

Pisni izpit pri predmetu
ANALOGNA ELEKTRONSKA VEZJA
 I. stopnja – 3. letnik – Elektronika
 6. 9. 2021

1. Imamo preprost enostopenjski ojačevalnik z n-kanalnim MOS-FET tranzistorjem v orientaciji s skupnim izvorom, ki deluje v nasičenju. Na vhod damo napetost $u_{GS} = 2,5 \text{ V} + 500 \text{ mV} \cdot \cos \omega t$. Izračunajte:
- enosmerno (srednjo) vrednost napetosti na izhodu, upoštevajoč priključen signal in nelinearno karakteristiko tranzistorja,
 - faktor celotnega popačenja THD_F na izhodu,
 - obstoječe vezje nadgradite v preprost analogni množilnik frekvence signala s faktorjem 2 in določite/izberite vrednosti selektivnih elementov kroga.

Karakteristika tranzistorja je podana z $i_{DS} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (u_{GS} - U_T)^2$ ($U_T = 1,5 \text{ V}$, $K = 10 \text{ mA/V}^2$, $R_D = 1,5 \text{ k}\Omega$, $f = 10 \text{ kHz}$).

(Rešitev: $U_{DC} = -8,44 \text{ V}$, $THD_F = 12,5 \%$, $LC = 63 \mu\text{s}^2$)

2. Določite prevajalno karakteristiko $u_2(u_1)$ za narisani Schmittov prožilnik. Upoštevajte, da se izhod OO lahko približa napajanju do 1 V razlike.

$$U_{CC} = U_{EE} = 12 \text{ V}$$

$$R_{I1} = 10 \text{ k}\Omega$$

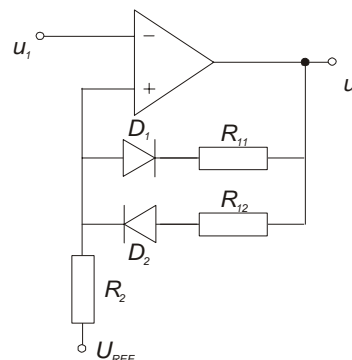
$$R_{I2} = 20 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$U_D = 0,6 \text{ V (kolenska napetost diode)}$$

$$U_{REF} = -2 \text{ V}$$

(Rešitev: $U_{ZTP} = 2,13 \text{ V}$, $U_{STP} = -6,20 \text{ V}$)



3. Narišite primer sheme vezja (brez vrednosti elementov) celotnega (preprostega) močnostnega ojačevalnika (vhodna, vmesna in izhodna stopnja) z bipolarnimi tranzistorji v AB razredu.
- S katerimi elementi znotraj ojačevalnika nastavljam ojačenje in kako (enačba) je ojačenje odvisno od vrednosti teh elementov? Ali vrednosti vseh teh elementov lahko izberemo poljubno – razloži.
 - Če na izhodu uporabimo tranzistorje dovolj velike moči, kateri del vezja je kritičen, da na izhodu lahko zagotovimo dovolj velik tok preko teh tranzistorjev in skozi breme?
 - Narišite nadomestno termično vezje, če bi uporabili 2 + 2 izhodna tranzistorja na istem hladilnem telesu.

(Rešitev: glej lab. vaja 5, $A \approx 1 + R_6/R_5$, $R_7 \leq (U_{CC} - U_{2p} - U_{BE}) / I_{2p} \cdot \beta$)

4. Načrtajte generator pravokotnih signalov, ki mu lahko spreminjate frekvenco od 100 do 1000 Hz in razmerje impulz/perioda (duty-cycle) od 20 do 80 %, neodvisno od frekvence. Na voljo imate operacijske ojačevalnike, komparatorje, upore in potenciometre (1 – 500 kΩ), kondenzatorje, diode, preklopnike, napajalnik +/- 12 V. Izhodna napetost komparatorjev +/- U_{sat} je +/- 11 V. Kolenska napetost diod je 0,6 V.

Pišete 60 minut, dovoljena je uporaba lista z enačbami.

Rezultati bodo objavljeni predvidoma jutri zvečer v STUDIS-u.