

TTY
Konetekniikan osasto

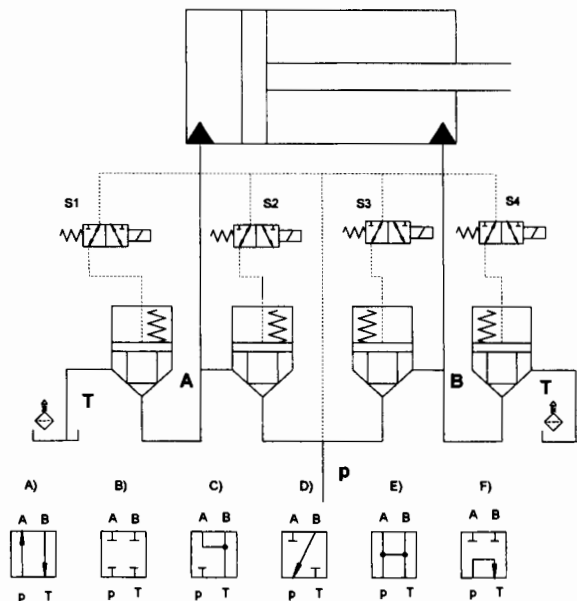
IHA-2300 MOBILEHYDRAULIIKKA

Tentti 26.11.2007 / Kalevi Huhtala

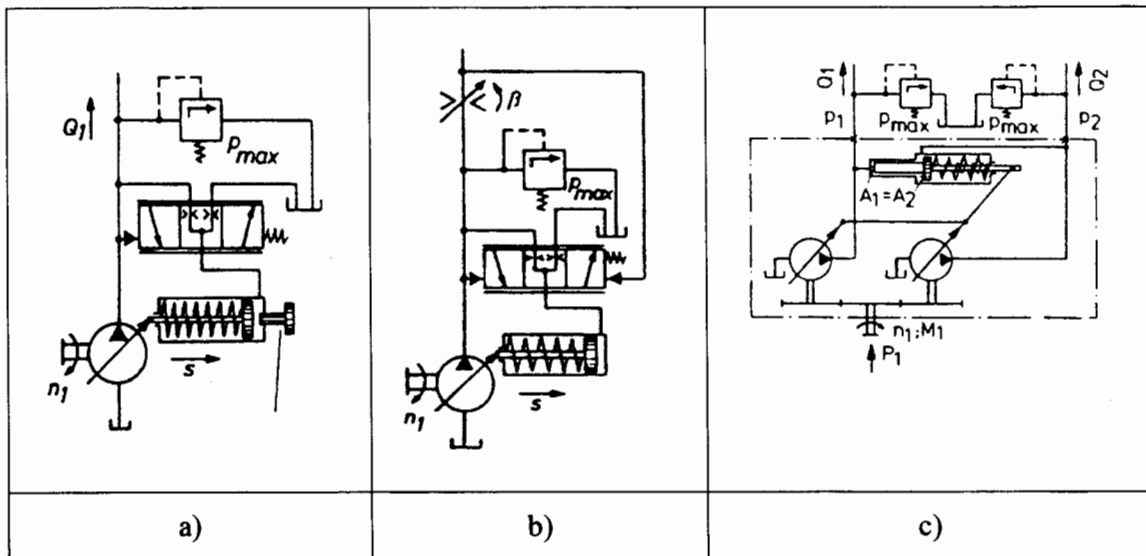
Muistiinpanojen käyttö on kielletty ja tenttikysymykset on palautettava vastauspaperin mukana. Kaikki tehtävät ovat kuuden (6) pisteen arvoisia. Maksimipistemäärä on 30 pistettä.

- Seuraavassa kuvassa on esitetty 2-toiminen sylinteri ohjattuna neljällä 2-tie patruunalla. Patruunoitten ohjaus on toteutettu 3/2-suuntaventtiilein (esiohjausventtiilit S1-S4). Kuvan tilanteessa esiohjausventtiilit ovat lepotilassa ja paine pääsee vaikuttamaan patruunoitten yläosaan.

Tehtävänäsi on esittää millä esiohjausventtiileiden S1-S4 aktivoinnilla kuvan alareunassa esitetyt kytkentävaihtoehdot (A-F) ovat toteutettavissa.



- Seuraavalla sivulla on esitetty piirroksin kolme syrjäytyspumppujen säätötavoista. Tehtäväsi on
 - Nimetä ne
 - Selvittää toimintaperiaate
 - Piirtää ominaiskuvaajat



3. Symmetrisellä 4/3-suuntaventtiilillä ohjataan symmetristä sylinteriä. Venttiilin tulovirtaus saadaan aikaan perinteisellä vakiotilavuuspumpulla ja paineenrajoitusventtiili yhdistelmällä. Paluuvirtaus ohjataan suuntaventtiilin kautta tankkiin. Hydraulipumppu, sylinteri ja putkisto oletetaan häviöttömiksi.

Laske tällöin hydraulijärjestelmän kokonaishyötysuhde, kun

- hydraulipumpun tilavuusvirta on 100 l/min,
- paineenrajoitusventtiilin asetusarvo on 200 bar,
- sylinterin pinta-ala on 10 cm²,
- kuormavoima on 10 000 N ja
- sylinterin männän nopeus on 0,833 m/s.

Muutetaan venttiilin tulovirtaus aikaansaataavaksi vakiopainepumpulla, jonka

- hydraulipumpun suurin tilavuusvirta on 100 l/min,
- paineenrajoitusventtiilin asetusarvo on 200 bar,

Hydraulipumppu, sylinteri ja putkisto oletetaan häviöttömiksi.

4. Seuraavan sivun kuvassa 2.1 on esitetty yksinkertainen hydraulinen voimansiirto, jossa on esitetty pumppu ja hydraulimoottori ja niihin vaikuttavat suureet.

Ilmoita yhtälöt ja mistä ne muodostuvat

- a) Pumpun volymetrinen hyötysuhde
- b) Pumpun mekaanishydraulinen hyötysuhde
- c) Pumpun kokonais hyötysuhde

- d) Moottorin volymetrinen hyötysuhde
 e) Moottorin mekaanishydraulinen hyötysuhde
 f) Moottorin kokonais hyötysuhde

From fig. 2.1

$$Q = \omega_p C_p - Q_1$$

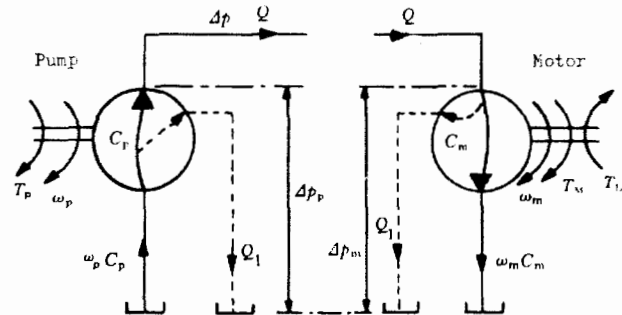


Fig.2.1

5. Hydraulimoottori siirtää kuormaa alennusvaihteella, jonka välityssuhde on $i:1$. Kuorman hitausmomentti on J_L . Lisäksi kuormana on ulkoinen vääntömomentti T_L . Osoita, että suurin kuorman kiihtyvyys saavutetaan välityssuhteella

$$i = \frac{T_L}{T_M} + \left[\left(\frac{T_L}{T_M} \right)^2 + \frac{J_L}{J_M} \right]^{\frac{1}{2}},$$

missä T_M on hydraulimoottorin vääntömomentti ja J_M on pyörivien osien hitausmomentti.

Laske vielä välityssuhde, kun $J_L = 100 \text{ kgm}^2$, $J_M = 3 \text{ kgm}^2$, $T_L = 2 \text{ Nm}$ ja $T_M = 0,4 \text{ Nm}$.

Tarvittavia merkintöjä:

J_L on kuorman hitausmomentti [kgm^2]

T_L on ulkoinen vääntömomentti [Nm]

J_M on pyörivien osien hitausmomentti [kgm^2]

T_M on hydraulimoottorin vääntömomentti [Nm]

ω_M ensiöakselin kulmanopeus [rad/s]

ω_L on toisioakselin kulmanopeus [rad/s]

θ_M on ensiöakselin kiertokulma [rad]

θ_L on toisioakselin kiertokulma [rad]

i välityssuhde [-]