

Pisni izpit pri predmetu
ANALOGNA ELEKTRONSKA VEZJA
I. stopnja – 3. letnik – Elektronika
20. 6. 2025

1. Imamo preprost enostopenjski ojačevalnik z n-kanalnim J-FET tranzistorjem v orientaciji s skupnim izvorom, brez upora med izvorom in maso. Izračunajte:
- vrednost enosmerne napetosti na vhodu, da dobimo pri amplitudi signala $U_{AC} = 600 \text{ mV}$ na vhodu faktor celotnega popačenja THD_F na izhodu 10% ,
 - enosmerno (srednjo) vrednost napetosti na izhodu, upoštevajoč nelinearno karakteristiko tranzistorja in priključen signal pri prej podani amplitudi na vhodu,
 - obstoječe vezje nadgradite v preprost analogni množilnik frekvence signala s faktorjem 2 (izračuni niso potrebni).

Karakteristika tranzistorja je podana z $i_D = (I_{DSS}/U_P^2) \cdot (u_{GS} - U_P)^2$ ($U_P = -4 \text{ V}$, $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$).

$R_D = 4,7 \text{ k}\Omega$, $U_{DD} = 12 \text{ V}$, $f = 15 \text{ kHz}$

(Rešitev: $U_{GS} = -2,5 \text{ V}$, $U_2 = 4,86 \text{ V}$)

2. Narišite električno shemo izhodne stopnje močnostnega tranzistorskega ojačevalnika razreda AB, vključno s tranzistorjem napetostno ojačevalne stopnje. Stopnjo napajamo s $\pm 15 \text{ V}$ in kot breme priključimo 4 ohmski zvočnik. Najmanjši padec napetosti na izhodnih tranzistorjih sme znašati $U_{CEsat} = 2 \text{ V}$. Določite največjo moč, ki se troši na tranzistorjih (glede na različne amplitude izhodne sinusne napetosti).

Kataloška nazivna moč izhodnih tranzistorjev ($P_{max}(T_c = 25 \text{ }^\circ\text{C})$) je 50 W . Tranzistorja sta termično idealno spojena na skupno hladilno telo. Kolikšna sme biti termična prevodnost od hladilnega telesa do okolice, da temperatura spojev izhodnih tranzistorjev ne preseže $150 \text{ }^\circ\text{C}$ pri temperaturi okolice $60 \text{ }^\circ\text{C}$?

(Rešitev: **glej lab. vaja 3**, $P_{2Tmax} = 11,4 \text{ W}$, $T_s = 136 \text{ }^\circ\text{C}$, $R_{thsa} = 6,64 \text{ K/W}$)

3. Pozitivni seštevalnik dveh napetosti realiziramo z enim realnim operacijskim ojačevalnikom (OO) s parametri $A_0 \rightarrow \infty$, $CMRR \rightarrow \infty$, $U_{off} = \pm 2 \text{ mV}$, $I_B = 80 \text{ nA}$, $I_{off} = \pm 20 \text{ nA}$, $R_S^+ = R_S^- \rightarrow \infty$, $R_{izhOO} = 100 \text{ }\Omega$. Narišite vezje. Vhodna upora v vezju sta $100 \text{ k}\Omega$. Upora v povratni vezavi pa določite tako, da bo ojačenje enako 1 ($u_{izh} = u_1 + u_2$), ter da bo vpliv toka I_B čim manjši. Določite tudi največji možen interval odstopanja izhodne napetosti od tiste, ki bi jo dobili z uporabo idealnega OO.

(Rešitev: $R_p = 100 \text{ k}\Omega$, $R_g = 100 \text{ k}\Omega$ prisp.: U_{off} : $\pm 4 \text{ mV}$, I_B : 0, I_{off} : $\pm 2 \text{ mV}$, skupaj $\pm 6 \text{ mV}$)

4. Načrtajte analogno vezje za primerjanje upornosti dveh uporov. Njihove upornosti so med $1 \text{ k}\Omega$ in $10 \text{ k}\Omega$. V vezje vstavimo izbrani referenčni upor in merjeni upor. Vezje ima tri indikatorske LED. Zelena LED naj sveti, če je upornost merjenega upora v območju $\pm 5 \%$ vrednosti referenčnega upora. Rdeča LED naj sveti, če je upornost merjenega upora manjša od -5% vrednosti referenčnega upora. Modra LED naj sveti, če je upornost merjenega upora večja od $+5 \%$ vrednosti referenčnega upora. Stanje, ko ne sveti nobena LED, ni zaželeno. Na voljo je enojno napajanje.

Pišete 60 minut, dovoljena je uporaba lista z enačbami.

Rezultati bodo objavljeni predvidoma do ponedeljka dopoldan v STUDIS-u.