

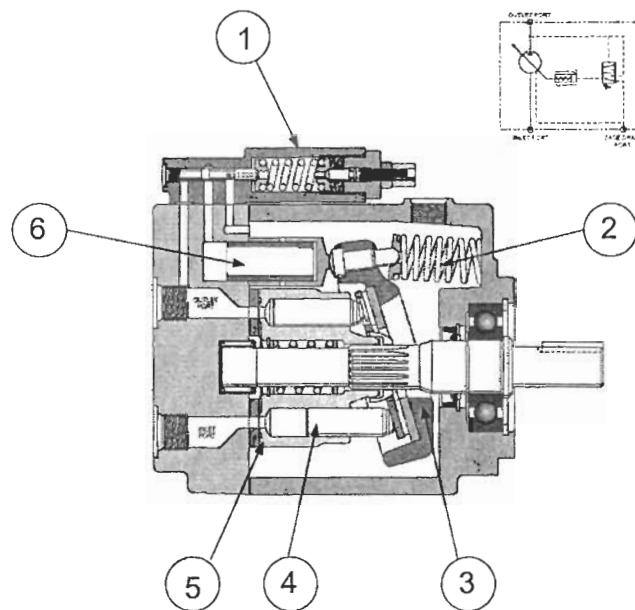
TTY
Konetekniikan osasto

26141 MOBILEHYDRAULIIKKA

Tentti 10.5.2005 / Kalevi Huhtala

Muistiinpanojen käyttö on kielletty ja tenttikysymykset on palautettava vastauspaperin mukana. Kaikki tehtävät ovat kuuden (6) pisteen arvoisia. Maksimipistemäärä on 30 pistettä.

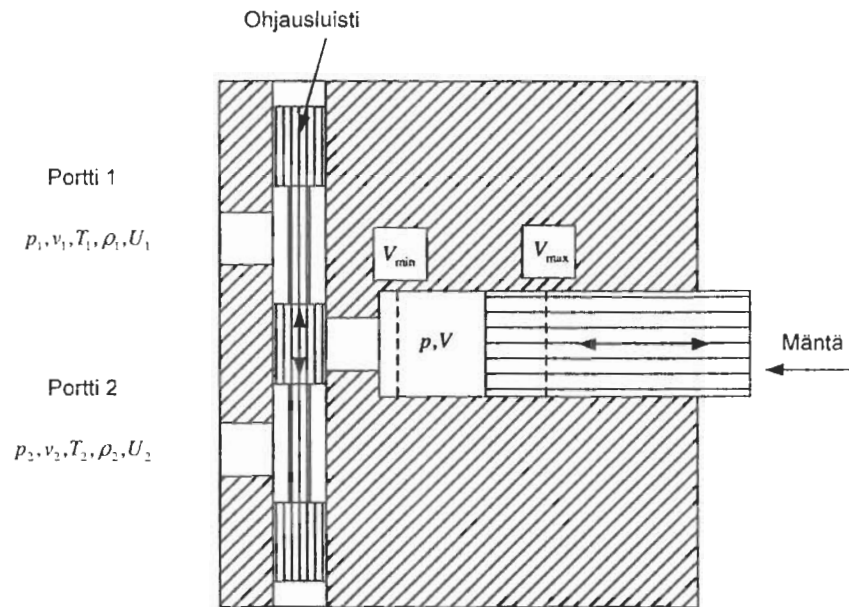
1. Alla olevassa kuvassa on esitetty mobile sovelluksissa käytetty syrjäytyskone (poikkileikkauskuva). Kuvan yläosassa on esitetty hydraulikaavio.
 - a) Minkä tyyppisestä syrjäytyskoneesta on kyse, kuvaile niin tarkasti kuin mahdollista?
 - b) Nimeä kuvassa numeroidut komponentit ja niiden tehtävät?



- c) Mikä syrjäytyskoneen säädin on kyseessä?
2. Selvitä sanoin ja piirroksin syrjäytyspumppujen säätötavoista:
 - a) Vakiopainesäätö maksimituoton rajoittimella,
 - b) Vakiotilavuusvirtasäätö

Esitä myös säätötapojen ominaiskäyrät.

3. Seuraavassa kuvassa on esitetty syrjäytysperiaatteella toimivan hydraulipumpun tai -moottorin periaatekuva. Esitä graafisesti p-V-diagrammina toimintakierto sekä ideaalipumpulle että -moottorille, kun
- kyseessä on ideaalitapaus (neste kokoonpuristumaton ja kitkaa ei esiinny)
 - huomioidaan nesteen kokoonpuristuvuus ja kitkallinen virtaus.



Käytä seuraavia merkintöjä:

P_p on paine pumpun lähtöportissa

P_1 on paine pumpun imuportissa

P_m on paine moottorin tuloportissa

P_2 on paine moottorin lähtöportissa (paluu)

4. Säädettävä tilavuusiset hydraulipumppu ja -moottori on kytketty toisiinsa hydrauliputkistolla ja venttiileillä, jotka aiheuttavat painehäviön suuruudeltaan 10% hydraulipumpun syöttöpaineesta. Hydraulimoottoria kuormitetaan vakiomomentilla $T_m = 28 \text{ Nm}$. Hydraulipumpun ja -moottorin maksimi kierrostilavuudet ovat $V_{pmax} = V_{mmax} = 50 \text{ cm}^3/\text{r}$. Hydraulipumpun pyörimisnopeus on $n_p = 1000 \text{ r/min}$. Hydraulimoottorin pyörimisnopeuden ohjaus on toteutettu seuraavasti. Aluksi hydraulimoottorin kierrostilavuus on maksimiarvossaan. Ensin hydraulipumpun kierrostilavuutta aletaan kasvattamaan nolasta aina maksimi kierrostilavuuteen. Haluttaessa tätä suurempia hydraulimoottorin kierrosnopeuksia joudutaan

pienentämään sen kierrostilavuutta. Oletetaan molempien hydraulikomponenttien hyötysuhteeksi 100%. Laske

a. Hydraulimoottorin kierrostilavuus pyörimisnopeudella $n_m = 2500$ r/min

b. Paineenrajoitusventtiilin (PRV) asetuspaineen arvo, kun sen avulla halutaan rajoittaa hydraulimoottorin pyörimisnopeus $n_m = 5000$ r/min oletetulla vakiomomentilla

c. Kun hydraulipumppu on asetettu 50%:iin maksimi kierrostilavuudestaan ja hydraulimoottorin pyörimisnopeuden säätö toteutetaan sen kierrostilavuutta muuttamalla. Millä PRV:n asetuspainella tällöin rajoitetaan hydraulimoottorin pyörimisnopeus 5000 r/min, kun vakio kuormitusmomentti on 11,5 Nm.

5.

Ovatko seuraavat väittämät oikein (kyllä) / väärin (ei) ? Oikeasta vastauksesta 1 piste, väärästä 0 pistettä. (6 pistettä)

- Suljetussa hydraulijärjestelmässä on toimilaitteena toimiva hydraulimoottori pumppuohjattu ?
- Patruunatekniikan perusidea on, että patruunoiden ohjaukseen tarkoitettu hydraulipiiri on erotettu hydraulijärjestelmän päätehopiiristä ?
- Mobilehydrauliikan sovelluksissa käytetyissä Sandwich-tyyppisissä proportionaaliventtiileissä niiden karat ovat ns. nollapeittoisia ?
- Kuormantunteva hydraulijärjestelmä LS-hydraulipumpulla on järjestelmän hydraulisen häviötehon kannalta epäedullisempi vaihtoehto kuin vakioainesäätimellä varustettu ympärpumppaava järjestelmä ?
- Hydraulijärjestelmän vaimennus on ainoastaan riippuvainen kitkoista ?
- Alla oleva kuvaaja esittää vakioainejärjestelmän ominaiskäyrää?

