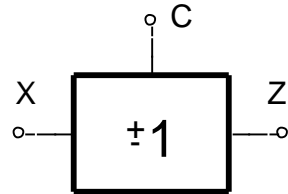


Ojačevalnik z digitalno kontrolo predznaka ojačevalnega faktorja

Spoznali bomo koristno vezje, katerega priključke kaže slika 1. Vezje množi vhodni signal X z ena, če je kontrolni signal $C=1$. Če je kontrolni signal $C=0$, potem množi vhodni signal X z minus ena.



Slika 1: Ojačevalnik s kontrolo predznaka

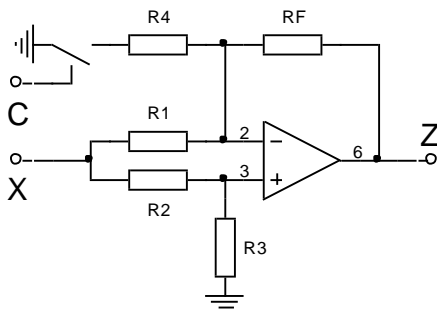
Načelno izvedbo vezja kaže slika 2. Vhodni signal X je preko upornikov vezan na oba vhoda operacijskega ojačevalnika. Zaradi delilnika napetosti (R_2 , R_3) je na neinvertiranem vhodu operacijskega ojačevalnika signal $X/2$. Tolikšen signal je tudi na invertiranem vhodu, saj za to poskrbi operacijski ojačevalnik s pomočjo povratne vezave preko upornika R_F . Za vozlišče ob invertiranem vhodu velja Kirkhoffov zakon za tokove, ki pravi, da je vsota vseh tokov v vozlišče enaka nič. Torej lahko zapišemo:

$$\frac{X - X/2}{R_1} + \frac{Z - X/2}{R_F} - \alpha \frac{X/2}{R_4} = 0$$

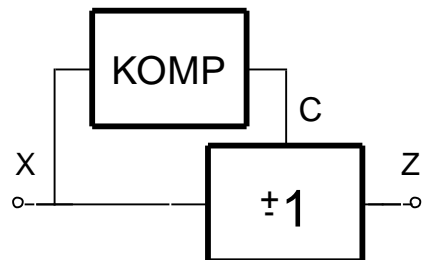
Pri tem smo s faktorjem α opisali stanje stikala S ; faktor α ima vrednost 1 ko je stikalo sklenjeno, drugače ima vrednost 0. Če izberemo vrednosti elementov $R_1=10K$, $R_2=7.5K$ in $R_3=30K$, se zgornja enačba poenostavi v:

$$Z = -(1 - 2\alpha)X$$

Enačba ima dve rešitvi za Z : kadar je stikalo sklenjeno, je $\alpha=1$, zato je $Z=X$. Kadar je stikalo razklenjeno, velja $\alpha=0$, zato je $Z=-X$.



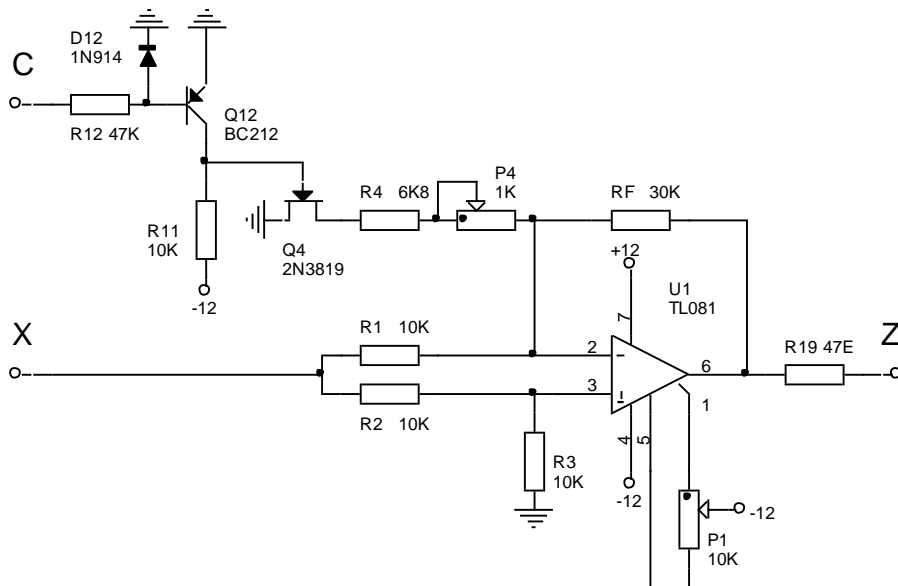
Slika 2: Načelna shema vezja



Slika 3: Sistem za demodulacijo

V dejanskem vezju na sliki 4 mehansko stikalo nadomestimo s polprevodniškim elementom. Primeren je tranzistor FET, ki dobro prevaja takrat, ko je napetost med njegovo krmilno elektrodo GATE in ostalima elektrodama le malo negativna (npr. $-0.1V$); takrat znaša upornost med njegovima elektrodama DRAIN in SOURCE do nekaj

100 Ohmov). Ko je ista napetost močno negativna, npr. -10V , FET Q_4 ne prevaja. Ker se želimo izogniti situaciji, kjer FET le delno prevaja, je v vezju še tranzistor Q_{12} . Ta ojači kontrolni signal C tako, da ima na krmilni elektrodi FETa vrednost blizu 0V ali -12V .



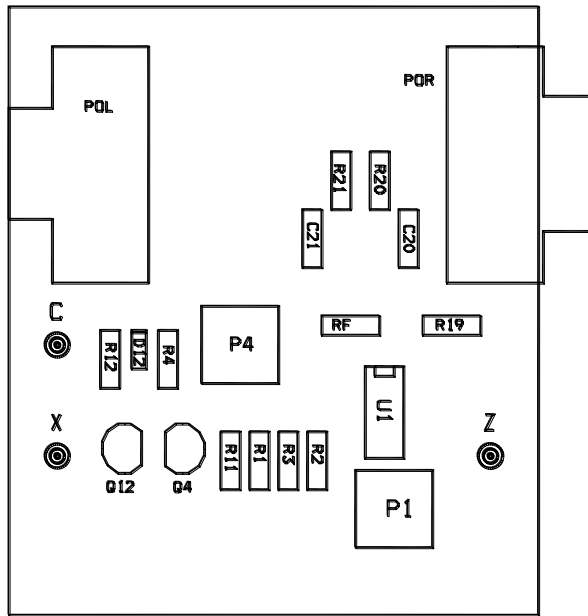
Slika 4: Poskusno vezje

Naloga: Preskusi vezje, ki je na sliki 4. Pripelji na vhod napetost sinusne oblike in preskusi, če vezje res obrača predznak glede na vrednost kontrolnega signala C . Preveri funkcije trimmerjev (spremenljivih upornikov) v vezju in jih primerno nastavi.

Naloga: Z vezjem usmeri sinusno nihajočo napetost, ki jo pripelješ na signalni vhod ter preko ničelnega komparatorja tudi na kontrolni vhod (slika 3). Sistem, ki je izredno uporaben, imenujemo fazno občutljivi demodulator (premisli, zakaj).

Naloga: Vezje potrebuje nekaj časa, da obrne predznak signala. Izmeri čas, ki mine od zahteve po spremembi predznaka do dejanske spremembe predznaka izhodnega signala.

Naloga: Pri kateri kontrolni napetosti se predznak ojačanja zamenja?



Slika 5: Razpored elementov na ploščici tiskanega vezja