

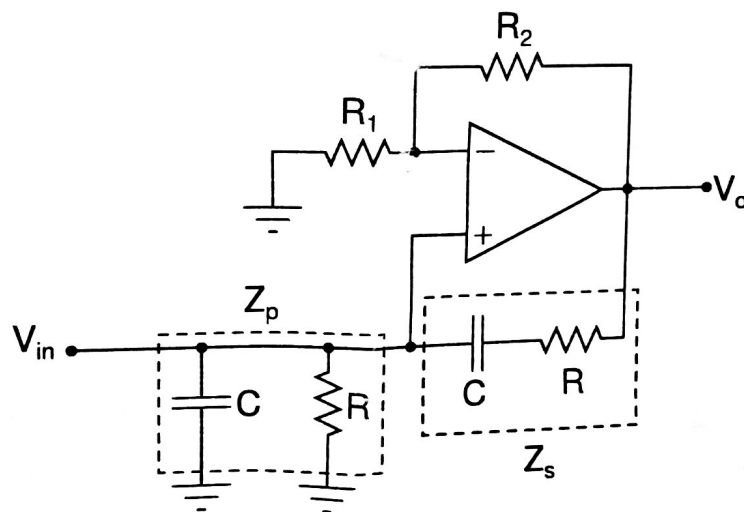
ELEC-C3240 Elektronikka 2, 1. välikoe 20.2.2019

Kirjoita nimesi ja opiskelijanumerosi jokaiseen paperiin (myös mahdollisiin liitteisiin). Kaikki laskimet sallittuja. Ei apukirjallisuutta.

Tavoite: Kerää tehtävistä 25 pistettä. Yli meneviä pisteitä ei hyvitetä.

HUOM: Tehtävistä voi saada pisteitä, vaikka laskujen numeroarvot olisivat vastauksessa väärin. Arvostelun painopiste on symbolisessa laskemisessa, ts. sen osoittamisessa, että on ymmärtänyt mitä on laskemassa.

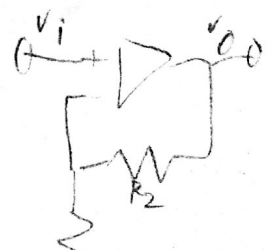
1. a) Johda oskillaatioehto kuvan 1 Wieninsilta-oskillaattorille. Miten oskilloinnin käynnistymisen varmistetaan käytännössä? Voit olettaa, että operaatiovahvistin on ideaalinen. (5p)
- b) Mitoita oskillaattori niin, että oskillaatiotaajuus on 100kHz. (2p)



Kuva 1:

2. Määrittele seuraavat termit (esimerkiksi kaavan ja kuvan avulla).

- Silmukavahvistus (2p)
- Avoimen silmukan vahvistus (2p)
- Suljetun silmukan vahvistus (2p)
- Takaisinkytkentäkerroin (2p)
- Paluuerotus (2p)



3. Operaatiovahvistimella on kaikkiaan kaksi vasemman puolitason napaa ja yksi oikean puolitason nolla.

Navat ovat taajuuksilla $\omega_{p0} = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, $\omega_{p1} = 1 \text{ M} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ ja nolla taajuudella $\omega_{z0} = 10 \text{ M} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$.

Operaatiovahvistimen vahvistus on 80 dB ja se kytketään takaisin kertoimella 0,1.

Piirrä operaatiovahvistimen silmukkavahvistuksen Bode-diagrammi ja määrittele vaihe- ja vahvistusmarginaalit. Onko vahvistin stabiili? Perustele. (7p)

4. Vastaa lyhyesti.

a) Milloin takaisinkytketty systeemi on stabiili? (2p)

b) Mitä tarkoittaa taajuuskompensointi? (2p)

c) Mitä etuja Miller-kompensoinnilla saavutetaan? (2p)