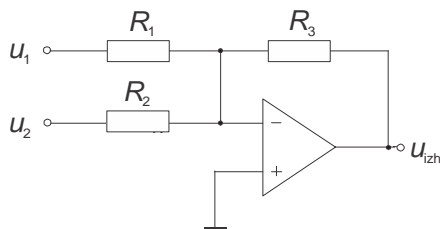


## ANALOGNA ELEKTRONSKA VEZJA

1. bolonjska stopnja UN, 3. letnik  
pisni izpit, 14.6. 2013

1. Imamo močnostni ojačevalnik, ki deluje v razredu AB. Napajanje je  $\pm 12$  V, na izhod je priključen 4 ohmski zvočnik.
  - a) Koliko vatni zvočnik potrebujemo, da ga ne bomo v normalnem, linearnem območju delovanja, v nobenem primeru uničili?
  - b) Kako izbrati vrednosti dveh uporov v ojačevalniku, ki določata ojačenje (narišite izsek vezja in jih označite), da se bo maksimalna moč na zvočniku (v linearnem načinu delovanja) trošila pri amplitudi vhodne sinusne napetosti 100 mV (upori so v razredu k $\Omega$ )?
  - c) Kako močan napajalnik rabimo?
  - d) Pri kateri amplitudi vhodne sinusne napetosti se na izhodnih tranzistorjih troši največja moč in koliko na enem tranzistorju?
  - e) Kako veliko skupno hladilno telo moramo izbrati, da temperatura spojev izhodnih tranzistorjev ne bo presegla 150 °C, če je maksimalna temperatura okolice 60 °C, termična upornost od spojev enega tranzistorja do njegovega ohišja je 5 °C/W, ohišje tranzistorja in hladilno telo sta termično idealno spojena, specifična termična prevodnost od hladilnega telesa do okolice je  $2.5 \times 10^{-3}$  W/(°C·cm<sup>2</sup>).)?
2. Določite možno območje izhodne napetosti narisane vezja z realnim operacijskim ojačevalnikom, pri fiksiranih vhodnih napetostih.  $u_1 = 1$  mV,  $u_2 = 2$  mV ( $R_1 = R_2 = 1$  M $\Omega$ ,  $R_3 = 10$  M $\Omega$ ,  $A_0 \rightarrow \infty$ ,  $CMRR \rightarrow \infty$ ,  $U_{\text{off}} = \pm 2$  mV,  $I_B = 10$  nA,  $I_{\text{off}} = \pm 2$  nA,  $R_d = 100$  k $\Omega$ ,  $R_S^+ \rightarrow \infty$ ,  $R_S^- \rightarrow \infty$ ).



3. 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  $\Omega$  – 100 k $\Omega$ . Možno napetostno območje izhodnega izmeničnega signala naj ne bo manjše od  $\pm 1$  V. Za napajanje si lahko izberete nesimetrično dvojno napajanje, določite potrebni vrednosti  $+U_{CC}$  in  $-U_{EE}$  za vaše vezje. Za merjenje izhodne napetosti lahko uporabimo inštrument z lebdečim vhodom in v AC območju. Koliko je sicer enosmerna prednapetost na izhodu vašega vezja?
4. Načrtajte funkcijski generator, ki ima na izhodu izbiro med pravokotnim in trikotnim signalom amplitude 1 V (neodvisno od frekvence) in nastavljivo frekvenco med 1 kHz – 10 kHz. Izberite smiselne vrednosti elementov in napajanja. Na kakšen način bi v vezju lahko spreminjali duty cycle obeh signalov hkrati (tu narišite samo izsek vezja, brez konkretnih vrednosti elementov)?