kootaan jälleen. Samalla on huomattava, että siivilälaitetta puhdistettaessa

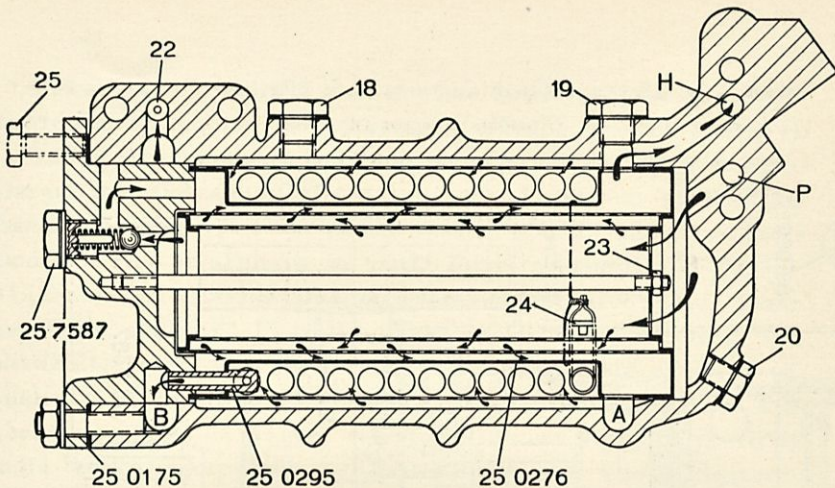




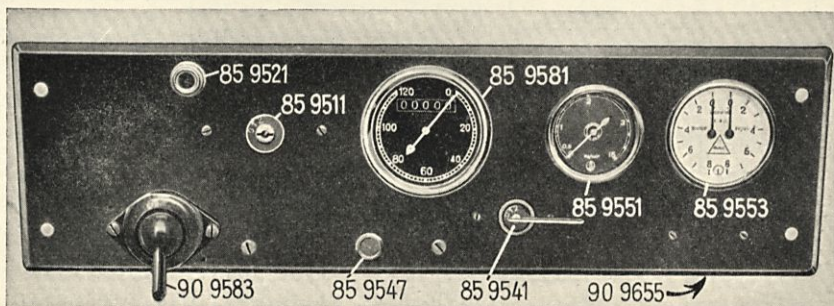
Kuva 17.

Moottorin voitelu:  
 11 tyhjennysaukko  
 757571 kaksiosainen öljynpuhdistaja  
 522581 öljyn paineen säätö

257587 öljyn puhdistajan paineventtiilin säätö  
 857601 öljypumppu  
 859551 painemittari

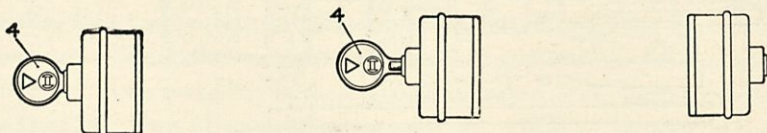


Kuva 18.  
Öljynpuhdistajan rakenne.



Kuva 19.  
Kojetaulu

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 859511 katkaisijarasia                                | 859551 painemittari            |
| 859521 latauksen tarkastusvalo                        | 859553 alipainemittari         |
| 859541 hehkutulppain ja käynnistyk-<br>sen katkaisija | 859581 nopeus- ja matkamittari |
| 859547 hehkutulppain tarkastusvalo                    | 909583 suunnansoittajain säätö |
|   | 909655 käsilampun pistorasia   |



- a käynnistysmoottori kytkettynä virtapiiriin (avain kokonaan sisällä)
- b käynnistysmoottori ei ole vir-  
tapiiriin yhteydessä (avain  
vedettynä ulospäin)
- c käyn-  
nistys

voidaan ja tuleekin metallilangan avulla avata ja puhdistaa suudin 22. Puhdistettu öljynpuhdistaja on täyttöaukon kautta täytettävä aivan täyteen moottorin öljyä (aukko 18), jolloin ilma-aukon 19 tulee samalla olla auki. Tämä öljyntäyttäminen on ehdottomasti tehtävä, koska öljypumppu muussa tapauksessa alkaa toimimaan liian myöhään ja sillä välin tarvittava voitelu puuttuu kokonaan. Kun öljynpuhdistaja sijoitetaan, on katsottava, että öljyputket ovat tiiviit ja liitoskohdat eivät vuoda.

Kun moottori on lämmin, tulee öljyn paineen kierrosluvusta riippuen olla 2—5 ilmakehää, kylmän moottorin tietenkin enemmän.

Öljyn täyttö on moottorin vasemmalla puolella ja saa kampikammio sen kautta tuuletuksen. Täyttöaukossa oleva siivilä on pidettävä puhtaana. Öljyn määrä ei saa nousta yli 15 litran eikä jäädä alle 11 litran. Öljyn määrä on tarkistettava päivittäin.

### Öljyalaadut.

Voitelun kannalta on tärkeää, että käytetään oikeita öljyalaatuja. Moottorin öljyllä tulee olla seuraavat ominaisuudet:

Viskositeetti 100 astetta C	vähintään 2 astetta E
„ 150 „ C	„ 8—12 „ E

Liekitsemispiste avopakasessa yli 220° C.

Tuhka ja rasvaöljypitoisuus 0 0/0.

Voitelussa on otettava huomioon erikseen talvi- ja kesäkäyttö ja järjestettävä voiteluöljyt sen mukaan. On kuitenkin huomattava, että siirtyminen kylmästä vuodenajasta lämpimään ja päinvastoin voidaan suorittaa siten, että seuraavan vuoden ajan öljyä lisätään vähitellen sen kulumisen mukaan kampikammioon. Muuten on hyvä ottaa huomioon, että käytetään jatkuvasti samoja ja juuri näitä moottoreita varten suositeltuja öljyalaatuja. Kasvisöljyjä ei pidä käyttää. Jos siirrytään uuteen öljyalaatuun, on menettävä seuraavasti:

1. Vanha öljy poistetaan!
2. Moottoriin kaadetaan 11 litraa uutta öljyä ja annetaan sen käydä paikoillaan n. 10 minuuttia.
3. Tämä huuhteluöljy päästetään pois. Sitä voi myöhemmin käyttää myöskin uuteen huuhteluun.
4. Kampikammio irroitetaan ja pestään!

5. Öljypumpun imusiivilä pestään. Hienosiivilän putki ja pääsiivilä puhdistetaan perusteellisesti.
  6. Siivilä pannaan paikoilleen ja täytetään moottoriöljyllä.
  7. Säätäjän kopasta poistetaan öljy, koppa huuhdotaan ja täytetään se uudella öljyllä!
  8. 15 litraa uutta öljylaatua kaadetaan kampikammioon!
  9. Ennen ajoon lähtöä annetaan koneen käydä 5 minuuttia!
- Öljyn uusiminen samoin kuin öljysiivilän puhdistaminen on tehtävä kun moottori on uusi.

viidensadan kilometrin ajon jälkeen  
 tuhannen kilometrin ajon jälkeen  
 tuhattaviidensadan kilometrin ajon jälkeen

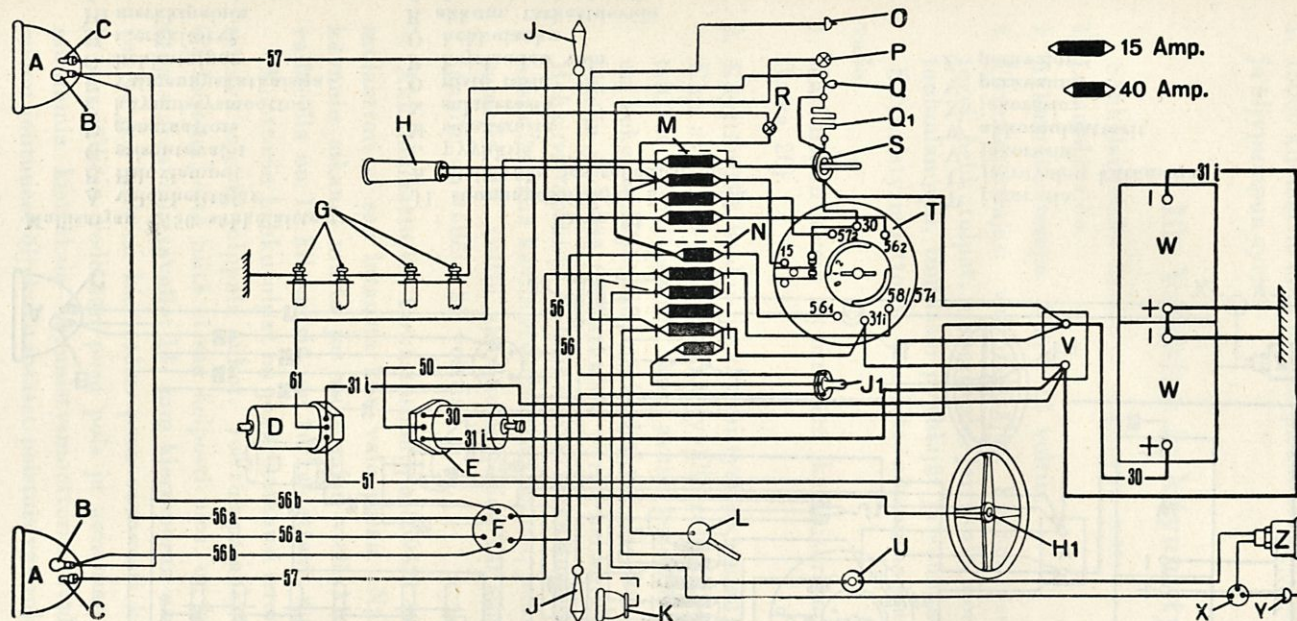
joten kolme öljyn uusimista on tehtävä ensimmäisten 3000 kilometrin ajon aikana. Sen jälkeen öljy uusitaan säännöllisesti joka 3000 kilometrin ajon jälkeen.

Vanhan öljyn poistaminen on tehtävä silloin kun moottori on lämmin. Öljyn poistoaukko on sakkasäiliön vasemmalla puolella. Joka 15000 kilometrin ajon jälkeen otetaan kampikammion pohja öljyä uusittaessa irti ja pestään bensiinillä perusteellisesti, samoin öljypumpun siivilä. Kaikki öljylaatut ohenevat lämpötilan kasvaessa ja jäykistyvät kylmentyessä. Tästä johtuu öljynpaineen erilaisuus ja varoitetaan erikoisesti moottoria käyttämästä ajoon ennenkuin painemittari näyttää normaalista painetta.

Jos painemittari ei näytä painetta, on häiriö heti otettava selvälle. Aluksi tarkastetaan onko kampikammiossa öljyä. Jos painemittarin johto irroitetaan moottorin käydessä, on öljypumppu kunnossa jos öljyä tulee ulos ellei, on moottori pysäytettävä pahempien vaurioiden välttämiseksi.

*H u o m i o :*

1. Päivittäin katsotaan öljymäärä ja lisätään tarpeen mukaan!
2. Uuden moottorin öljy uusitaan 3 kertaa ensimmäisten 3000 kilometrin ajon aikana, kuten edellä on sanottu ja sen jälkeen joka 3000 kilometrin jälkeen!
3. Öljynpuhdistaja puhdistetaan 3 kertaa ensimmäisten 3000 kilometrin ajon aikana ja sen jälkeen joka 3000 kilometrin ajon jälkeen!
4. Hienosiivilän putki uusitaan 9000 kilometrin ajon jälkeen!



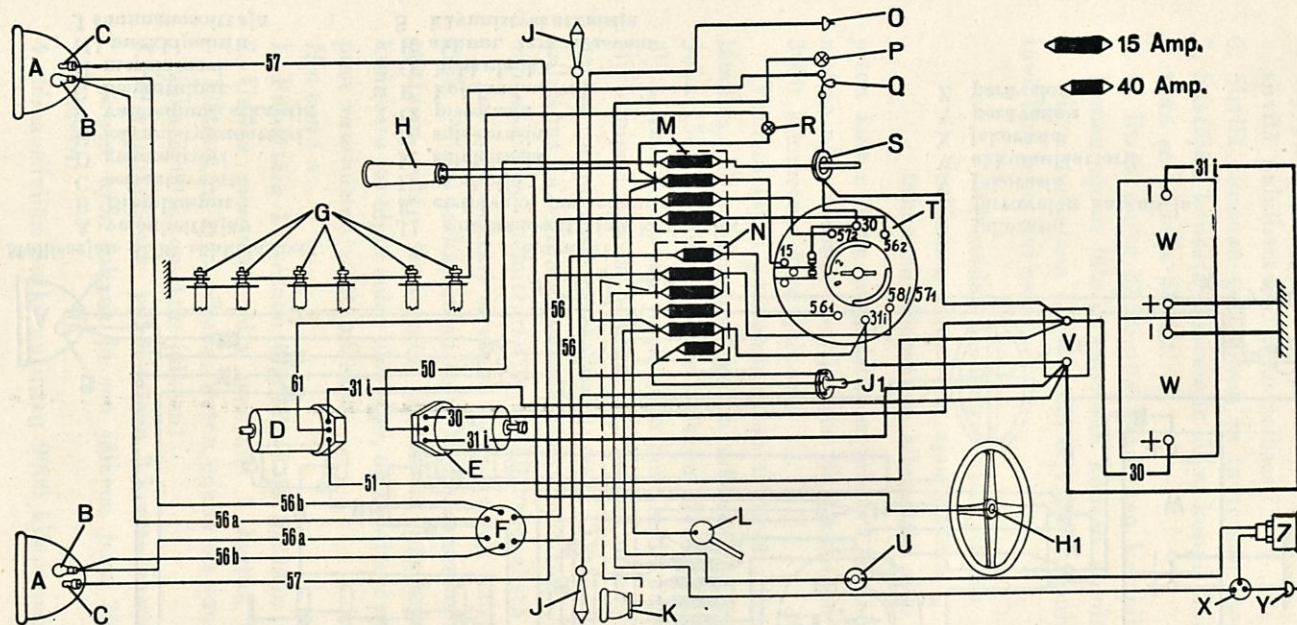
Mallisarjan 3500 sähkölaitteet:

- A valonheittäjät
- B Biluxlamput
- C seisontavalot
- D generaattori
- E käynnistysmoottori
- F vaimennuskatkaisija
- G hehkutulpat
- H hehkitorvi
- H1 merkkipainin
- J suunnansoittaja

Kuva 21.

- J1 suunnansoittajan katkaisija
- K etsijävalo, jos sellainen on
- L pyyhkiä
- M sulakerasia
- N sulakerasia
- O pistorasia
- P kojelaudan valo
- Q hehkulanka
- R akkum. tarkastusvalo
- S käynnistyskatkaisija

- T jakorasia
- U jarruvalon katkaisija
- V jakorasia
- W akkumulaattorit
- X jakorasia
- Y perävaunu
- Z perävalot



Mallisarjan 2750 sähkölaitteet:

- A valonheittäjät
- B Biluxlamput
- C seisontavalot
- D generaattori
- E käynnistysmoottori
- F vaimennuskatkaisija
- G hehkutulpat
- H merkkitorvi
- Hi merkkipainin
- J suunnansoittaja

Kuva 22

- J1 suunnansoittajan katkaisija
- K etsijävalo, jos sellainen on
- L pyyhkijä
- M sulakerasia
- N sulakerasia
- O pisto rasia
- P kojelaudan valo
- Q hehkulanka
- R akkum. tarkastusvalo
- S käynnistyskatkaisija

- T jakorasia
- U jarruvalon katkaisija
- V jakorasia
- W akkumulaattorit
- X jakorasia
- Y perävaunu
- Z perävalot

5. 15000 kilometrin ajon jälkeen puhdistetaan kampikammion pohja ja öljypumpun syrjä!

## 10. Valaistus ja käynnistys.

Sähkölaitteisiin kuuluvat seuraavat osat:

1. Latausdynamo.
2. Akkumulaattoreja: 2 kpl. 12 voltin.
3. Virrankuluttajat: valonheittäjät, käynnistysmoottori, merkkitorvi, hehkutulpat, numerovalo, jarruvalo, korjauslamppu, kojetaulunlamppu, tuulilasin pyyhkijät ja suunnanosoittaja.

Käynnistysmoottorin toiminta aikaansaadaan seuraavalla tavalla:

1. Katkaisijan avain työnnetään katkaisurasiaan syvälle sisään (kuva 20).
2. Käyttämällä hehku- ja käynnistyskatkaisijaa 859541 (kuva 19). Kun avain on työnnettyä syvälle rasiaan, ovat kaikki sähkölaitteet käyttövalmiit, kun avain vedetään ulos asennossa 0, on koko sähköjärjestelmä katkaistu. Hehku- ja käynnistyskatkaisija yhdistää tai katkaisee virran hehkutulppiin asennossa 1. Hehkuvirtapiirissä on lasin 859547 tarkastushehkukierukka. Asennossa 2, alkaa käynnistysmoottori toimia, jolloin saadaan aikaan samalla 12 voltin akkumulaattorien sarjaan kytkentä, joten jännite on tällöin 24 voltia.

Akkumulaattorien tarkastuslamppu 859521 näyttää, että akkumulaattori ei saa latausta kun valo palaa. Näin on aina tyhjäkäynnin aikana, mutta jos valo palaa vielä kun nopeus suoralla vaihteella on 15 kilometriä, on tarkastettava missä vika esiintyy.

Moottorin hehkutulpat on joka kuukausi irroitettava ja puhdistettava samoin tulppain aukot. Jos tulppa-aukoissa on niin paljon öljykarstaa, että niitä ei saa helposti ulos, on kanavat puhdistettava seuraavalla tavalla: 14 mm kierreporan uriin sijoitetaan rasvaa ja sen jälkeen kierretään pora varovasti käsin kanavan läpi ja sen jälkeen vedetään pora pois ja annetaan moottorin pyöriä muutamia kierroksia käynnistysmoottorin avulla, jotta esikammioon joutuneet öljykarstaosaset poistuisivat tulpan aukon kautta.

## Käyttäkää seuraavia hehkutulppia (1 1/2 voltia):

*Bosch GS 2 D4.*

Huomattava on, että akkumulaattorit latautuvat vain silloin kun avain on syvällä rasiassa. Valonheittäjissä on 35 watin Osram-Bilux lamput No 37327 eikä ole syytä käyttää vahvempia lampuja. Pysäytysvaloina käytetään Osram-lamppuja No 5007. Varasulakkeet ovat kahdessa rasiassa kojelaudan takana. Rasiain kansissa on lähemmät tiedot varasulakkeesta.

Kun sähkölaitteissa suoritetaan joitakin tarkastuksia tai töitä, johdot irroitettava akkumulaattoreista.

### Käyntihäiriöt.

1. Moottorin hehkutustulpat ovat kytketyt peräkkäin tarkastuskierukkaan O (kuvat 21 ja 22). Jos tarkastuskierukka ei hehku, on joku hehkutulpista vioittunut, useimmiten hehkulanka palanut. Tällöin tehdään seuraavasti: ruuvitaltalla tai muulla senlaisella oikosuletaan muutamaksi hetkeksi hehkutulppien välisiä yhdyskiskoja, esim. kiskot A, E tai F tai kisko B kiskoon F tai tai G ja samalla käännetään hehkukatkaisija 6 asentoon 1 ja samalla tarkastetaan hehkulankaa kojelaudalla. Se sytytystulppa on vioittunut, jonka oikosuletun varren kohdalla tarkastuskierukka hehkuu.
2. Jos hehkutulppa on oikosulettu, alkaa tarkastuslanka hehkua paljon nopeammin kuin tavallisesti, koska hehkutulpat saavat korkeamman jännitteen. Tämän selville saamiseksi irroitetaan ensiksi kisko A (kuva 22) ja kytketään lyhyeksi aikaa katkaisija 6: jos tarkastuslanka hehkuu, on sylintereissä 3—6 oikosulku ellei, on vika sylintereissä 1—2. Ensimmäisessä tapauksessa irroitetaan edelleen kisko B ja katsotaan taas samalla tavoin: jos tarkastuslanka hehkuu, on oikosulku sylintereissä 5 tai 6, ellei, on vika hehkutulpissa 3 tai 4. Samalla tavoin voidaan nyt ottamalla pois takaa kiskot E, F tai F, löytää sylinteri, jonka hehkutulppa on vioittunut. Kuitenkin on tällöin tietysti sylinterissä 3 ja 4 kisko B ja sylinterissä 1 ja 2 kisko A sijoitettava jälleen paikoilleen, jotta virtapiiri pysyisi suljettuna.

Oikosulku syntyy pääasiallisesti silloin kun esikammiota



irroitettaessa ja korjattaessa se ei ole oikein takaisin paikoilleen. Tällöin hehkutulpan kansi ei ole tarkalleen hehkutulppakanavan kohdalla sylinterinkannessa (kuva 13), tässä tapauksessa joutuu tulpan hehkulanka esikammion kosketuksiin. Edellä on jo esitetty esikammion paikoilleen asettaminen.

3. Kun hehkutulpat pian pilaantuvat, voi tähän olla myöskin syynä se, että niitä hehkutetaan liikaa. On käytettävä hehkutuskatkaisijaa vain niin kauan kunnes tarkastuslanka on punahehkuinen ja on virta katkaistava heti kun kierukka tulee valkohehkuun.
4. Jos latauksen tarkastuslamppu ei sammu kun ajonopeus on yli 15 kilometriä neljännellä vaihteella, ei latausdynamo lataa akkumulaattoria, vika on heti etsittävä.
5. Jos latauksen tarkastuslamppu ei pala kun moottori on pysähtyneenä, on tällöin tavallisesti vain hehkulamppu palanut. Se uusitaan.

#### *H u o m i o :*

1. Käynnistysmoottorin akselilla olevaan laakeriin on sijoitettava öljyä joka 1500 kilometrin ajon jälkeen.
2. Latausdynamo ei vaadi mitään hoitoa eikä sitä tarvitse voidella.
3. Akkumulaattorin hapon pinta on joka 1500 kilometrin ajon jälkeen tarkastettava.

## **11. Moottorin käynnistäminen:**

- a) Avain pistetään syvälle rasiaan, jolloin punainen tarkastuslamppu alkaa palaa, ohjauspyörässä oleva vipu 750040 (kuva 23) siirretään ylöspäin polttoainemäärän mukaan.
- b) Hehkutulpat saatetaan toimimaan kääntämällä hehkutus- ja käynnistyskatkaisija 859541 kojelaudalla asentoon 1 (n. 1 minuutti moottorin ollessa kylmä). Tarkastuslanka saa hehkua vain punaisena.
- c) Hehku- ja käynnistyskatkaisija siirretään asentoon 2 kunnes moottori on alkanut käydä.
- d) »Jalkakaasu» painetaan alas, jotta saataisiin suurin mahdollinen polttoainemäärä.

Kun moottori on alkanut käydä, siirretään käynnistyskatkaisija asentoon 1 ja hehkutetaan hehkutulppia vielä muutamia sekunteja samalla kun tyhjäkäynti säädetään käsivivun avulla. Kun moot-

tori on lämpimänä ei hehkutulppia tarvitse käyttää kauan, vaan siirretään hehku- ja käynnistyskatkaisija suoraan asentoon 2.

Käynnistyksen jälkeen ei saa heti lähteä ajoon, vaan on öljyn annettava ensin moottorin tyhjäkäynnin aikana lämmitä kunnes painemittari näyttää normaalista painetta.

Pakkaspäivinä on jäykempään kesäöljyyn kampikammiossa lisätävä ohutta talviöljyä. Mikäli mahdollista, on autotallin lämmitys kylmänä vuoden aikana suositeltavaa tai sitten voidaan käyttää muunlaisia moottorin lämmittäjiä, ellei näin ole, on moottorin tyhjentämisen jälkeen seuraavan käynnistyksen aikana sopiva tapa kaataa kuumaa vettä jäähdyttäjään ja tämän ensimmäisen täytön jälkeen päästää vesi taas pois ja kaataa sisään uudelleen kuumaa vettä. Joka täysin jäätynttä moottoria koettaa ilman öljyn lämmitystä panna käynnistysmoottorilla käyntiin ja tällöin vahingoittaa käynnistysmoottoria, akkua ja laakereita, syyttäköön itseään. Erikoisesti huomautettakoon vielä, että pakkasilmalla ei käynnistyksen jälkeen saa lähteä ajamaan ennenkuin öljy moottorin hitaan käynnin aikana — 20 ja 30 minuuttia — on lämmennyt ja painemittari näyttää normaalista painetta.

Talvella on hehkutulppia käytettävä aina kahteen minuuttiin saakka.

*Ajo:*

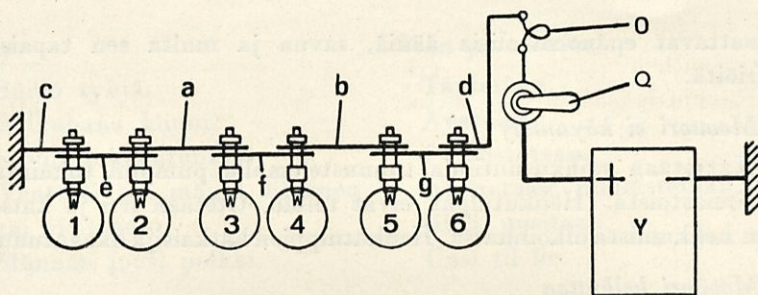
Ajon aikana on tyhjäkäynti polttoainemäärän oltava kuormituksen ja moottorin lämpötilan mukaan, jotta palaminen olisi savutonta ja muutenkin äänetöntä. Hitaan tyhjäkäynnin aikana kuluttaa kuuma moottori vähemmän polttoainetta kuin kylmä moottori: kun moottori on kuuma, siirretään käsivipua enemmän ylöspäin.

*Moottorin pysäyttäminen:*

Moottorin pysäyttämiseksi siirretään käsivipu niin pitkälle ylös että moottori seisahtuu. Avain vedetään pois rasiasta.

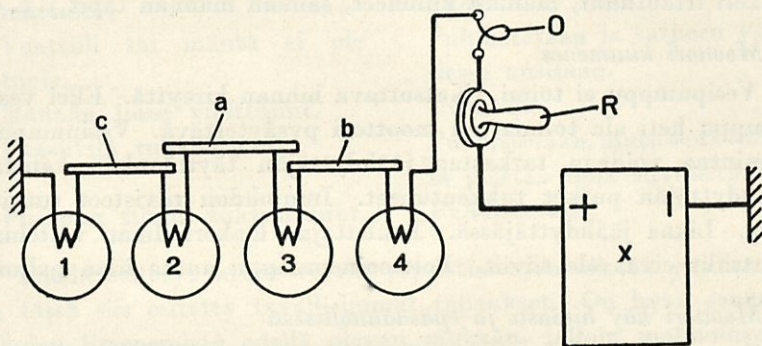
## 12. Moottorin häiriöistä.

Moottori käy hyvin, jos se saa hyvän voitelun, jos puristus on hyvä ja suihkutushetki oikea. Kevytkäynnistys ja kevyt rauhallinen käynti ovat merkinä siitä että moottori on kunnossa. Viat



Kuva 23.

Hekikutulppien koetus. 6-syl. moottori. O hehkulanka, Q katkaisija, Y akkumulaattori, a—g yhdistysliuskat.



Kuva 24.

Hekikutulpain koetus. 4-syl. moottori. O kontrollihehkulanka, X akkumulaattori, R hehikutuskatkaisija.



Kuva 25.

Mallien 2750 ja 3000 kojelauta.

760264 polttoainemäärän säätö  
859511 jakorasia  
859551 öljynpainemittari  
859551 öljynpainemittari  
859581 nopeus- ja matkamittari

859541 hehku- ja käynnistyskat-  
kaisija  
859547 hehikutulppain tarkastus  
909583 suunnanosoitajan säätö  
909655 käsilampun pistorasia

aiheuttavat epänormaalisia ääniä, savua ja muita sen tapaisia häiriöitä.

a) *Moottori ei käynnisty*

Katsotaan suihkusuutimia tunnustelemalla pumpun toimintaa koetinnastoista. Hehkutulpat eivät toimi. Otetaan irti ja katsotaan hehkumista ulkoilmassa. Hehkutulppien katkaisija likaantunut.

b) *Moottori kolkuttaa*

Venttiilit tarttuvat kiinni. Venttiilinnostajat liikkuvat ahtaasti. Suihkutushetki väärin asetettu. Liian paljon polttoainetta, asetukset muuttuneet. Kampiakselin laakeri kulunut. Kiertokangen ala-laakeri irtautunut, männät kuluneet, samoin männän tapit j. n. e.

c) *Moottori kuumenee*

Vesipumppu ei toimi. Katsottava hihnan kireyttä. Ellei vesipumppu heti ala toimia, on moottori pysäytettävä. Vesipumpun toimintaa voidaan tarkastaa jäähdyttäjän täyttöaukon kautta. Jäähdyttäjän putket tukkeutuneet. Imujohdon tiivisteet tutkittava. Likaa jäähdyttäjässä. Tuulettajan laakeri ilman voitelua. Venttiilit eivät ole tiiviit. Polttoainepumppu antaa liian paljon.

d) *Moottori käy hitaasti ja epäsäännöllisesti*

Pumppu väärin asetettu. Tarkastettava sen kytkin. Voitelu tarkastettava. Siivilä tutkittava. Polttoainesiivilä tutkittava. Katsottava onko riittävästi öljyä kampiakammiossa. Männät ja männän tapit tutkittava. Ilmaa polttoaineessa.

e) *Moottori savuaa*

Venttiilit epätiivit. Moottori ei saa ilmaa. Ilmanpuhdistaja ja ilmaläppä tutkittava. Ilmaa polttoaineessa. Suutimet eivät toimi hyvin. Polttotila ei ole kunnossa. Polttoainepumpun kytkin väärin asetettu. Polttoainepumppu ei ole kunnossa.

f) *Polttoainepumpun häiriöt*

Jos polttoainepumpussa sattuu häiriöitä, otetaan johdot irti ja säädetään pumppu täyttä tehoa vastaavaan asentoon. Tällöin voidaan päätellä, tuleeeko pumpusta polttoainetta ja onko vika kaikissa tai yhdessä pumpussa. Seuraavassa esitetään tapoja pumpun vikojen etsimiseksi.

## Syy

- Säiliö tyhjä.
- Sulkuhana kiinni.
- Siivilä tukkeutunut.
- Venttiili tai mäntä likainen tai vioittunut.
- Männän jousi poikki.

*Pumppu antaa liian vähän.*

## Syy

- Jossakin kohdassa johto ja il-mavuoto.
- Venttiili tai mäntä ei ole tiivis.
- Männän jousi vioittunut.
- Pääsiivilä tukkeutunut.
  
- Pumpun siivilä tukkeutunut.

Edellä esitetyt seikat voivat tapahtua ajon aikana yleensä ja on tässä siis esitetty tavallisimmat tapaukset. On hyvä seurata vikojen ilmenemistä edellä olevan mukaan, jolloin mahdollisesti sen korjaaminen käy nopeimmin. Polttoainepumpun korjaaminen kuuluu pääasiassa Bosch-korjaamoille, joilla on sekä kokemusta että välineet nopean ja ensiluokkaisen korjauksen suorittamiseksi.

*Polttoainepumppu ei toimi*

## Syy

- Pääsäiliö tyhjentynt
  
- Polttoainehana kiinni
- Polttoainajohto, Bosch-siivilä tai pumpun tulopuolen siivilä tukkeutunut.
- Pumpun mäntä jäänyt kiinni.

## *Vian poistaminen.*

- Täytetään.
- Avataan.
- Puhdistetaan.
- Irroitetaan, puhdistetaan, jos rikki, uusitaan.
- Uusi til lle.

## *Vian poistaminen.*

- Tarkastetaan johdot ja niiden liitokset.
- Puhdistetaan ja tarpeen vaa-tiessa uusitaan.
- Uusitaan.
- Puhdistetaan, muistaen samal-la poistaa ilma siivilästä.
- Puhdistetaan.

## *Vian poistaminen.*

- Säiliö sekä Bosch-siivilä täy-tetään.
- Avattava.
- Puhdistetaan.*
  
- Pumppu on lähetettävä kor-jattavaksi, mahdollisesti on parasta uusia mäntä.

Pumpun nostaja kiinni.

Paineventtiili tarttunut kiinni.

*Pumppu toimii epäsäännöllisesti.*

*Syy*

Ilmaa pumpussa, ilmalla sekoittunutta polttoainetta tulee ulos kun mutteri 121 (kuva 3) avataan.

Paineventtiilin jousi katkenut.

Paineventtiilin jousi katkenut.

Paineventtiili 114 (kuva 12) vahingoittunut.

Männän jousi 105 poikki (kuva 12).

Rulla kulunut.

Pumpun mäntä tarttuu silloin tällöin kiinni.

Epätäydellinen polttoaineen tulo: Bosch-siivilä tai polttoainejohto tukkeutuneet osittain.

*Polttoainetta tulee liian vähän.*

*Syy*

Paineventtiili 114 ei ole tiivis  
Mutterit eivät ole tiiviit.

Otetaan irti ja puhdistetaan, jos liian vioittunut, uusitaan. Venttiili ja sen istukka puhdistetaan. Jos venttiili on vioittunut, uusi venttiili alustoineen tilalle.

*Vian poistaminen*

Ilma poistetaan, mutteri 121 irroitetaan, moottoria kierretään siksi, kunnes puhdasta ilmatonta polttoainetta tulee ulos.

Uusitaan.

Uusitaan molemmat, sekä venttiili että sen alustaosa.

Uusitaan.

Uusi rullasoa 103 asetetaan tilalle.

Puhdistetaan mäntä ja sylinteri.

Puhdistetaan sekä siivilä että johdot.

*Vian poistaminen.*

Uusi venttiili alustoineen.  
Kiristetään, kunnes eivät vuoda.

*Pumppu antaa liian paljon.*

*Syy*

Mutteri 137 (kuva 12) ham-  
mastetussa kappaleessa 136  
on irtautunut.

*Vian poistaminen.*

Asetetaan uudelleen ja mutte-  
ri kiristetään.

*Liian myöhäinen suihkutus.*

*Syy*

Rullakappaleen 103 aseus-  
mutteri on höltynyt.  
Nokka vahingoittunut.

*Vian poistaminen.*

Asetettava oikein ja kiristet-  
tävä kiinni.  
Vaatii uuden pumpun nokka-  
akselin.

*Säätövarsi ei siirry.*

*Syy*

Pumpun mäntä tarttunut  
kiinni.  
Säätövarsi pikeytynyt.

*Vian poistaminen.*

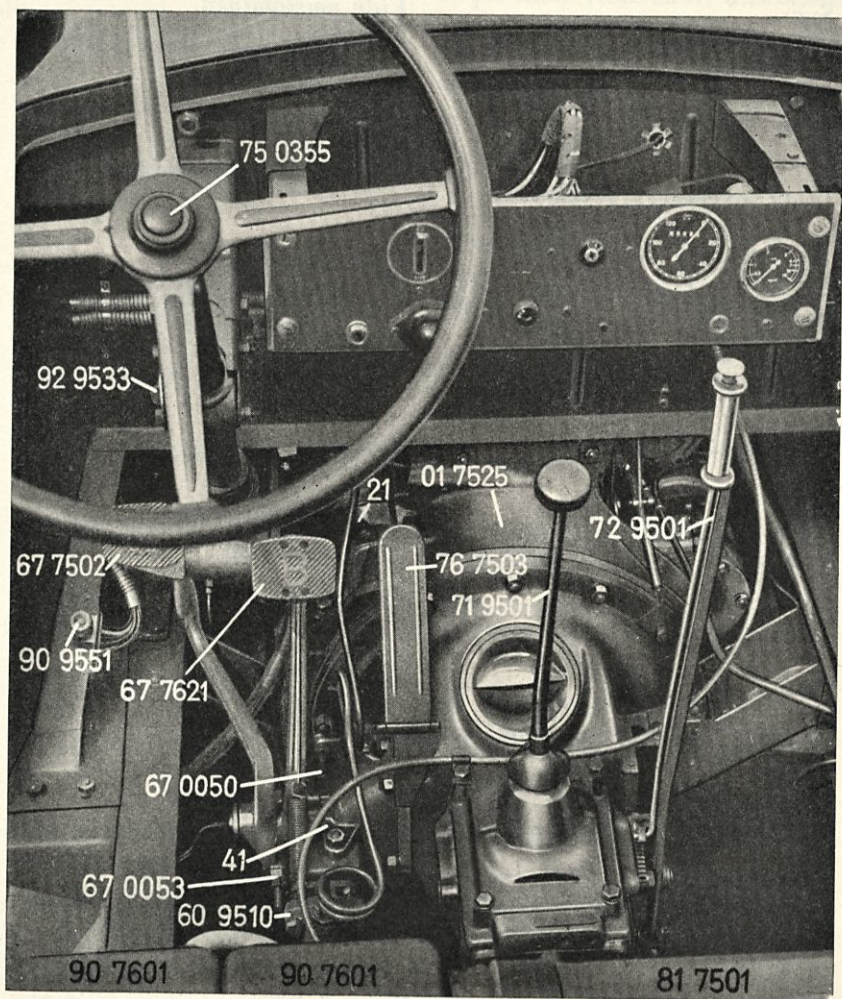
Puhdistetaan.

Huomattava on myöskin jo aikaisemmin mainittu ilman pois-  
taminen koko polttoainejärjestelmästä.

*Suutimien häiriöitä*

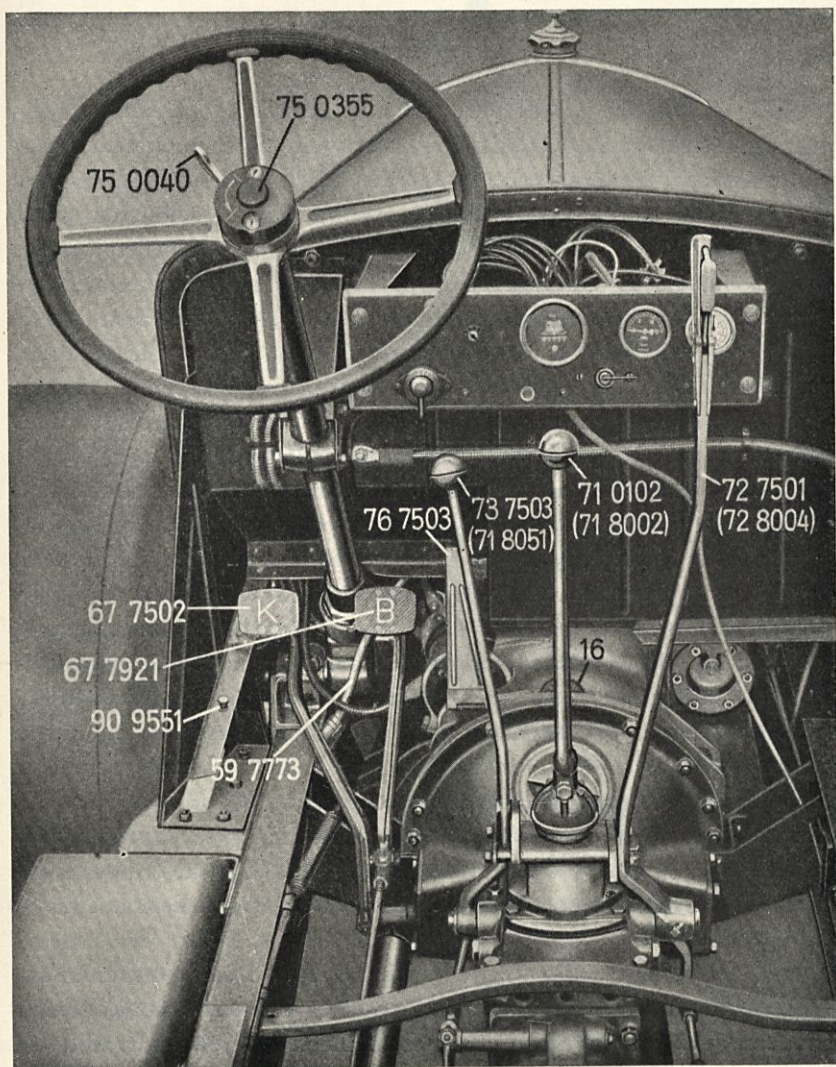
Suutimien häiriöt saadaan parhaiten poistetuiksi uusimalla suu-  
timen ja sen neulan. Jos on kysymys vain likaantumisesta, voi-  
daan asia auttaa yksinomaan puhdistamalla suudinosan huolel-  
lisesti.

*Polttotilan häiriöitä.* Polttotila esikammioineen irroitetaan ja suo-  
ritetaan täysi puhdistus. Uuden polttotilan paikoilleen asetta-  
misesta on puhuttu jo aikaisemmin.



Kuva 26.





Kuva 27

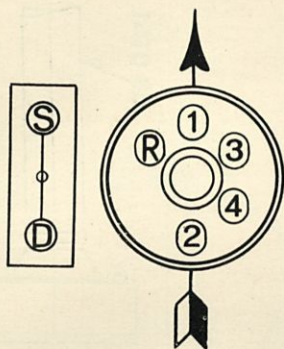
## II. Alusta.

13. *Voimansiirto.* Mercedes Benz alustoissa käytetään voimansiirrossa 2-levyistä kytkintä sekä nelivaihteista vaihdelaatikkoa. On kuitenkin huomattava, että eräittä malleissa käytetään n. s. ylivaihdetta, jonka tarkoituksena on pääasiassa sellaisilla teillä missä nousut ovat vähäisiä aikaansaada polttoaineen säästöä siten, että moottorin kierrosluku alenee normaalisesta. Ylivaihteen käyttämiseksi on normaalin vaihdevarren lisäksi erikoinen varsi, joka kytkee ja irroittaa ylivaihteen. Ylivaihteen avulla saadaan kaikkiaan kahdeksan nopeutta eteenpäin ja kaksi nopeutta taaksepäin. Ylivaihteen varsi ei saa koskaan olla keskiasennossa, koska voimansiirto tällöin on irroitettuna takavetopyöristä.

*Linjavaunun alusta* on varustettu äänettömällä vaihteistolla.

14. *Ajo-ohjeita.* Vaihtamisnopeudet ovat seuraavat: 10 km. nopeudella toiseen vaihteeseen, 20 km nopeudella kolmanteen ja 35 km nopeudella kolmas ja neljäs vaihde. Vaihtamista voidaan helpottaa siirtämällä ohjauspyörän vipua ylöspäin. On huomattava, että koskaan ei saa lähteä liikkeelle muutoin kuin käyttämällä ensimmäistä vaihdetta. Nopeuden alentuessa on mikäli mahdollista käytettävä kaksoiskytkentää, joka tapahtuu seuraavasti: kaasua vähennetään, kytkin painetaan alas, vaihdevarsi 0-asentoon. Sitten kytketään ja annetaan hiukan polttoainetta. Tämän jälkeen kytkin painetaan taas alas, siirrytään alempaan vaihteeseen, kytketään ja lisätään polttoainetta. Tasaisella maalla ajettaessa on käsi-kaasu siirrettävä yläasentoon. Jarrutettaessa ei saa koskaan käyttää käsijarrua.

15. *Ylivaihteella ajaminen.* Ylivaihteella, kuten jo on mainittu, saadaan monta eri välityssuhdetta ja tästä johtuu, että sen avulla saadaan sekä joustava ajo että polttoaineen säästöä. Ylivaihdetta käytettäessä on kytkintä käytettävä aivan samalla tavalla kuin muutenkin vaihtaessa. Tasaisella maalla ajatettaessa tulee ylivaihde kysymykseen neljännen vaihteen yhteydessä, kun taasen muissa ajo-olosuhteissa ylivaihdetta voidaan hyvällä menestyksellä käyttää muitten välityksien yhteydessä. Ajajan tulee itse oppia käyttä-



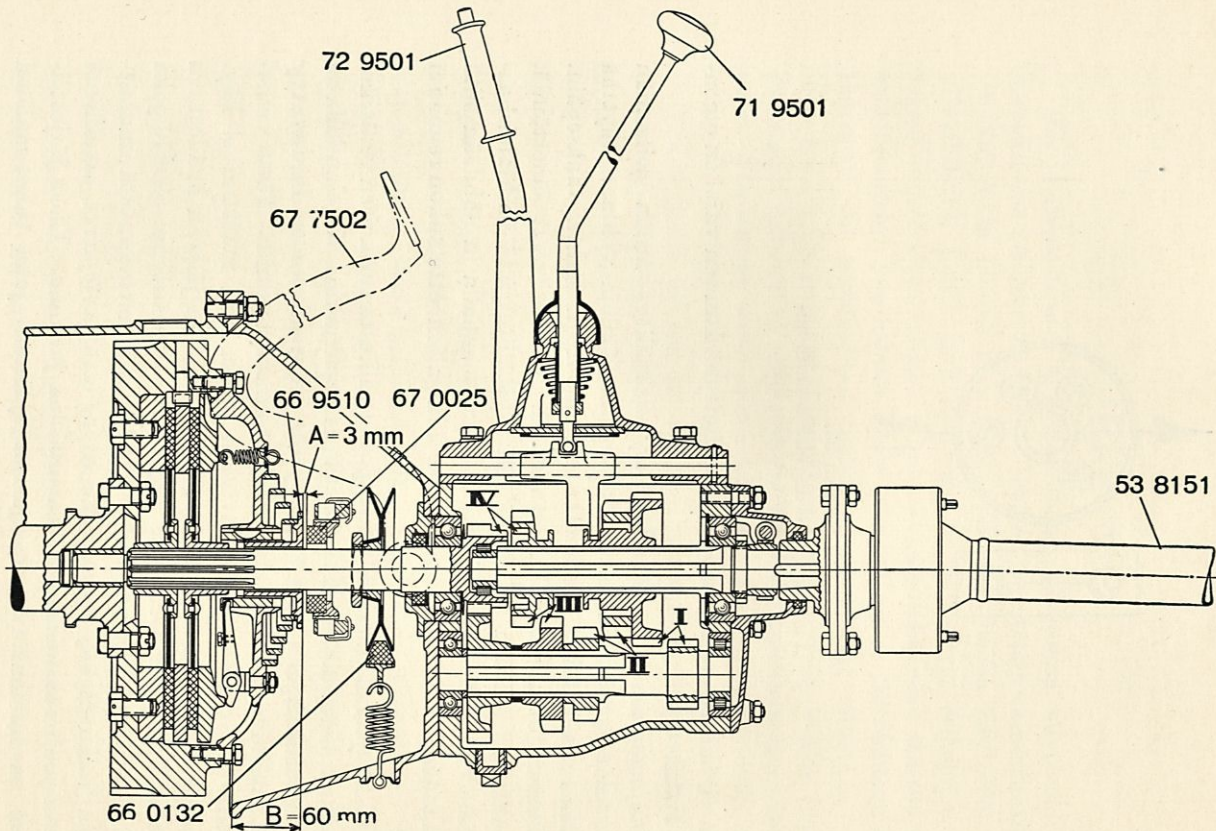
Kuva 28.

Vaihtamiskaava. Vasemmalla näkyy ylivaihteen vivun liike.

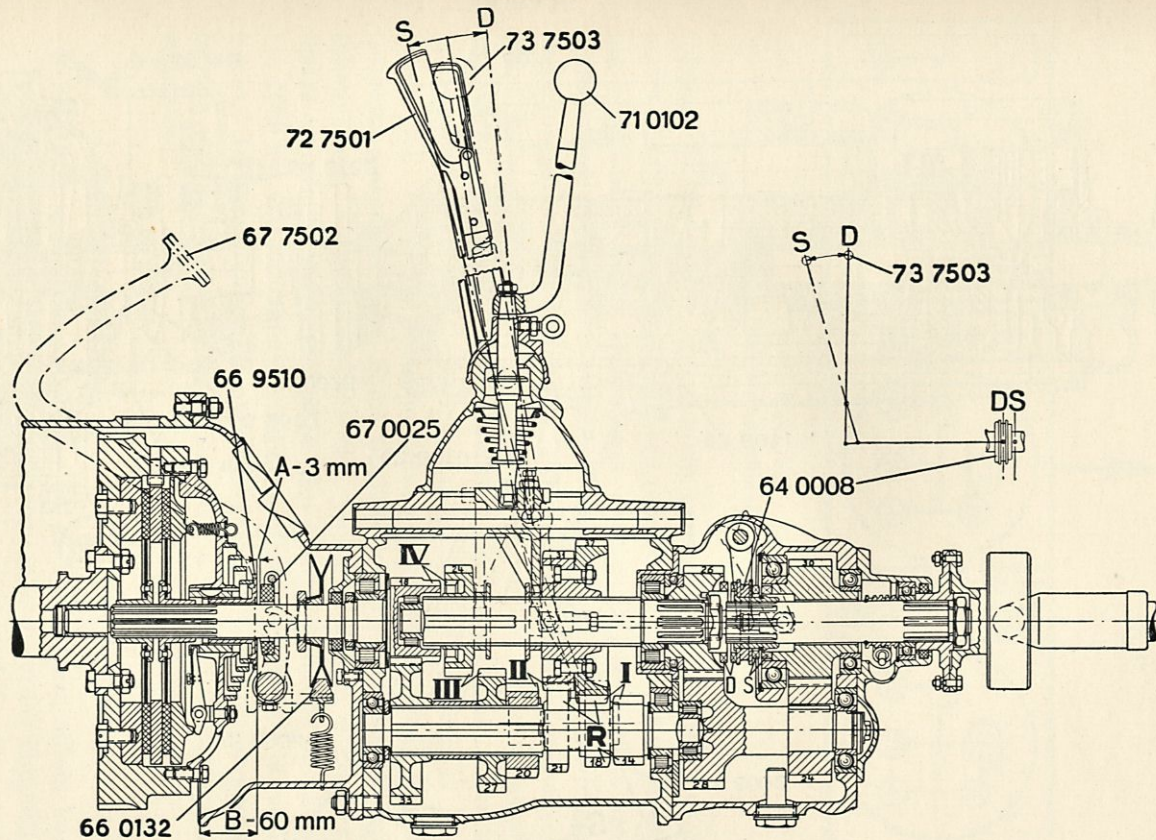
mään ylivaihdetta. Ylivaihde on kytkettynä kun sen varsi on eteenpäin työnnettynä.

*Linjavaunun alustassa* käytetty lisävälitys antaa seitsemän välitystä eteenpäin ja kaksi taaksepäin. Tällöin voidaan käyttää myöskin vain viittä vaihdetta eteenpäin ja kahta taaksepäin. Vaihdeasennot nähdään kuvasta 28. Kolme-viisi ovat äänettömiä. Perääntymisvaihteen liike nähdään myötäliitetyistä vaihtamiskaavoista. Vaihdelaatikon öljyaukko on vasemmalla ja nähdään siitä öljyn määrä. Öljyä kaadetaan sinne niin paljon, että aukon reunaan ei näy.

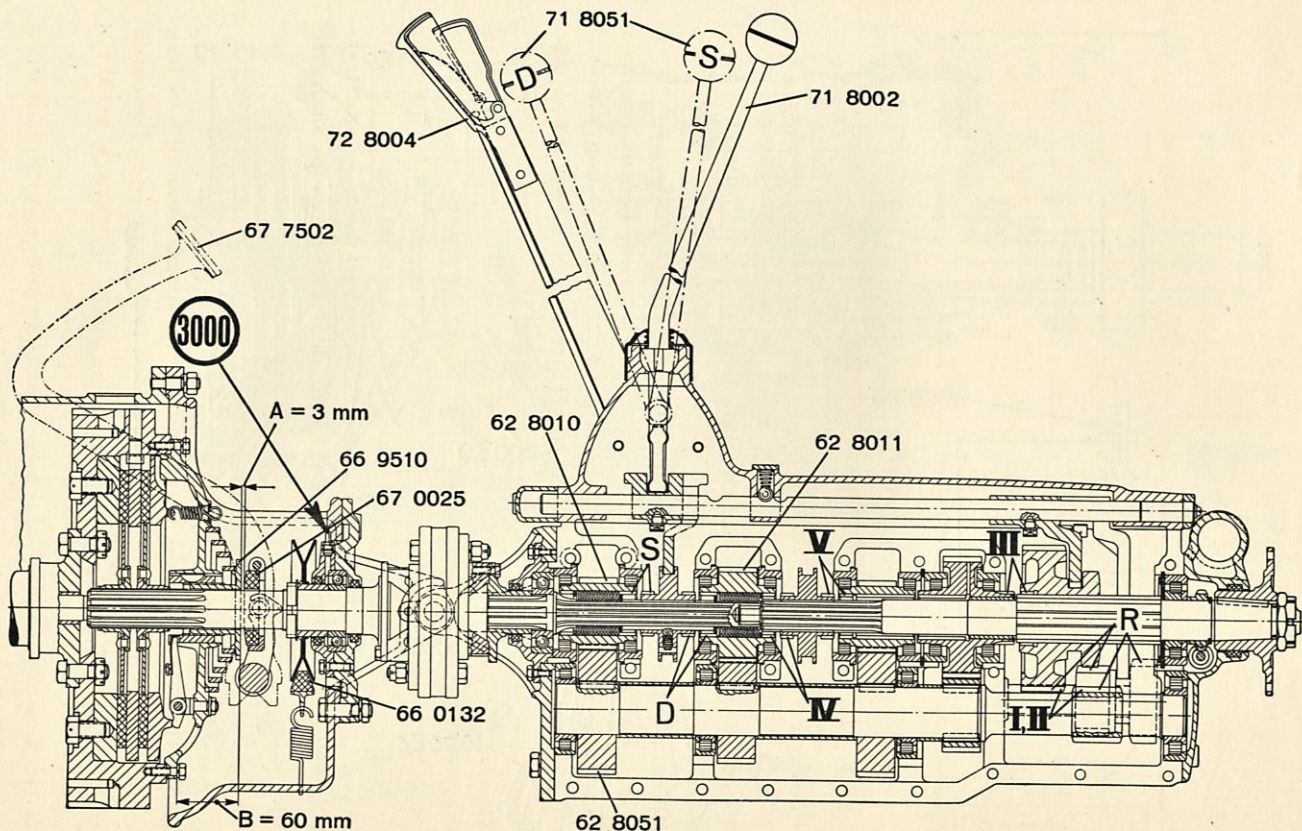
16. *Imujarrut.* (kuva 33) Jarrupoljin vaikuttaa erikoisen venttiilin välityksellä imusäiliöön ja tätä tietä nestejarruihin. Kojelaudalla on alipainemittari, joka koko ajan näyttää imun suuruuden. Imu syntyy siten, että moottorista menee imujohto imusylinteriin. Tässä viime-mainituksessa pysyy alipaine myöskin silloin kun moottori ei käy. Jarrusylinteriin 599562 on joka 4500 km ajon jälkeen kaadettava voiteluaukon kautta 125 sm<sup>3</sup> öljyä ja säätöventtiiliin 599870 joka 3000 km ajon jälkeen 40 sm<sup>3</sup> öljyä. On huomattava, että imulaitteiden vaikutus käy epäsuoraan siten, että nestejarrut tavalliseen tapaan joutuvat toimimaan varsinaisina jarruina. Tässä järjestelmässä on huomattava nestejarrun sylinteri, joka tulee muistaa täyttää joka 4500 km ajon jälkeen, mutta on myöskin muistettava tarkastaa öljymäärä useamminkin. Jotta tämä jarrujärjestelmä



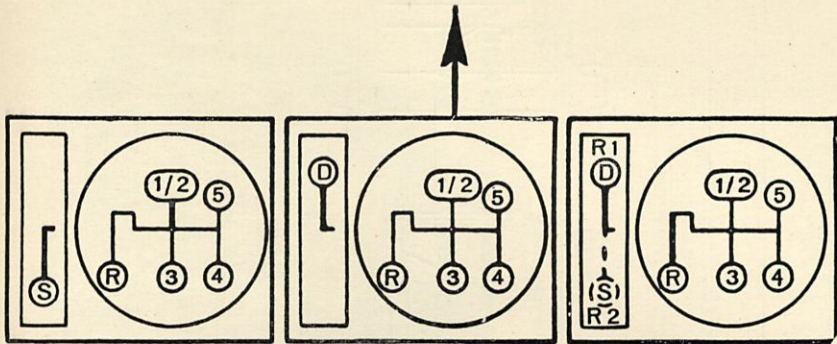
Kuva 29.  
Tavallinen Mercedes-Benz vaihdelaatikko.



Kuva 30.  
 Vaihteisto lisävälityksin.



Kuva 31.  
Vaihteisto ylivaihtein.



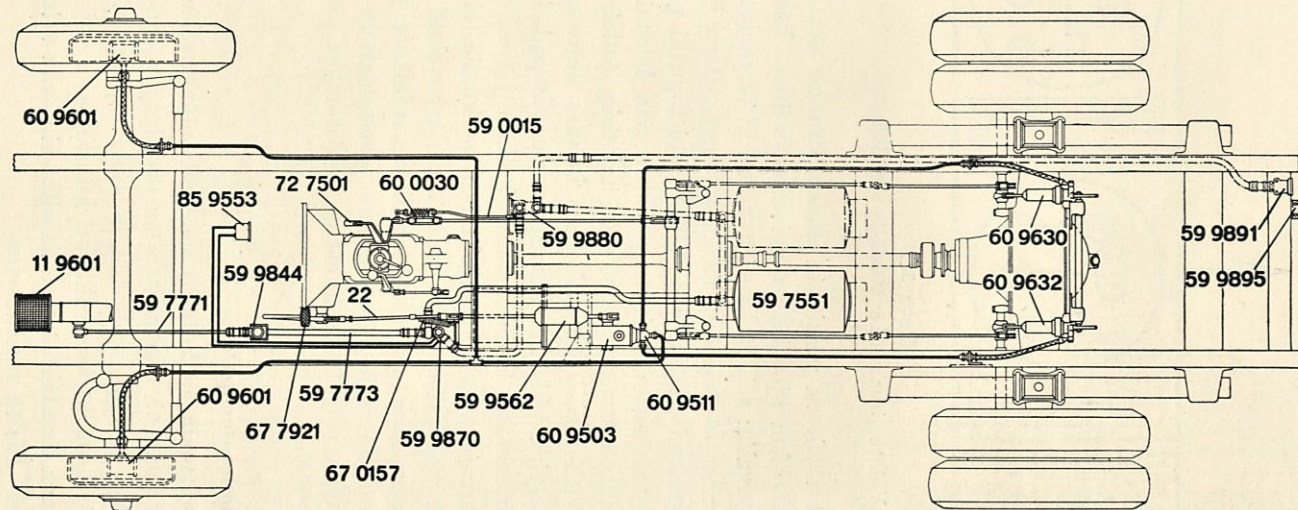
Kuva 32.

Vaihtamiskaava käyttämällä ylivaihdetta.

toimisi virheettömästi, on varsinkin uuden vaunun nestejärjestelmästä n. 500—1000 km ajon jäkeen poistettava ilma. Tämä tapahtuu seuraavalla tavalla: säiliön kansi avataan ja jarrunestettä kaadetaan sinne kunnes n. 3/4 säiliöstä on täynnä, sitten irroitetaan etujarrun sulkumutteri ja tilalle asetetaan poistoputki paikoilleen kuten kuva näyttää, sitten painetaan useamman kerran nopeasti jalkavipua, mutta päästetään se hitaasti takaisin, jolloin nestettä ja ilmaa tulee putkesta. Tätä jatketaan kunnes nesteessä ei näy ilmakuplia. Jalkavipu pidetään ilmanpoistoruuvia paikoilleen asettaessa alapainuneena. Sama tehdään kaikille jarruille myöskin takapyörissä. Jarrujärjestelmän osia, joissa on kumia, ei saa puhdistaa bensiinillä vaan alkoholilla. Jos jarrujärjestelmä ensimmäisten 2000 km aikana hoidetaan näin, toimii se sen jälkeen jatkuvasti hyvin. Jos jarrusylinteriin pääsee ilmaa, poistetaan se mutterin 609625 (kuva). Päänestesäiliön kansi on muistettava pitää hyvin suljettuna.

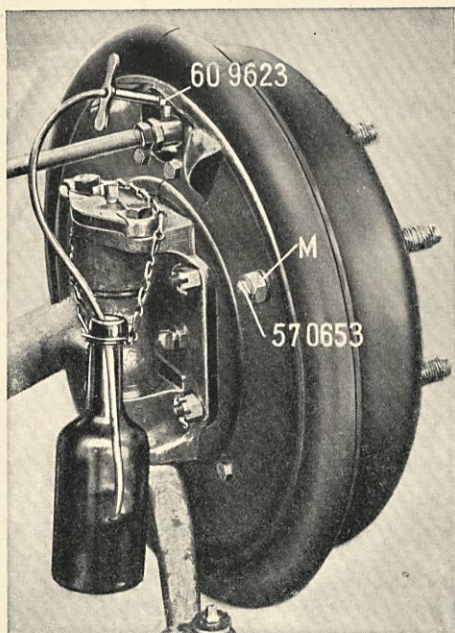
### 17. Ajajan toimintaohjeita.

1. Moottorin polttoaineen kulutus on keskimääräinen silloin kun polttoainepumppu on oikein asetettu jäähdytysveden lämpötila 70—80 C. Ajo pienillä vaihteilla ja usein tapahtuva pysähtyminen välillä lisäävät luonnollisesti kulutusta.
2. On muistettava aina lähteä ensimmäisellä vaihteella voimansiirron säästämiseksi liialta rasitukselta.

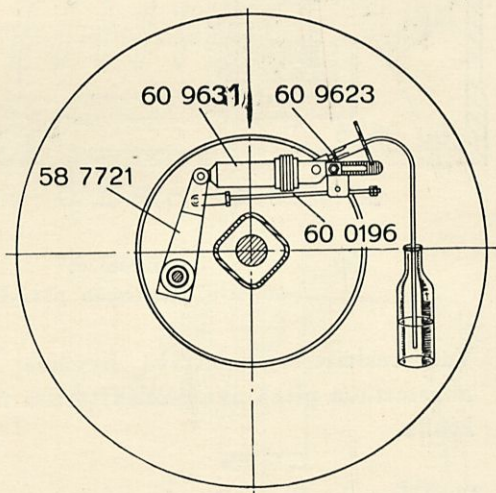


Kuva 33.  
Imujarrujärjestelmän kaaviokuva.



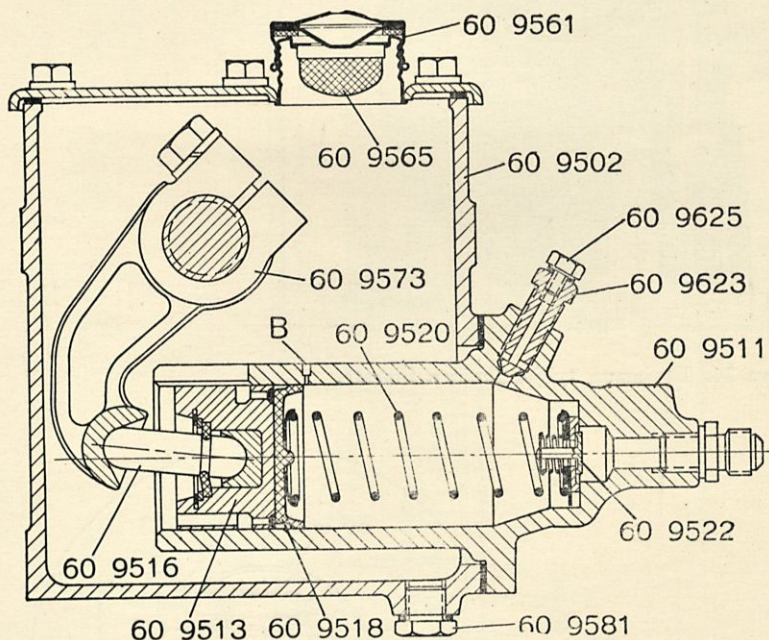


Kuva 34. Etujarrun tyhjentäminen ilmasta.



Kuva 35.  
Takajarrun ilmanpoisto. Huomaa: jarrusylinteri on jarrun ulkopuolella.

3. Kadun kulmat ja kaarteet on ajettava hitaasti ja jalka pois kaasupolkimelta.
4. Vaihdettaessa korkeimmista alempaan nopeuteen on kytkin painettava 2 kertaa ja samalla lisättävä kaasua, jolloin vaihtaminen käy helpommin.
5. Mäkeä alas ajettaessa käytettävä moottoria jarruna ja polttoaine jätettävä kokonaan pois.

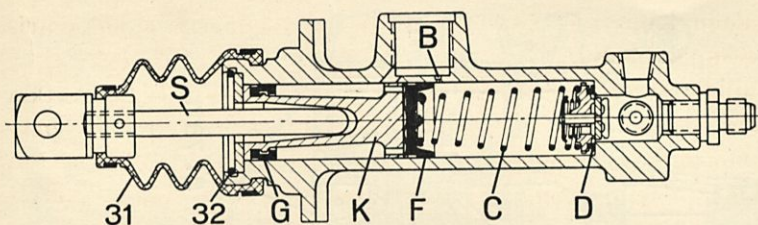


Kuva 36.  
Nestejarrujärjestelmän pääsylinteri.

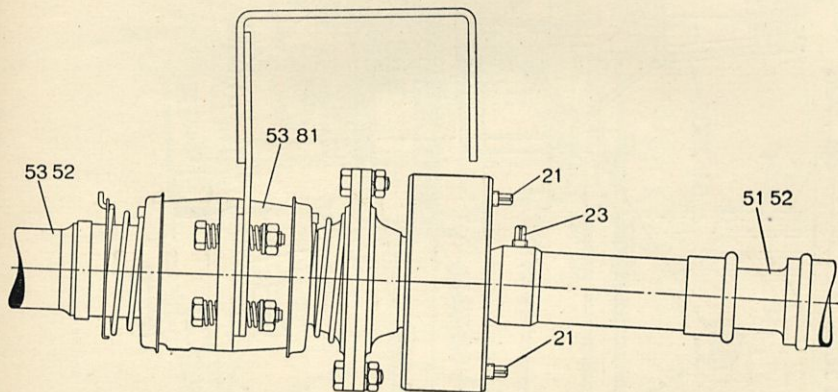
6. Valaistuslaitteet pidettävä hyvässä kunnossa ja erikoisesti muistettava pitää akkumulaattorissa nestepinta tarpeeksi korkealla.

### 18. Mercedes-Benz Dieselautojen hoito-ohjeita.

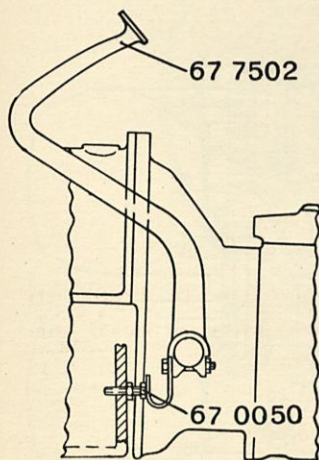
Muistakaa kolme pääasiaa: oikeaa öljyä, puhdasta öljyä ja puhdas polttoaine.



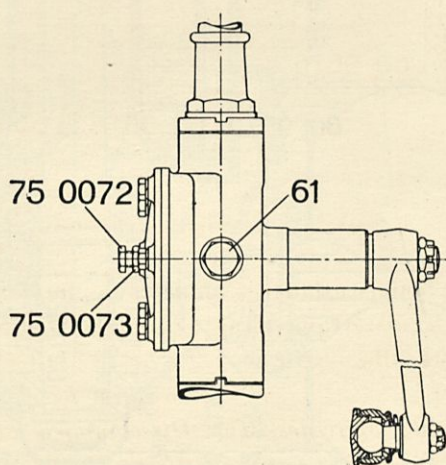
Kuva 37. Tavallisen nestejarrun jarrusylinteri.



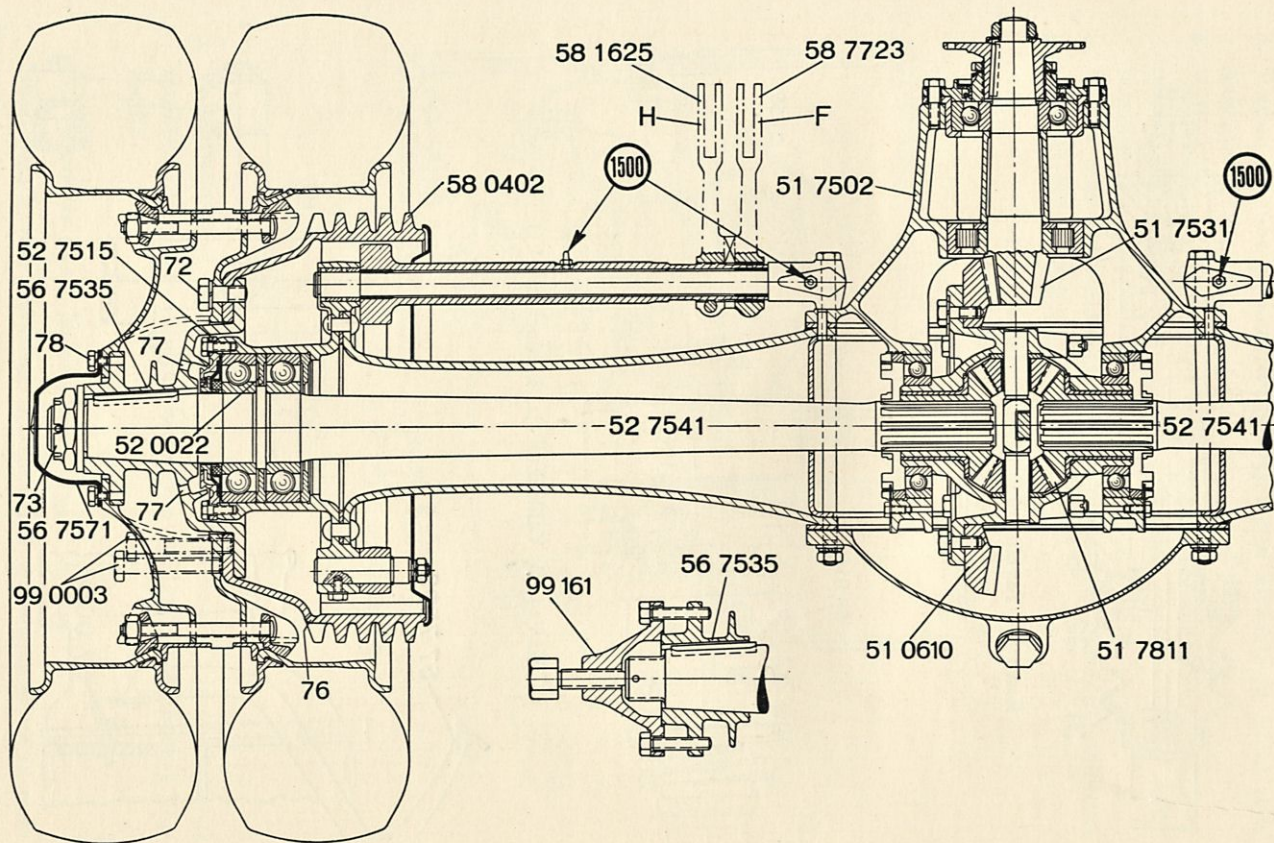
Kuva 38. Välilaakeri ja kardaaninivel.



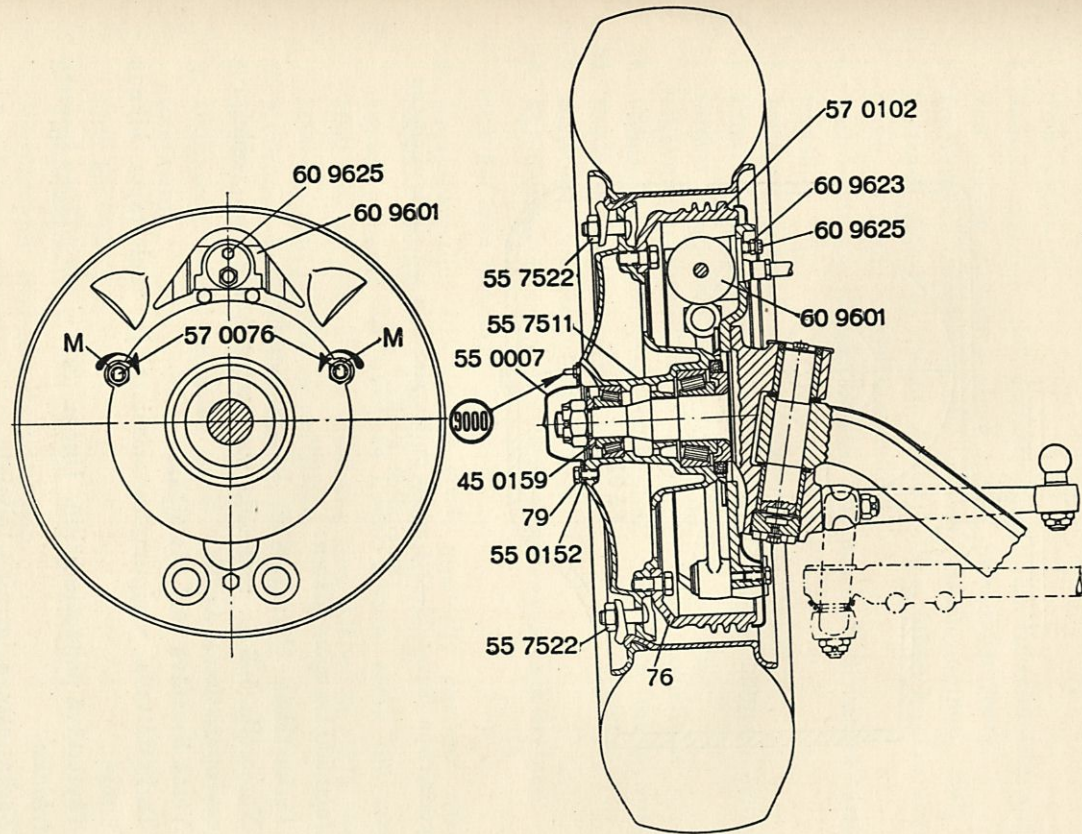
Kuva 39. Kytkinpolkimen ase-



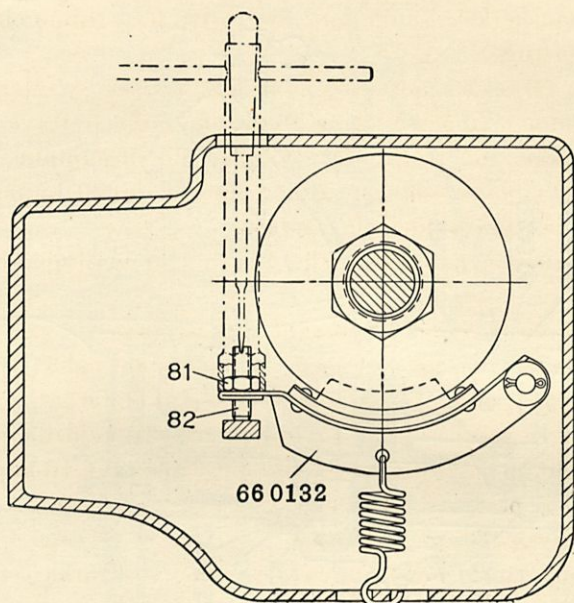
Kuva 40. Ohjausvaihte. 61 öljyntäyttö, 750072  
asetusmutteri varmistuksineen



Kuva 41. Taka-akselirakenne, tyyppiä B



Kuva 42. Etupyörä ja etuakselirakenne sekä jarrun asetus (kohdissa M)



Kuva 43.

Kytkinjarrun (kuvat 29—31) asetus putkiavaimen ja sen sisälle sijoitetun ruuvitaltan avulla.

*Joka 500 km ajon jälkeen:*

1. Tarkastakaa öljyn määrä kampikammiossa.
2. Numerolla 500 ja renkaalla varustetut kohdat on voideltava rasvapuristimen avulla.
3. Vettä lisättävä jäähdyttäjään.
4. Tarkastettava vesipumpun toiminta ja tuulettajan hihnan kireys.
5. Täytettävä polttoainesäiliö. Huom.! Sitä ei saa päästää koskaan tyhjäksi.
6. Tarkastettava jarrujen toiminta.

*Joka 1500 km ajon jälkeen:*

1. Tuulettajan laakeri voideltava.
2. Vesipumppu voideltava.
3. Tärkeää: polttoaineen puhdistajassa sen sivulla olevaa mutteria

kierretään hetkeksi auki 1—2 kierrosta, jotta sinne ehkä tullut ilma poistuisi.

4. Samoin tärkeää: polttoainepumpun jokaisen sylinteriin menevän johdon alapäässä oleva siivilä on puhdistettava.
5. Huomatkaa: moottorin öljy voitelee Bosch-pumpun. Sitä on lisättävä ylösassa olevan aukon kautta, johon kuuluu mittatikku. Samalla voidellaan säätäjä.
6. Vaihdelaatikon ja taka-akselin kopan voiteluöljymäärä tarkastetaan.
7. Jarrujen nestesäiliön öljymäärä tarkastetaan.
8. Elimet »kaasupolkimen» ja polttoainepumpun välillä voidellaan, samoin ilmaputken läpän akseli y. m. s. kohdat.  
Jalkavipujen akselit ja jarruvipujen akselit voidellaan.
10. Väliakselit ja jarrujen nokka-akselit voideltava (takapyörissä).
11. Renkaiden paine tarkastetaan.
12. Käynnistysmoottori voidellaan.
13. Akkumulaattorin hapon määrä ja väkevyys tarkastetaan.

*3000 km ajon jälkeen:*

1. *Kampikammion öljy poistetaan ja uusi öljy pannaan tilalle. Samalla irroitetaan ja pestään voiteluöljysiivilä.*  
Uuden vaunun öljy uusitaan kolme kertaa: ensin 500, sitten 1000 km ja sen jälkeen 1500 km ajon jälkeen ja vasta sitten 3000 km ajon jälkeen säännöllisesti.
2. Kytkimen grafiittipainerengas voidellaan.
3. Kardaninivelet voidellaan.
4. Imujarrun ohjausventtiiliin n. 40 sm<sup>3</sup> moottorin öljyä (jos on imujarrut).

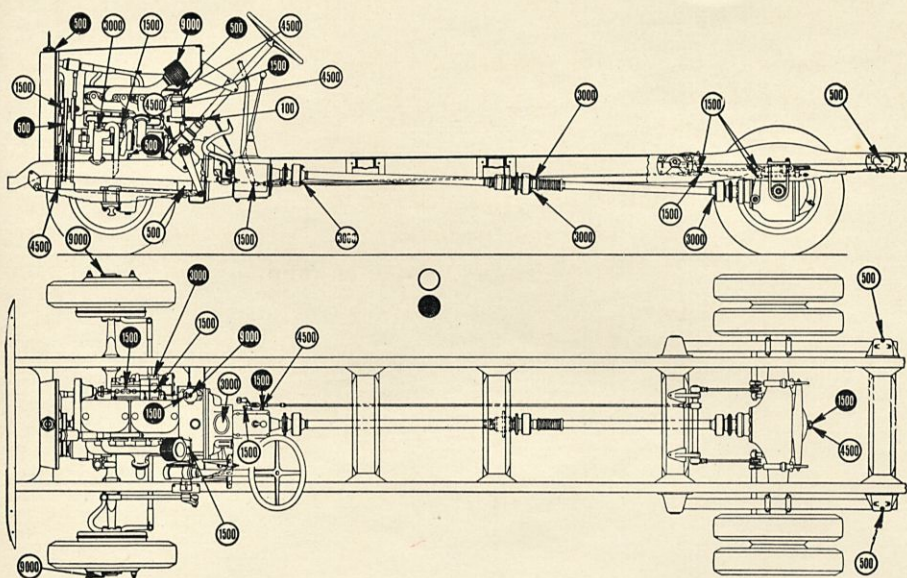
*4500 km ajon jälkeen:*

1. Vaihdelaatikon ja taka-akselin öljy uusitaan.
2. Vesipumpun tiivisteet tarkastetaan.
3. Värinänvaimentaja kampiakselin päässä puhdistetaan petroolilla.
4. Imujarrun (jos se on) sylinteriin n. 125 sm<sup>3</sup> öljyä.
5. Ohjauksen vaihteen koppaan lisätään vastaavaa öljyä.
6. Jarrujen öljysäiliö täytetään (nestejarruissa).
7. Takapyöräin öljyaukot puhdistetaan metallilangalla.

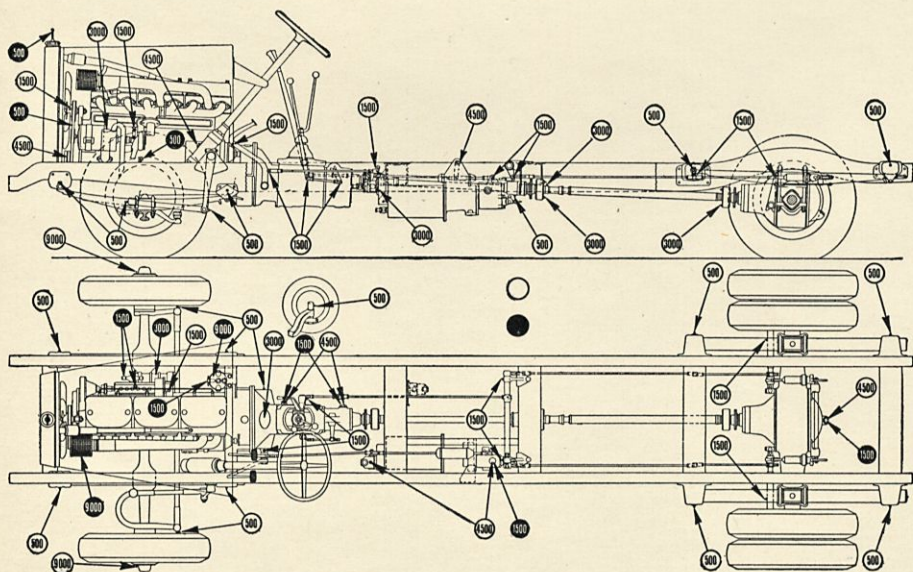
9000 km ajon jälkeen:

1. *Bosch* hienosiivilä puhdistetaan. Koko siivilä siis avataan ja pestään.  
Hyvin tärkeää.
  2. Voiteluöljysiivilän sisäputki on *uusittava*.
  3. Jouset puhdistetaan ja voidellaan.
  4. *Ilman puhdistaja puhdistetaan*.
  5. *Polttoainesuutimen sauvasiivilä* (huom. suudinosan sisällä johdon päässä) puhdistetaan.
  6. Etupyörät voidellaan.
-





Kuva 44 4:syl. alustan voitelu.



Kuva 45 6:syl. alustan voitelu





