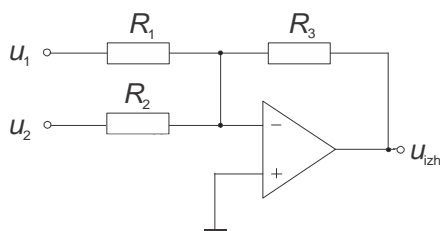


ANALOGNA ELEKTRONSKA VEZJA

1. bolonjska stopnja UN, 3. letnik
pisni izpit, 27.8. 2012

1. Kolikšno maksimalno moč sinusnega signala lahko dobimo na zvočniku na izhodu močnostnega ojačevalnika v AB razredu, če uporabimo 4 (2+2) izhodne bipolarne tranzistorje, ki se ne smejo pregrevati pri nobenem izkrmiljenju? Maksimalna moč posameznega tranzistorja pri $T_c = 25\text{ °C}$ znaša 125 W, maksimalna dopustna temperatura na *pn* spojih tranzistorja znaša $T_{j,max} = 150\text{ °C}$ in temperatura okolice $T_a = 60\text{ °C}$. Površina ohišja enega tranzistorja je 5 cm^2 (predpostavimo, da je cel tranzistor v stiku s hladilnim telesom, zmanjšanje površine hladilnega telesa zaradi prekrivanja s tranzistorji je zanemarljivo). Celotna površina hladilnega telesa je 1000 cm^2 . Specifični toplotni prevodnosti ohišje-hladilno telo in hladilno telo-okolica sta $\sigma_{th\ cs} = 0.2\text{ W}/(\text{°Ccm}^2)$ in $\sigma_{th\ sa} = 2.5 \times 10^{-3}\text{ W}/(\text{°Ccm}^2)$.
2. Določite izhodno napetost narisane vezje z operacijskim ojačevalnikom. Kje in kolikšno vrednost upora bi morali dodati v vezje, če bi želeli izničiti vpliv predtoka I_B ? ($u_1 = 1\text{ mV}$, $u_2 = 2\text{ mV}$, $R_1 = R_2 = 1\text{ M}\Omega$, $R_3 = 10\text{ M}\Omega$, $A_0 \rightarrow \infty$, $CMRR \rightarrow \infty$, $U_{off} = +2\text{ mV}$, $I_B = 10\text{ nA}$, $I_{off} = +2\text{ nA}$, $R_d = 100\text{ k}\Omega$, $R_S^+ = R_S^- = 1\text{ M}\Omega$).



3. Načrtajte pasovnozaporni aktivni RC filter s centralno frekvenco $f_0 = 1\text{ kHz}$ in pasovno širino $B(-3\text{ dB}) = 200\text{ Hz}$. Tip filtra naj bo Butterworth 2 reda (40 dB/dek naraščanje in upodanje karakteristike). Lahko uporabite tri operacijske ojačevalnike. Pri določanju vrednosti elementov vezja si pomagajte s tabelo na drugi strani lista. Absolutna vrednost ojačenja filtra v prepustnih območjih naj bo 200.
4. Načrtajte generator pravokotnih signalov, ki mu lahko spreminjate frekvenco od 50 Hz do 1 kHz in »duty-cycle« od 20 do 80 %, neodvisno od frekvence. Na voljo imate komparatorje, upore in potenciometre (1 - 500 k Ω), kondenzatorje, diode, preklopnike, napajalnik +/- 12 V. Izhodna napetost komparatorjev +/- U_{sat} je +/- 11 V. Kolenska napetost diod je 0.7 V.

	Poles	Butterworth K	Bessel		Chebyshev (0.5dB)		Chebyshev (2.0dB)	
			f_n	K	f_n	K	f_n	K
1-stage	2	1.586	1.272	1.268	1.231	1.842	0.907	2.114
2-stage filter (cascade)	4	1.152	1.432	1.084	0.597	1.582	0.471	1.924
		2.235	1.606	1.759	1.031	2.660	0.964	2.782
3-stage filter	6	1.068	1.607	1.040	0.396	1.537	0.316	1.891
		1.586	1.692	1.364	0.768	2.448	0.730	2.648
		2.483	1.908	2.023	1.011	2.846	0.983	2.904
4-stage filter	8	1.038	1.781	1.024	0.297	1.522	0.238	1.879
		1.337	1.835	1.213	0.599	2.379	0.572	2.605
		1.889	1.956	1.593	0.861	2.711	0.842	2.821
		2.610	2.192	2.184	1.006	2.913	0.990	2.946