

Ime in priimek:

Vpisna številka:

Računalniško načrtovanje vezij (1. del, SPICE)

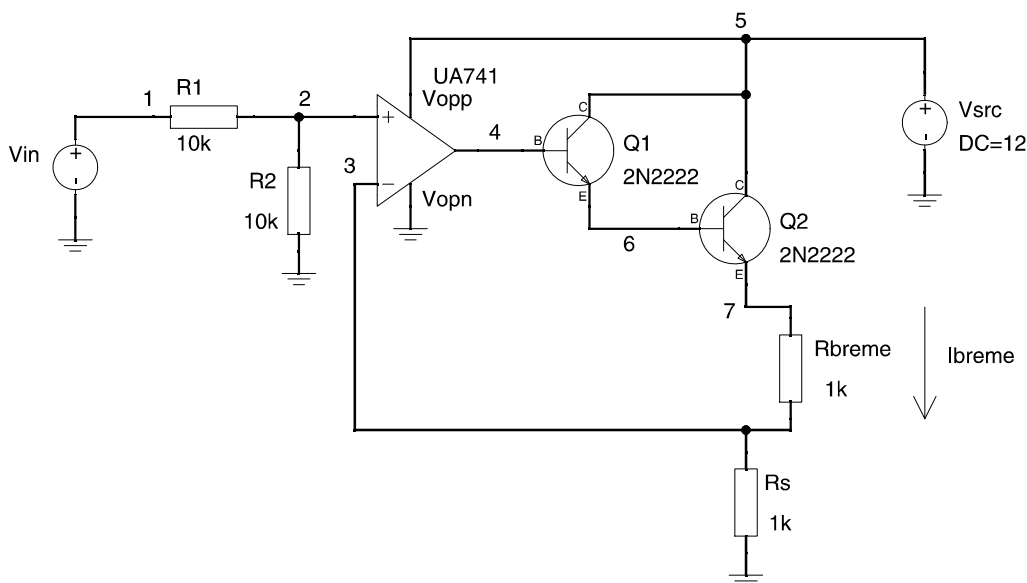
Na spodnji sliki je transkonduktančni ojačevalnik. Njegova glavna lastnost je, da je tok skozi breme (I_{breme}) povezan z vhodno napetjstjo (sponka 1, V_1) z enačbo $I_{breme} = gV_1$. Koeficient g , ki ga podajamo v A/V, imenujemo tudi transkonduktanca vira.

Parametri NPN tranzistorja 2N2222 (datoteka *t2n2222.cir*) so:

is	bf	vaf	ikf	ise	ne	br	var	ikr	isc	nc
19f	150	100	0.18	50p	2.5	7.5	6.4	12m	8.7p	1.2
rb	re	rc	cje	tf	cjc	tr	xtb	kf	af	
50	0.4	0.3	26p	0.5n	11p	7n	1.5	0.032f	1	

Model operacijskega ojačevalnika najdete v datoteki *ua741.sub*. Priključne sponke podvezja operacijskega ojačevalnika so po vrsti: neinvertirani vhod, invertirani vhod, izhod, pozitivno napajanje (Vopp na shemi), ter negativno napajanje (Vopn na shemi).

Priporočena je uporaba enakih oznak vozlišč, kot na shemi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).



S pomočjo programa *SPICE* vezje analizirajte in odgovorite na vprašanja na naslednji strani. Vse ključne ukaze (analize, risanje pomembnejših grafov, spreminjanje vrednosti elementov itd.), ki so pomembni za pridobitev rezultatov po katerih vprašujemo v nadaljevanju, vpišite v vhodno datoteko med *.control* in *.endc* stavka. Vhodna datoteka naj nosi ime *vaš_priimek.cir*, ter jo ob koncu izpita pustite v imeniku C:\SpiceOpus. Same rezultate vpišite na ta list, ki ga ob koncu izpita oddate.

1. Skicirajte potek toka bremena v odvisnosti od vhodne napetosti. Za katere vrednosti vhodne napetosti velja linearna zveza $I_{breme} = gV_1$? Kolikšna je tam transkonduktanca.
2. Nastavite R_s tako, da bo transkonduktanca 0.2mA/V . Za tako nastavljen R_s skicirajte potek bremenskega toka v odvisnosti od vhodne napetosti. Za katere vrednosti vhodne napetosti velja zveza $I_{breme} = gV_1$?
3. Določite potek toka bremena v odvisnosti od temperature za območje od 20°C do 100°C pri vhodni napetosti 10V in vrednosti R_s , ki ste jo določili v 2. nalogi. Kakšen je temperaturni koeficient toka bremena (A/K).
4. Vrednosti R_s naj bo taka, kot ste jo določili v 2. nalogi. Vhodna napetost se sunkovito spremeni iz 5V na 10V v 100ns . Kakšen je časovni potek poteka toka bremena. Čez koliko časa od spremembe vhodne napetosti se tok bremena ustali znotraj 1% končne vrednosti.
5. Skicirajte frekvenčno karakteristiko transkonduktance vira pri vhodni napetosti 10V in vrednosti R_s , ki ste jo določili v 2. nalogi. y-os naj bo v logaritemskem merilu. Kolikšna je zgornja frekvenčna meja ojačevalnika (zgornjo frekvenčno mejo definiramo kot frekvenco, kjer transkonduktanca pade pod $1/\sqrt{2}$ vrednosti pri enosmernih razmerah)?