

**TEKNILLINEN KORKEAKOULU**

S-os. piiritekniiikan laboratorio

**S-87.113 Elektroniikan perusteet (2 ov.)**

**Tentti ja välikokeiden uusinnat 15.12.2004**

Jorma Karjalainen

Tenttiin kuuluvat tehtävät: 3, 4, 5 ja 6

Välikokeeseen 1 kuuluvat tehtävät: 1, 2, 3 ja 4

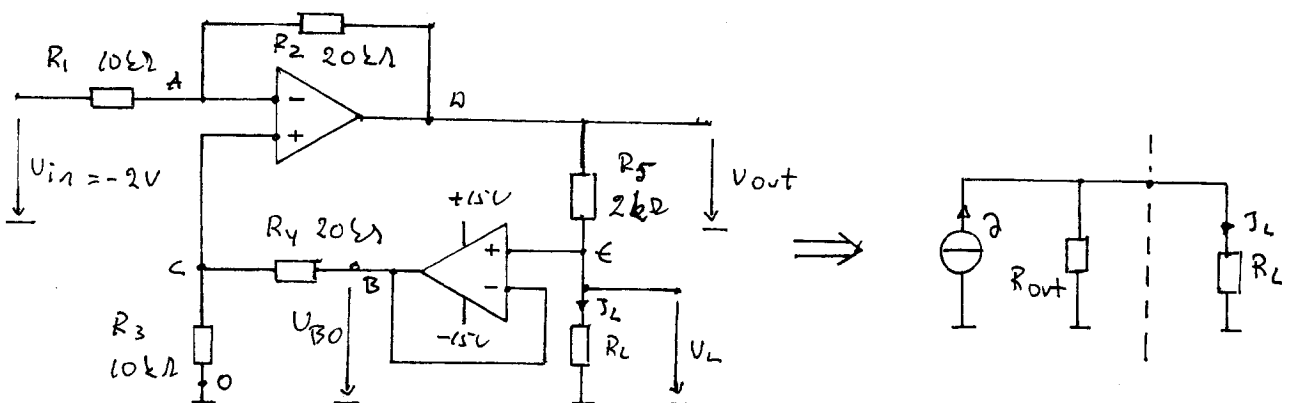
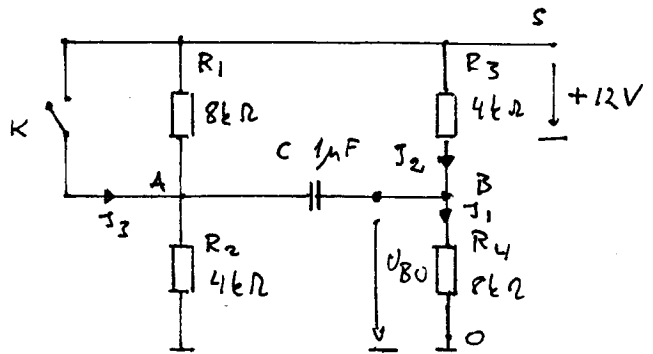
Välikokeeseen 2 kuuluvat tehtävät: 5, 6, 7 ja 8

**Tehtävä 1. a)** Kun kytkin K on auki, laske virta  $I_1$  (2 p.).

**b)** Kun kytkin K suljetaan, välittömästi sulkemisen jälkeen

määrää jännite  $U_{B0}$  (2 p), virta  $I_1$  (2 p.) ja virta  $I_3$  (2 p.).

**c)** Kauanko kytkimen K sulkemisesta kuluu aikaa  $t$ , jotta virta  $I_2 = 0$  mA.

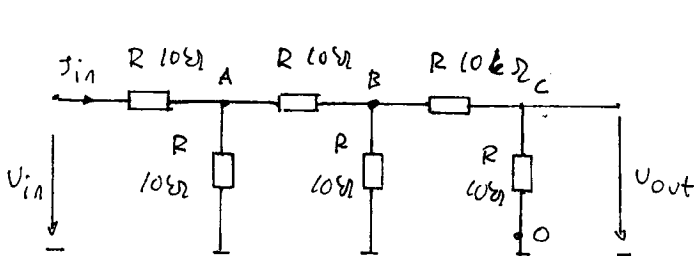


**Tehtävä 2.** Viereinen piiri, kuva a, kuvataan jännitteellä  $U_{in}$  ohjattavana virtageneraattorina J, kuva b.

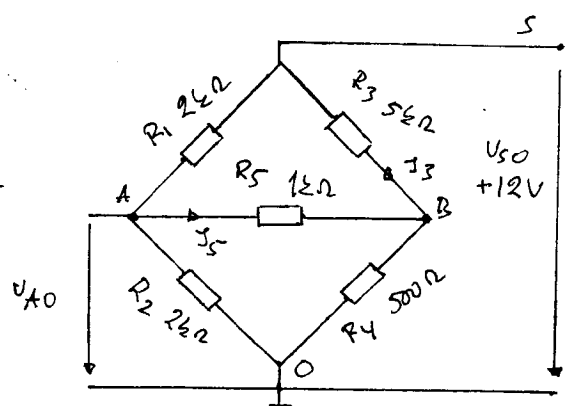
**a)** Johda virtalähteen J kaava (2 p.). Kuinka suuri on sisäinen vastus  $R_{out}$  (2 p.).

**b)** Kun jännite  $U_{in} = -2$  V, ja kuormavastus  $R_L = 0 \Omega$ , kuinka suuret ovat virta  $I_L$  (2 p.) ja jännite  $U_{B0}$  (2 p.)?

**c)** Kuinka suuri kuormavastus  $R_L$  voi olla, jotta jännite  $U_{out}$  ei ylitä arvoa  $+10$  V, kun jännite  $U_{in}$  on  $-2$  V?



Kuva a)



Kuva b)

**Tehtävä 3. a)** Määrää viereiselle tikapuuverkolle kuva a, siirtofunktio  $F = (U_{out})/(U_{in})$  (2 p.)

ja tulovastus  $R_{in} = (U_{in})/(I_{in})$  (2 p.).

**b)** Määrää viereiselle siltakytkennälle kuva b, virrat  $I_3$  (2 p.) ja  $I_5$  (2 p.) sekä jännite  $U_{AO}$  (2 p.).

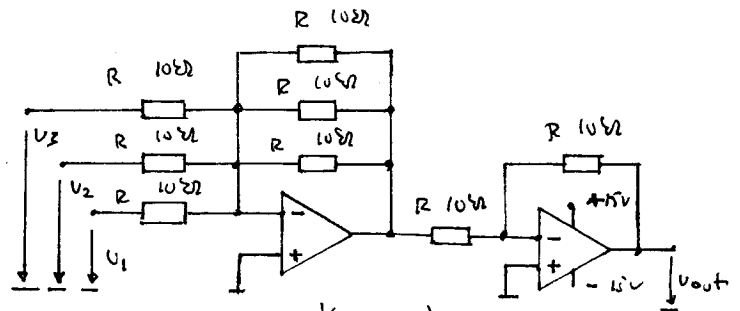
**TEKNILLINEN KORKEAKOULU**

S-os. piiritekniiikan laboratorio

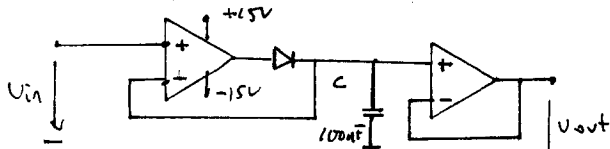
**S-87.113 Elektroniikan perusteet (2 ov.)**

Tentti ja välikokeiden uusinnat 15.12.2004

Jorma Karjalainen

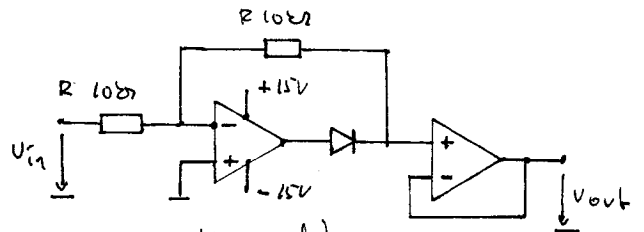


Kuva a)

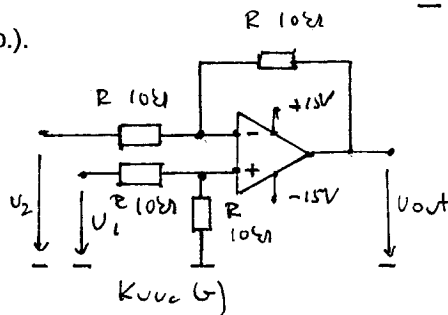


Kuva c)

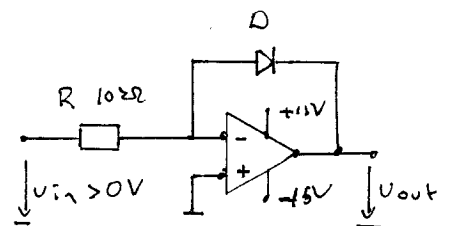
- Tehtävä 4.** Minkä siirtofunktion muodostavat seuraavat piirit
- Kuva a)  $U_{out} = f(U_1, U_2, U_3)$ , (2 p.)
  - Kuva b)  $U_{out} = f(U_1, U_2)$ , (2 p.)
  - Kuva c)  $U_{out} = f(U_{in})$ , (2 p.)
  - Kuva d)  $U_{out} = f(U_{in})$ , (2 p.)
  - Kuva e)  $U_{out} = f(U_{in})$ , (2 p.)



Kuva d)

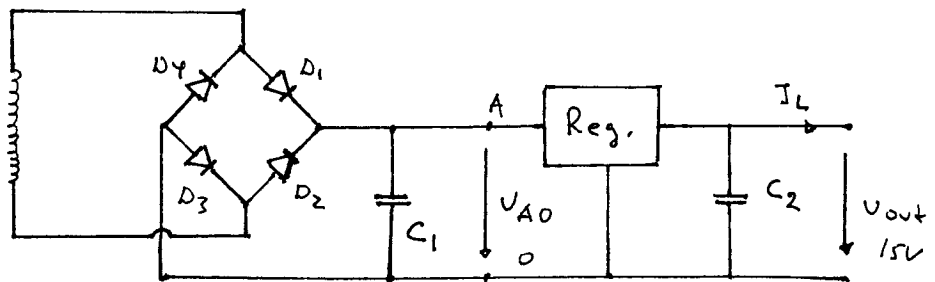
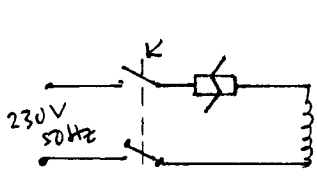
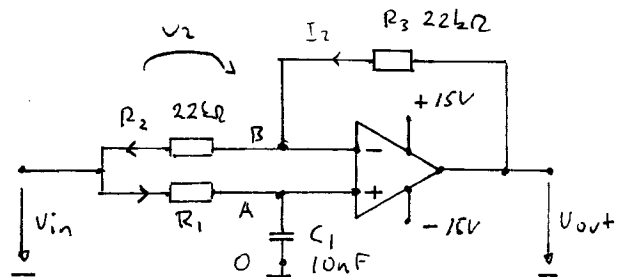


Kuva b)



Kuva e)

- Tehtävä 5.** Määrää viereiselle piirille siirtofunktio  $F(s) = (U_{out})/(U_{in})$  (2 p.) ja siirtofunktion itseisarvo  $|F(\omega)|$  (2 p.). Mitoita vastus  $R_1$  niin, että taajuudella  $f = 500$  Hz, lähtevän ja tulevan siniaallon välinen vaihekulma  $\phi = -30^\circ$  (2 p.). Kuinka suuri tämä vaihe-ero  $\phi$  on taajuudella  $f = 1$  kHz (2 p.). Kuinka suuri viive  $\tau$  on lähtevän ja tulevan siniaallon välillä ominaistaajuudella  $f_0$  (2 p.).



- Tehtävä 6.** Haluamme mitoittaa kuvan mukaisen jännitelähteen. Sähköverkon taajuus  $f = 50$  Hz. Jännite  $U_{AO}$  saa vaihdella välillä 18 V...+30 V. Regulaattoria kuormitetaan korkeintaan virralla  $I_L = 0,5$  A.

- a) Kuinka suuri pitää diodien jännitteenkeston vähintään olla (2 p.)?
- b) Mitoita kondensaattori  $C_1$  (2 p.)
- c) Miksi verkkolaitteen eteen laitetaan sulake (3 p.)?
- d) Miksi verkkolaitteen lähdössä on kondensaattori  $C_2$  (1 p.)?
- e) Kuinka suuri diodin kautta kulkeva virta  $I_d$  maksimissaan voi olla, kun jännitteet kytketään päälle ja johdotusta sekä toisiokäämin vastuksen suuruudeksi arvioidaan  $1,5 \Omega$  (2 p.)?

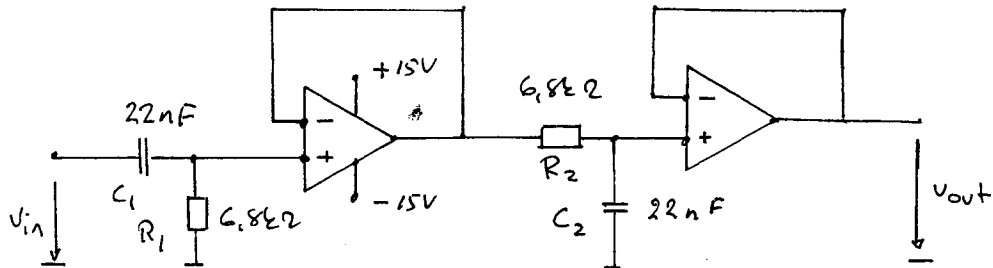
TEKNILLINEN KORKEAKOULU

S-os. piiritekniikan laboratorio

S-87.113 Elektroniikan perusteet (2 ov.)

Tentti ja välikokeiden uusinnat 15.12.2004

Jorma Karjalainen



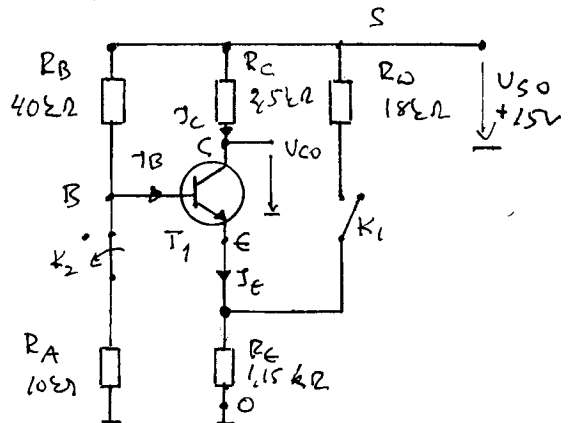
**Tehtävä 7.** Määritä viereisen aktiivisen suodattimen siirtofunktio  $F(s) = (U_{out})/(U_{in})$ .

Kuinka suuri on suodattimen vaimennusvakio  $D$  (2 p.). Määrää siirtofunktion itseisarvo  $|(U_{out})/(U_{in})|$  (2 p.) ja vaihekulma  $\phi$  (2 p.) ominaistaajuudella  $f_0$ . Jos piiriä käytetään kaistanpäästösuolettimena, mikä on kaistaleveys  $\Delta f$  (2 p.). Millä taajuusalueella piiri toimii autonollaavana integraattorina (2 p.)?

**Tehtävä 8.** Transistorille annetaan seuraavat arvot:

$U_{BE} = 0,7 \text{ V} \dots - 5 \text{ V}$ .  $U_{CESat} = 0,2 \text{ V}$ .  $h_{FE} = 140$ .

- Laske virta  $I_E$  (2 p.) ja jännite  $U_{CO}$  (2 p.), kun kytkentä on kuvan mukainen.
- Laske virta  $I_E$ , kun kytkin  $K_1$  on kiinni (2 p.).
- Laske virrat  $I_B$  (2 p.) ja  $I_C$  (2 p.), kun kytkin  $K_2$  on auki.



*Handwritten note:*  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$