

Question 1

Flag question

Marked out of 10.00

Not answered

Operaatiovahvistimella on kaikkiaan kaksi vasemman puolitasen napaa ja yksi oikean puolitasen nolla. Navat ovat taajuuksilla $f_{p0} = 100\text{Hz}$, $f_{p1} = 2\text{MHz}$ ja nolla taajuudella $f_{w0} = 10\text{MHz}$. Operaatiovahvistimen vahvistus on 90 dB ja se kytketään takaisin kertoimella 0,1.

- a) Piirrä operaatiovahvistimen silmukavahvistuksen Bode-diagrammi ja määrittele vaihe- ja vahvistusmarginaalit. Onko vahvistin stabiili? Perustele. (6p)
- b) Alimman navan taajuutta voidaan helposti siirtää vahvistimen taajuuskompensointia muuttamalla. Kuinka korkealle alimman navan voi siirtää, jotta vaihemarginaali on 67,5 astetta, kun takaisinkytkentäkerroin on 0,1? Ohje: suositellaan ratkaisua tehtävän Bode-diagrammin avulla. (4p)

En operationsförstärkare har sammanlagt två poler i vänster halvplan och ett nollställe i höger halvplan.

Polerna är på frekvenserna $f_{p0} = 100\text{Hz}$, $f_{p1} = 2\text{MHz}$ och nollstället på frekvensen $f_{w0} = 10\text{MHz}$.

Operationsförstärkarens förstärkning är 90 dB och återkopplingsfaktor 0,1.

- a) Rita Bodediagrammet för operationsförstärkarens kretsförstärkning och bestäm fas- och amplitudmarginalerna. Är förstärkaren stabil? Motivera. (6p)
- b) Den lägsta polens frekvens kan enkelt flyttas genom att ändra förstärkarens frekvenskompensering. Hur högt kan den lägsta polen flyttas, om frekvensmarginalen är 67,5 grader då återkopplingsfaktorn är 0,1? Tips: lösning med hjälp av uppgiftens Bodediagram rekommenderas. (4p)

Question 2

Flag question

Marked out of 10.00

Complete

Epälineaarisen vahvistimen jännitevahvistusta voidaan kuvata funktiolla $v_o = k_1 v_{in} + k_3 (v_{in})^3$ missä $k_1 = 100$ ja $k_3 = 0,01$. Vahvistimen tuloimpedanssi on ääretön ja lähtöimpedanssi nolla.

- a) Laske kolmas harmoninen särö HD_3 lähdössä, kun tulossa on sinimuotoinen signaali, jonka amplitudi on 0,3V. (5p)
- b) Vahvistimen tuloon redusoitu jännitekohinan tiheys on $150\text{ nV} / \sqrt{\text{Hz}}$. Laske lähdössä näkyvän kohinajännitteen rms-arvo, kun vahvistimen taajuusvasteessa on yksi napa taajuudella 1,2MHz. Muista

En olinjär förstärkares spänningsförstärkning kan beskrivas med funktionen $v_o = k_1 v_{in} + k_3 (v_{in})^3$ där $k_1 = 100$ och $k_3 = 0,01$. Förstärkarens inimpedans är oändlig och utimpedansen är noll.

- a) Beräkna den tredje ordningens harmoniska distorsion HD_3 i utsignalen, då insignalen är en sinusvåg med amplituden 0,3 V. (5 p)
- b) Förstärkarens ingångsbrus (spänningsbrusets densitet) är $150\text{ nV} / \sqrt{\text{Hz}}$. Beräkna utsignalens brusspanning (rms), då förstärkarens frekvensrespons har en pol vid frekvensen 1,2 MHz. Kom ihåg brusbandbredden. (5 p)

Obs: I uppgiften behöver du inte nödvändigtvis beräkna siffrvärden: du kan också svara verbalt hur uppgiften borde lösas, dvs. beskriva hur givna fakta påverkar resultatet.

Question **3**

Flag question Marked out of 5.00 Complete

Määrittele alla olevat termit ja kerro niiden vaikutuksista takaisinkytkentäanalyysissä. Miten termit liittyvät toisiinsa? Mikä dominoi ja millä on vain vähän vaikutusta. Millä ehdoilla? Ota avuksesi joku esimerkkikytkentä, jossa voit havainnollistaa tilanteita.

Suljetun silmukan vahvistus

Paluuerotus

Avoimen silmukan vahvistus

Takaisinkytkentäkerroin

Silmukkavahvistus

Definiera följande termer och berätta vilken inverkan de har på återkopplings- eller motkopplingsanalys. Hur sammanhänger termerna med varandra? Vad dominerar och vad har bara en marginell effekt, och på vilka villkor? Använd en lämplig exempelkoppling för att konkretisera olika fall.

Resulterande förstärkning eller förstärkning för sluten krets

Motkoppling [amount of feedback]

Råförstärkning eller förstärkning för öppen krets

Motkopplingsfaktor

Slingförstärkning