

AUT.240 Hydrauliikan ja koneautomaation perusteet - Tentti 12.12.2023

Tentin voi suorittaa 12.12.2023 aikavälillä klo 9:00-12:15.

Vastausten lähetyspainike löytyy kysymysten lopusta. Käytä sitä vasta sitten, kun olet vastannut kaikkiin kysymyksiin. Lähetyksen jälkeen vastauksia ei voi enää muuttaa.


Vastausruutuihin ei voi lisätä kuvia tai muotoiltuja kaavoja. Esitä käyttämäsi kaavat kohdissa, joissa niitä on pyydetty, nimeämällä ne tai kirjoittamalla ne tekstimuodossa.

Kunkin tehtävän maksimipistemäärä on esitetty kysymyksen lopussa.

Tentti tehdään itsenäisesti yksilösuorituksena, mutta kaikkea tarvitsemaasi oheismateriaalia ja kirjallisuutta saa käyttää.


1

Nimi (Sukunimi Etunimi)

Kirjoittamalla alle nimeni vakuutan, että olen ratkaissut tämän tentin tehtävät itsenäisesti. 

2

Opiskelijanumero 

Koneautomaatiojärjestelmä koostuu useista osakokonaisuuksista, joiden avulla järjestelmä saadaan suorittamaan vaadittuja tehtäviä. Luettele tyypillisiä koneautomaatiojärjestelmässä tarvittavia osia ja komponentteja, ja kerro lyhyesti niiden merkitys. (3 p.) 

Käyttämällä ohjausjärjestelmää (avointa säätöpiiriä) saavutetaan automatisoidussa järjestelmässä tyypillisesti ohjearvoon verrattuna heikompi ulostulon tarkkuus kuin suljetussa säätöpiirissä. Kerro, mistä tämä johtuu? Mainitse jokin esimerkki koneen tai laitteen käytöstä ohjattuna ja säädettyinä, ja kerro miten ohjaustavan valinta vaikuttaa laitteelta saatavaan ulostuloon. (3 p.)



5

Hydraulisen tehonsiirron etuja muihin tehonsiirtotapoihin verrattuna ovat mm. toimilaitteiden hyvä teho/painosuhte, komponenteilla saavutettavat suuret voimat ja momentit sekä lineaaristen liikkeiden helppo toteutettavuus sylintereiden avulla. (1 p.) ☐

Kyllä

Ei

6

Hydraulisia proportionaali- ja servoventtiileitä käytetään tyypillisesti säätöjärjestelmissä ja niillä saavutetaan ON/OFF-venttiileitä paremmat ulostulosuureiden säätöominaisuudet. (1 p.) ☐

Kyllä

Ei


7

Hydraulijärjestelmien painetasot ovat tyypillisesti alueella 50..600 bar. Kun painetaso on yli 300 bar, ovat siipipumput yleisimmin käytettyjä pumpputyyppejä. (1 p.) ☐

Kyllä

Ei


8

Hydraulinesteen virtaushäviöihin vaikuttavista tekijöistä merkittävin on virtausnopeus. (1 p) 

Kyllä

Ei


9

Jos kaksipuoleisella eli sylinterin läpi menevällä männänvarrella varustetun sylinterin volumetrinen hyötysuhde on 1.0, on sylinteristä liikkeen aikana poistuva tilavuusvirta yhtä suuri kuin sylinteriin menevä tilavuusvirta. (1 p.) 

Kyllä


Ei

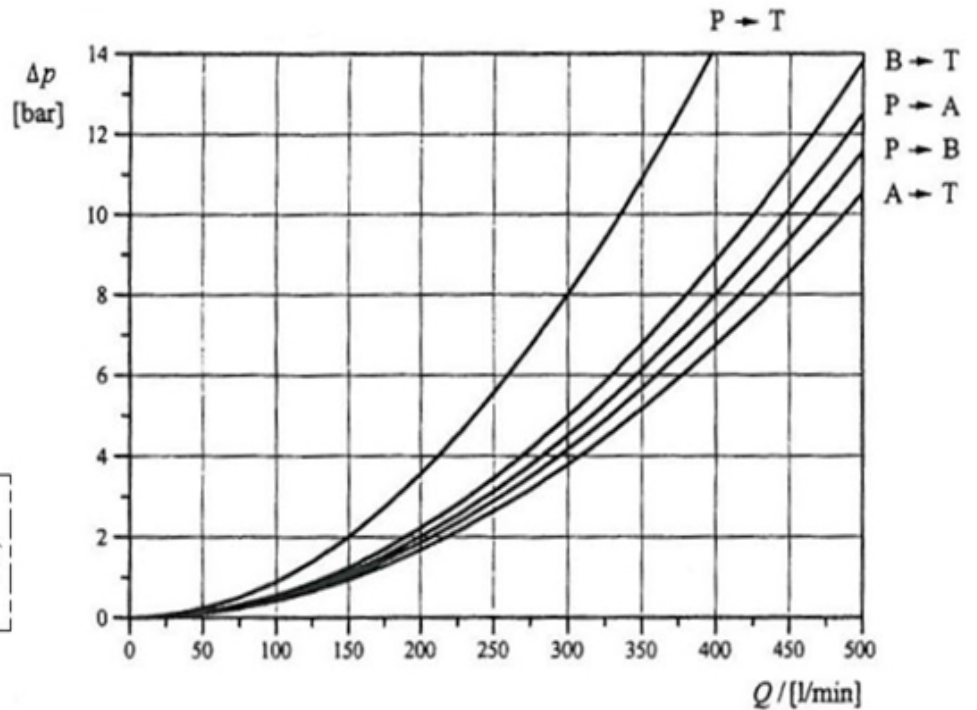
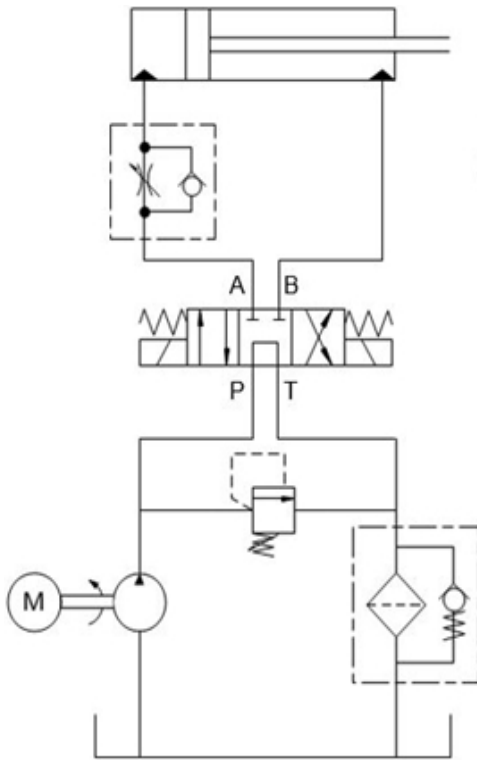
10

Kun hydraulimoottorin kierrostilavuus ja hyötysuhteet tunnetaan, voidaan moottorin tuottama momentti määrittää moottorin paine- ja paluulinjaan kytkettyjen paineantureiden avulla. (1 p.) 

Kyllä

Ei

Määritä kuvan suuntaventtiilin kokonaispainehäviö sylinterin plus-liikkeen aikana. Suuntaventtiilin ominaiskäyrästä on esitetty kuvassa. Pumpun tuottama tilavuusvirta on 450 l/min. Sylinterille tuleva tilavuusvirta on 400 l/min, sylinteriltä tankkiin poistuva tilavuusvirta on 300 l/min ja vastusvastaventtiilin yli oleva paine-ero on 0,5 MPa. (3 p.) 



10 bar

13 bar

14 bar


18 bar

21 bar

Hydraulipumpun pyörimisnopeus (n) on 3000 r/min, kierrostilavuus (V_k) on 8 cm³, volumetrinen hyötysuhde $\eta_{vol} = 0,95$ ja hydromekaaninen hyötysuhde


$\eta_{hm} = 0,9$. Mikä on pumpun vuototilavuusvirran suuruus? Esitä laskussa käyttämäsi yhtälöt. (6 p.) 

13


Mikä on edellisen tehtävän pumpun akselin pyörittämiseen (3000 r/min) tarvittava sähkömoottorin teho, kun järjestelmän painetaso on 250 bar? Esitä laskussa käyttämäsi yhtälöt. (6 p) 

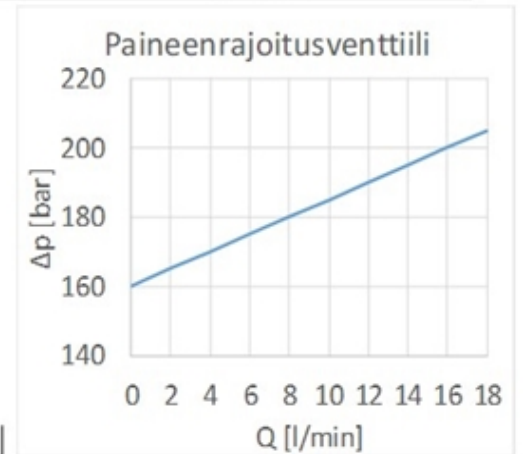
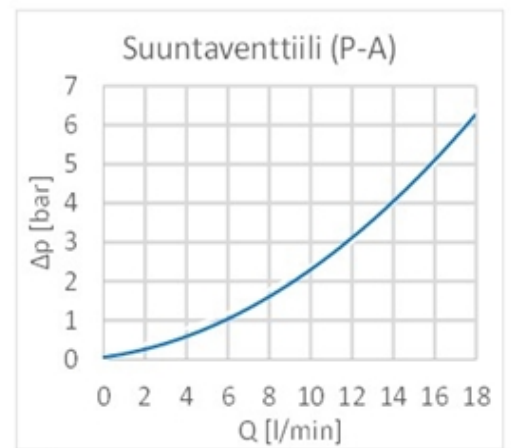
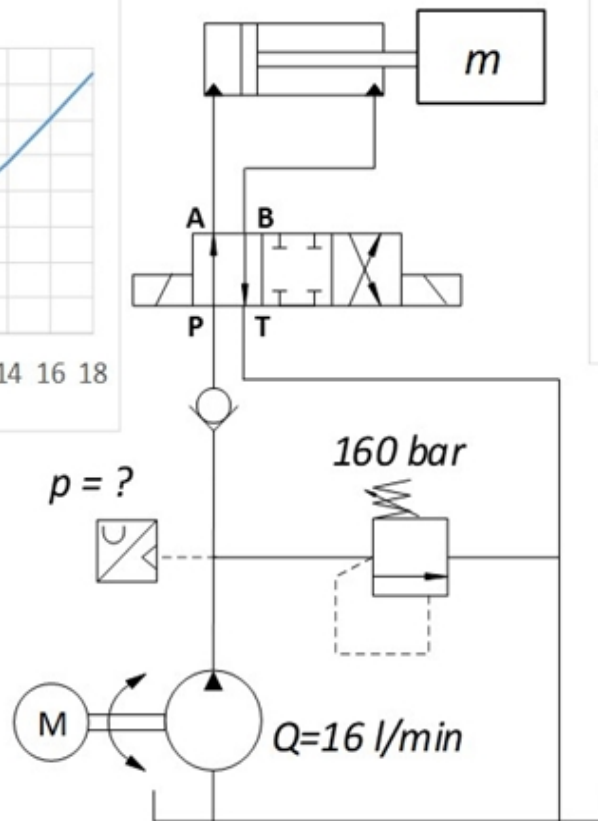
Kuvan metsäkoneen ohjaamon vieressä olevien kahden puomin nostosylinterin männän halkaisija on 100 mm ja männänvarren halkaisija on 80 mm.

Laske kuinka suuren voiman sylinterit yhdessä tuottavat puomin nostoon, kun tarkastelutilanteessa hydraulijärjestelmän paine sylinterien männän puolella on 250 bar ja männänvarren puolella 20 bar.

Sylinterien hydromekaaninen hyötysuhde on 0,90. Esitä laskussa käyttämäsi yhtälöt. (6 p) 



Päättele esitettyjen venttiilien ominaiskäyrien perusteella, mikä on pumpun jälkeen asennetun paineanturin osoittama hydraulijärjestelmän paine kuvan tilanteessa. Paine sylinterin (+)-kammiossa on 30 bar. Putkiston painehäviöitä ei tällä kertaa oteta huomioon. Pumpun tuotto on 16 l/min. (3 p.) 



32 bar

37 bar

41 bar

160 bar

200 bar

16

Mahdolliset kommentit liittyen tentin suoritukseen Formsilla.

