

ELEC-C3230 Elektronikka 1, 1. välikoe 23.10.2019

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. Piirrä seuraavien funktioiden Boden diagrammit.

a) (4p)

$$H_1(s) = \frac{s(s-1)}{(s+10)(s+100)} \quad (1)$$

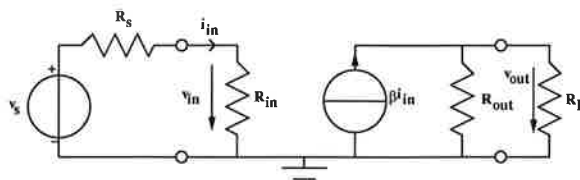
b) (4p)

$$H_2(s) = \frac{10^7 s(10000s + 10000)}{(s^2 + 1010s + 10000)(s + 10^5)} \quad (2)$$

2. a) Muunna kuvan 1 virtavahvistinkytkentä vastaavaksi jännitevahvistinkytkennäksi. Mikä on vahvistimen avoimen piirin jännitevahvistus A_{vo} , kun virtavahvistus on $\beta = 100$, $R_{in} = 1k\Omega$, $R_{out} = 100\Omega$, $R_s = 50\Omega$ ja $R_L = 100\Omega$? (3p)

b) Laske piirin tehovahvistus, siirtotehovahvistus ja yltötehovahvistus. Ilmoita tulos myös desibeleinä. Onko kuorma R_L sovitettu? (5p)

c) Jos kaksi a-kohdan vahvistinta kytketään peräkkäin, mikä on ketjun yltötehovahvistus desibeleinä? (2p)



Kuva 1

3. Määrittele seuraavat termit

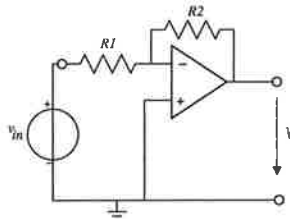
- a) kaistanleveys (1p)
- b) täyden tehon kaistanleveys (1p)
- c) yksikkövahvistuksen taajuus (1p)
- d) nousunopeus (1p)
- e) yhteismuotoisen signaalin vaimennussuhde (1p)
- f) tulosiirrosjännite (1p)

4. a) Johda kuvan 2 operaatiovahvistinkytkennän jännitevahvistuksen v_o/v_{in} lauseke. (4p)

b) Mitoita vahvistin niin, että sen jännitevahvistus on 37dB ja tuloimpedanssi on $10k\Omega$. Voit olettaa, että operaatiovahvistin on ideaalinen. (2p)

c) Operaatiovahvistimella on tulosiirrosjännite $V_{OF} = 10mV$. Minkä suuruisen jännitteen se aiheuttaa lähtöön b)-kohdan mitoituksella? (3p)

Ohje: V_{OF} on tasajännitettä ja sen etumerkki ei ole oleellinen.



Kuva 2