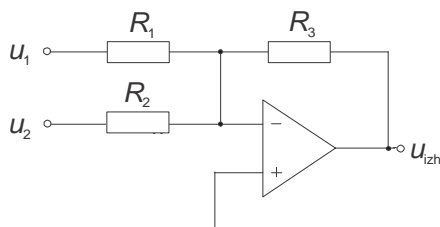


ANALOGNA ELEKTRONSKA VEZJA

1. bolonjska stopnja UN, 3. letnik
pisni izpit, 26.8. 2013

- Narišite električno shemo preprostega močnostnega tranzistorskega ojačevalnika z vhodno, ojačevalno in izhodno stopnjo razreda AB (detalji prepuščeni vam, vrednosti elementov ni potrebno določati). Vezje napajamo s $\pm 12\text{ V}$ in kot breme priključimo 4 ohmski zvočnik. Določite tudi:
 - Kako izbrati vrednosti dveh uporov v ojačevalniku, ki določata ojačenje (označite jih v vašem vezju), da se bo maksimalna moč na zvočniku (v linearnem načinu delovanja) trošila pri amplitudi vhodne sinusne napetosti 200 mV (upori so v razredu $\text{k}\Omega$)?
 - Pri kateri amplitudi vhodne sinusne napetosti se troši največja moč na izhodnih tranzistorjih?
 - Kolikšna mora biti katalogska nazivna moč izhodnih tranzistorjev ($P_{\max}(T = 25\text{ }^\circ\text{C})$), če je površina skupnega hladilnega telesa 50 cm^2 , temperatura spojev izhodnih tranzistorjev ne sme preseči $150\text{ }^\circ\text{C}$, maksimalna temperatura okolice je $60\text{ }^\circ\text{C}$? Ohišje tranzistorjev in hladilno telo so termično idealno spojeni, specifična termična prevodnost od hladilnega telesa do okolice je $2.5 \times 10^{-3}\text{ W}/(\text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{cm}^2)$.)?
- Določite možno območje izhodne napetosti narisane vezja z realnim operacijskim ojačevalnikom, pri fiksiranih vhodnih napetostih. $u_1 = 2\text{ mV}$, $u_2 = 1\text{ mV}$ ($R_1 = R_2 = 1\text{ M}\Omega$, $R_3 = 10\text{ M}\Omega$, $A_0 \rightarrow \infty$, $CMRR \rightarrow \infty$, $U_{\text{off}} = \pm 2\text{ mV}$, $I_B = 10\text{ nA}$, $I_{\text{off}} = \pm 2\text{ nA}$, $R_d = 100\text{ k}\Omega$, $R_S^+ \rightarrow \infty$, $R_S^- \rightarrow \infty$). Kje bi moral biti in kolikšno vrednost bi moral imeti dodatni upor s katerim bi kompenzirali vhodni tok I_B ? (izračun izh. napetosti izvedite brez upoštevanja tega upora).



- Načrtajte analogno tranzistorsko vezje, ki bo ojačilo razliko dveh izmeničnih napetostnih signalov z ojačenjem -100 , njuno vsoto pa z -1 . Pri tranzistorjih zanemarite bazne tokove. Mirovni kolektorski tokovi naj bodo nastavljeni na 0.5 mA . Vrednosti uporov izberite v območju $50\text{ }\Omega - 100\text{ k}\Omega$. Možno napetostno območje izhodnega izmeničnega signala naj ne bo manjše od $\pm 1\text{ V}$. Za napajanje si lahko izberete nesimetrično dvojno napajanje, določite potrebni vrednosti $+U_{CC}$ in $-U_{EE}$ za vaše vezje tako, da bodo pri ozemljitvi baz tekli navedeni mirovni kolektorski tokovi in da bo zagotovljeno omenjeno napetostno izhodno območje. Za merjenje izhodne napetosti lahko uporabimo inštrument z lebdečim vhodom v AC območju. Koliko je sicer enosmerna prednapetost na izhodu vašega vezja?
- Načrtajte analogno vezje za primerjanje upornosti dveh uporov. Upori se nahajajo med 10 kW in 100 kW . 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 $\pm 10\%$ vrednosti referenčnega upora. Rdeča LED naj sveti, če je upornost merjenega upora manjša od -10% vrednosti referenčnega upora. Modra LED naj sveti, če je upornost merjenega upora