

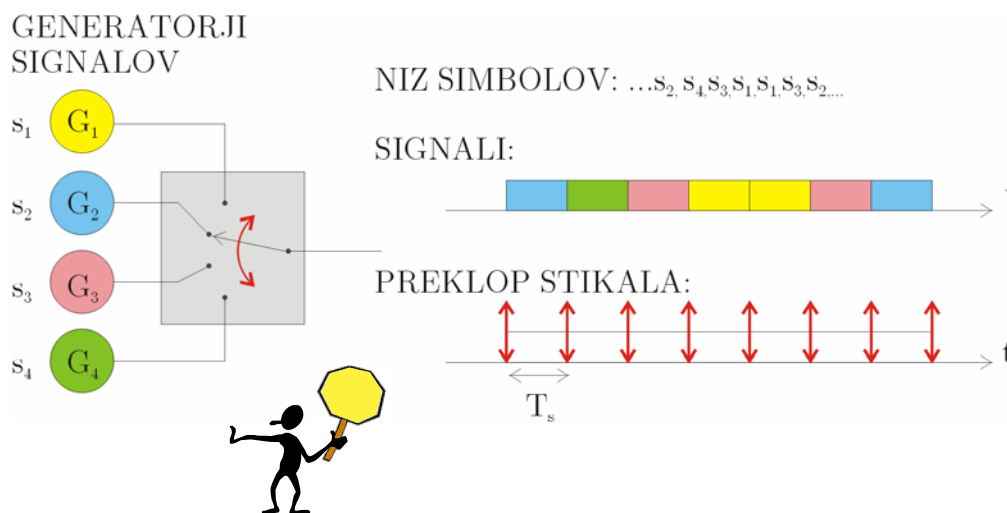
Digitalne modulacije

GTK

4. sklop vaj

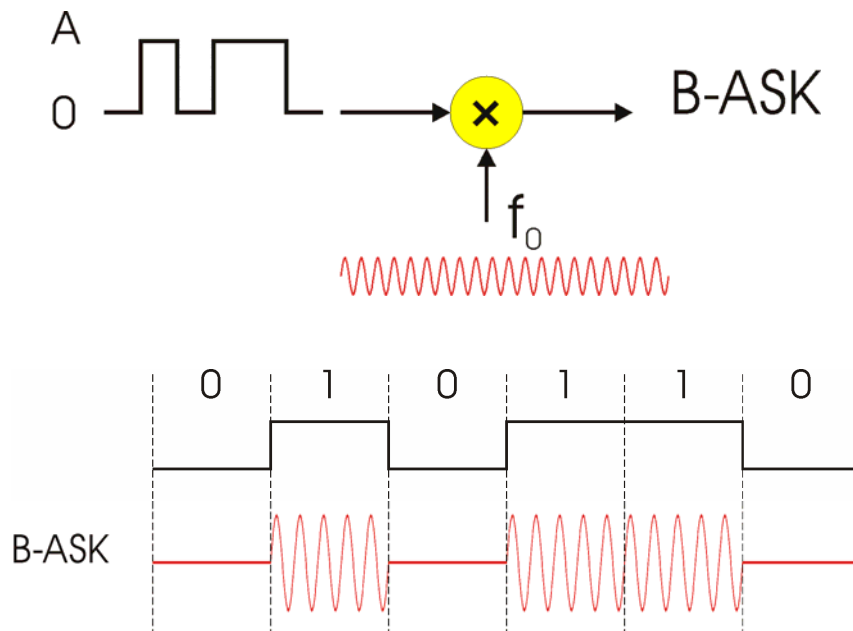
Digitalni modulator

- Izbiramo M znakov
- Izberemo M harmoničnih signalov, ki se razlikujejo po amplitudi, fazi ali frekvenci: ASK, PSK, FSK

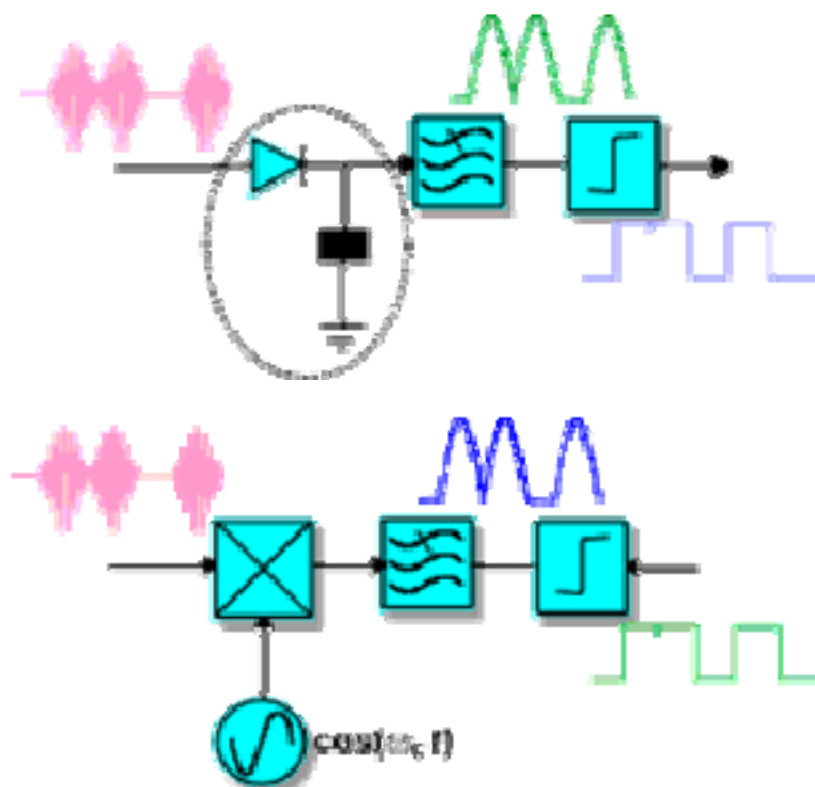


Amplitudna modulacija - ASK

- Binarni ASK modulator:

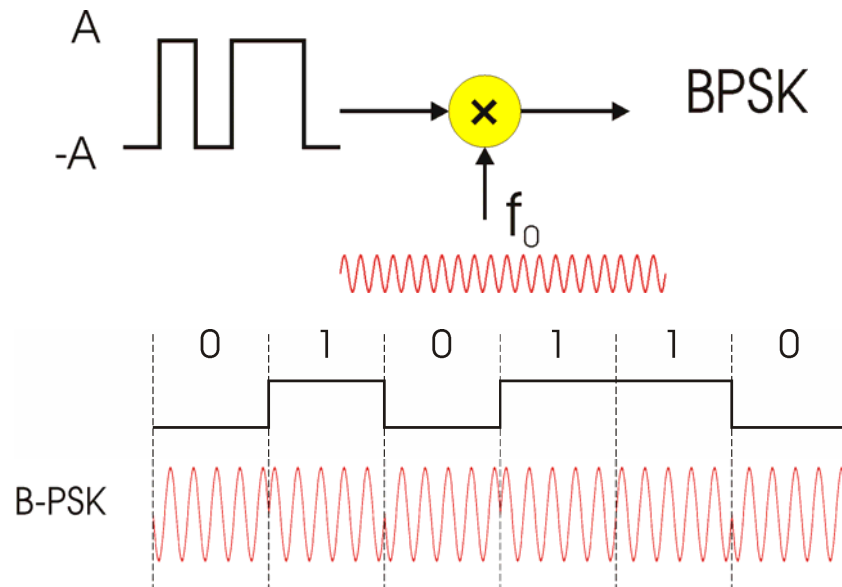


- ASK demodulator: detektor ovojnice in koherentni detektor.

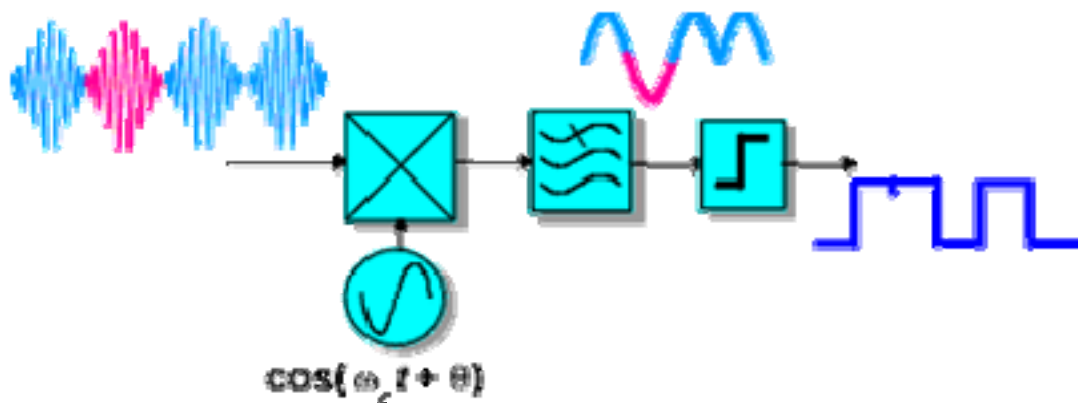


Fazna modulacija - PSK

- Binarni PSK modulator:

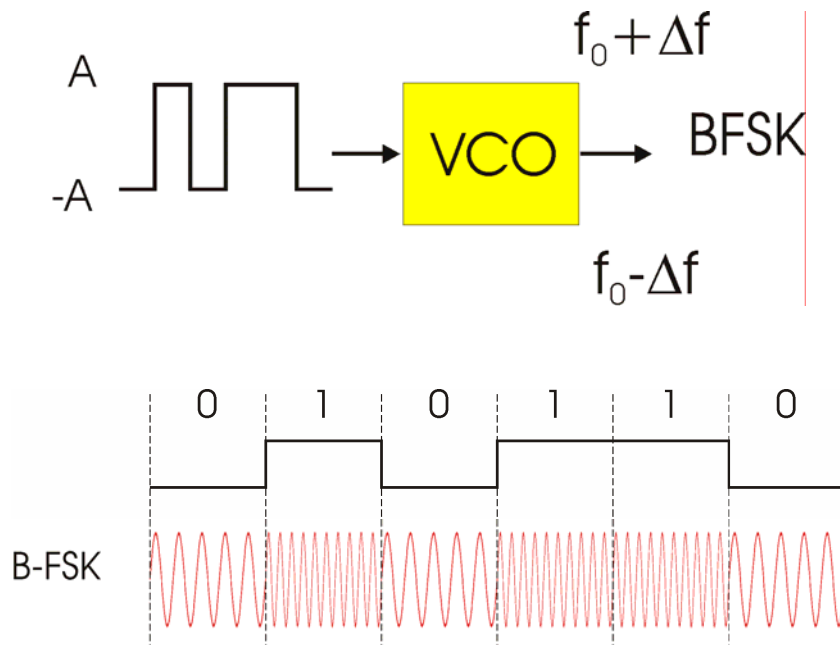


- PSK demodulator: koherentni detektor.

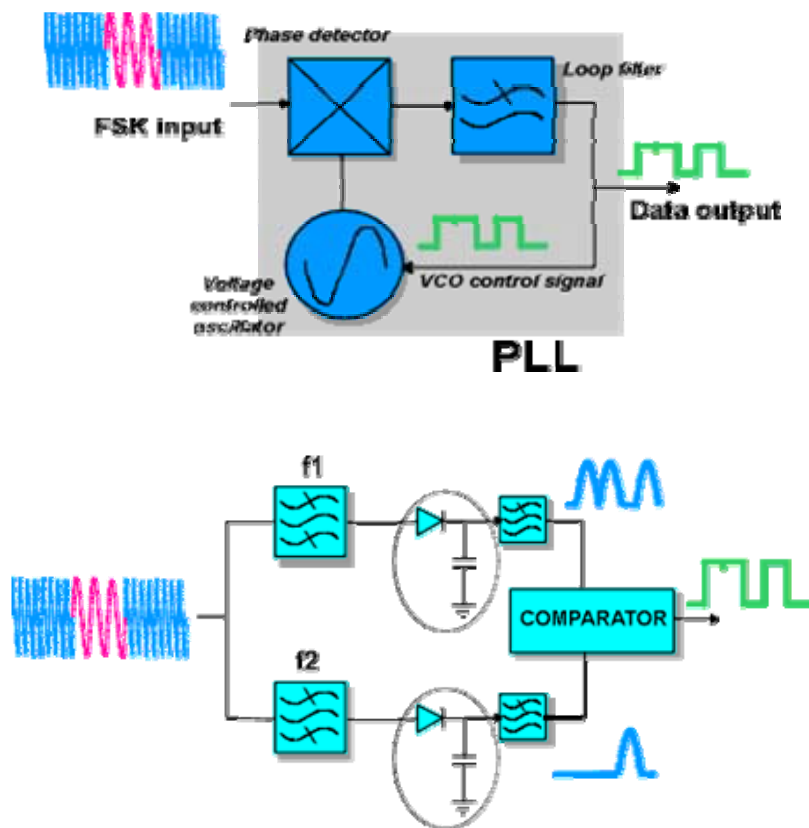


Frekvenčna modulacija - FSK

- Binarni FSK modulator:



- FSK demodulator: PLL in nekoherentni detektor dveh ASK signalov



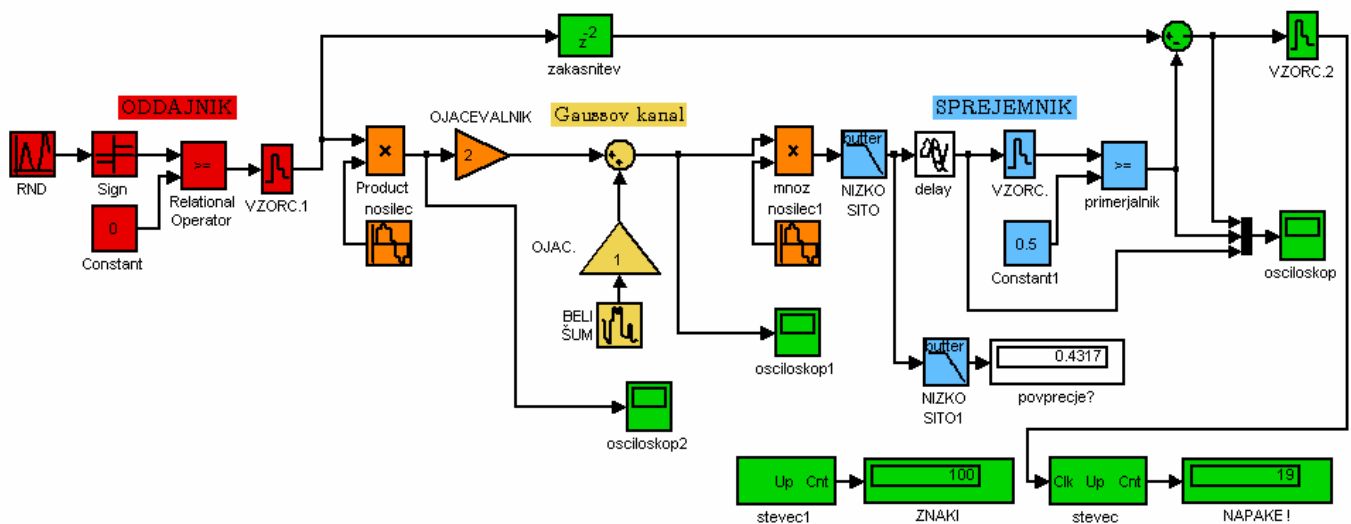
Naloge

- Preverite delovanje prenosnih sistemov, ki uporabljajo binarne modulacije ASK, PSK in FSK .
- Za primer, če je na kanalu beli šum ugotovite, kako je kvaliteta zveze odvisna od gostote moči šuma.

Naloga A

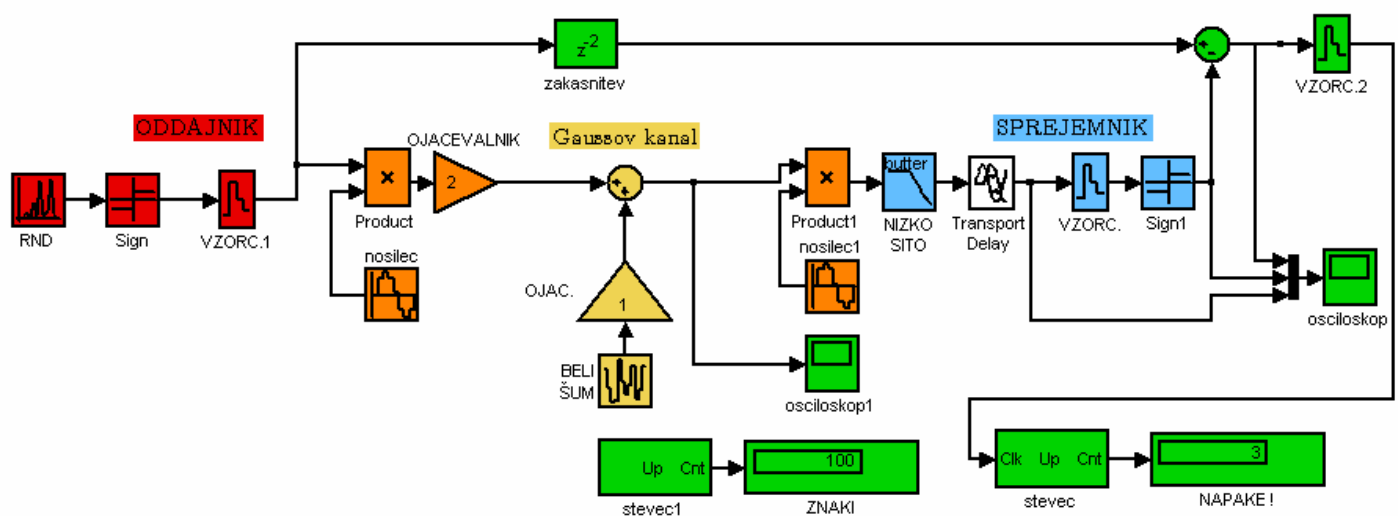
ASK

- Izmerite število napak na kanalu z belim Gaussovim šumom.
- gostoto šuma nastavite tako, da je efektivna vrednost v pasu $2f_s$ enaka 1.
 - v sprejemniku izberite nizko sito z mejno frekvenco $f_{zg}=f_s=1$
 - signal vzorčite v točkah, kjer je oko najbolj odprto !
 - preverite potek BER v odvisnosti od amplitude signala $A=2, 4 \dots$



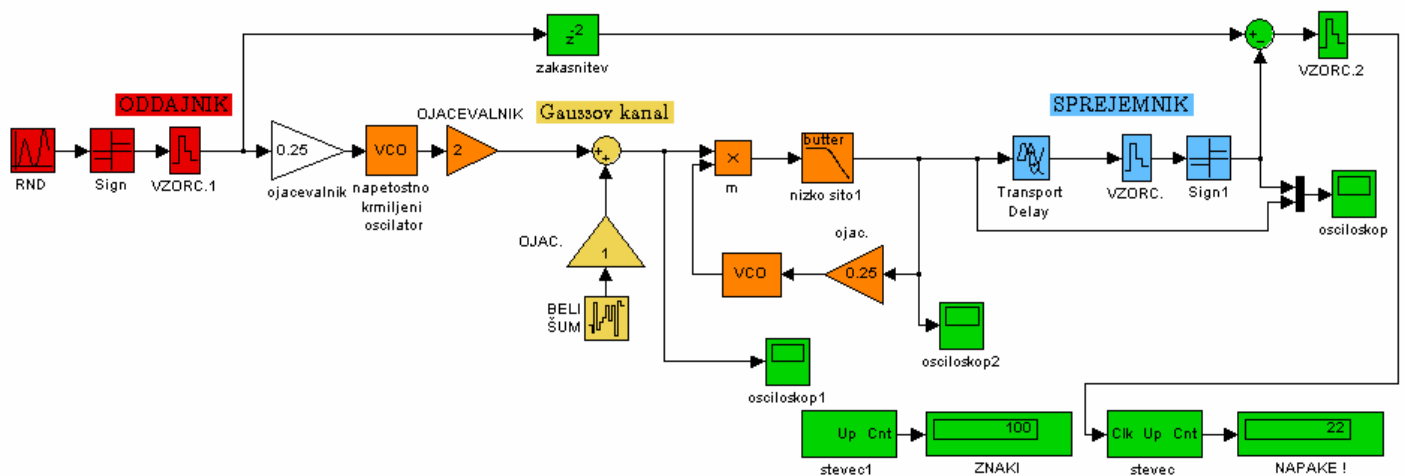
PSK

- Izmerite število napak na kanalu z belim Gaussov šumom.
 - gostoto šuma nastavite tako, da je efektivna vrednost v pasu $2f_s$ enaka 1.
 - v sprejemniku izberite nizko sito z mejno frekvenco $f_{zg}=f_s=1$
 - signal vzorčite v točkah, kjer je oko najbolj odprto !
 - preverite potek BER v odvisnosti od amplitude signala $A=1, 2 \dots$



FSK

- Izmerite število napak na kanalu z belim Gaussov šumom.
 - gostoto šuma nastavite tako, da je efektivna vrednost v pasu $2f_s$ enaka 1.
 - v sprejemniku izberite nizko sito z mejno frekvenco $f_{zg}=f_s=1$
 - signal vzorčite v točkah, kjer je oko najbolj odprto !
 - preverite potek BER v odvisnosti od amplitude signala $A=2, 4 \dots$

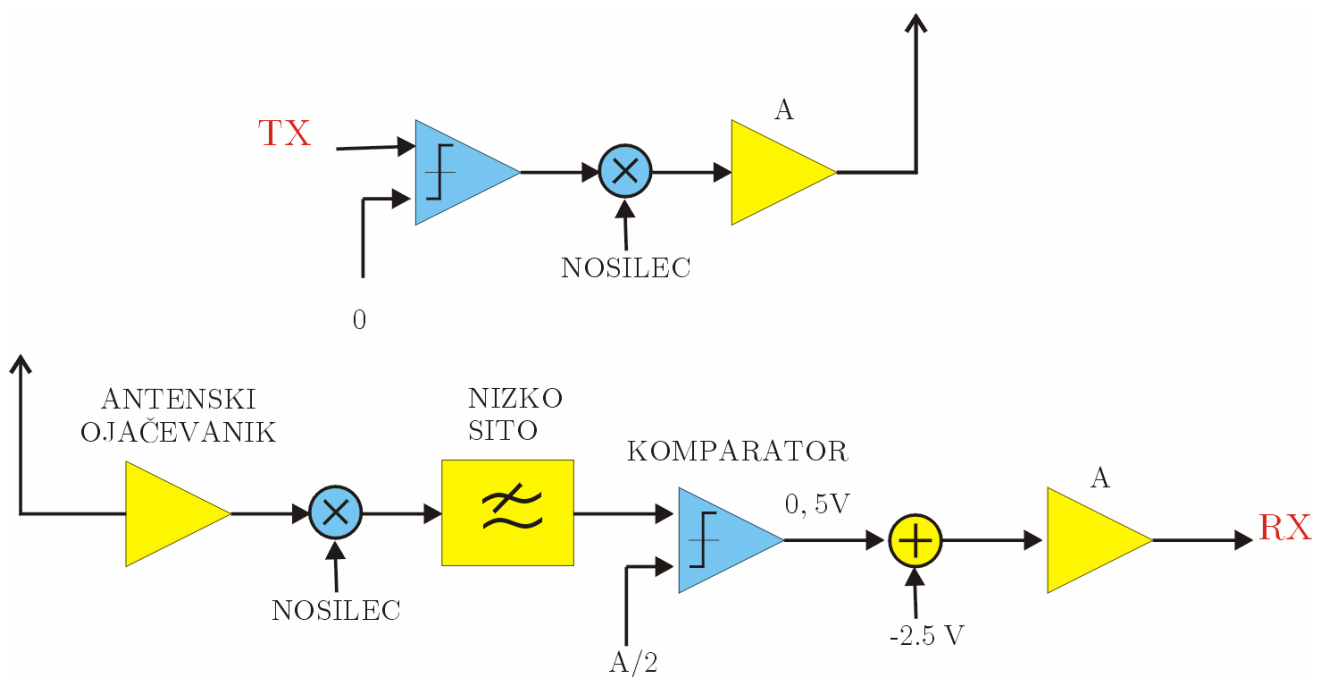


1. Kakšno mora biti razmerje nivojev ASK/PSK, da sta moči vhodnih signalov enaki?
2. Kako smo preverili pravilnost delovanja vseh treh vezij v simulinku?
3. Kako smo v Simulinku pri ASK modulaciji nastavili parametre za meritve in zakaj?
4. Skicirajte graf odvisnosti BER od razmerja signal/šum (SNR) za ASK in PSK.

Naloga B

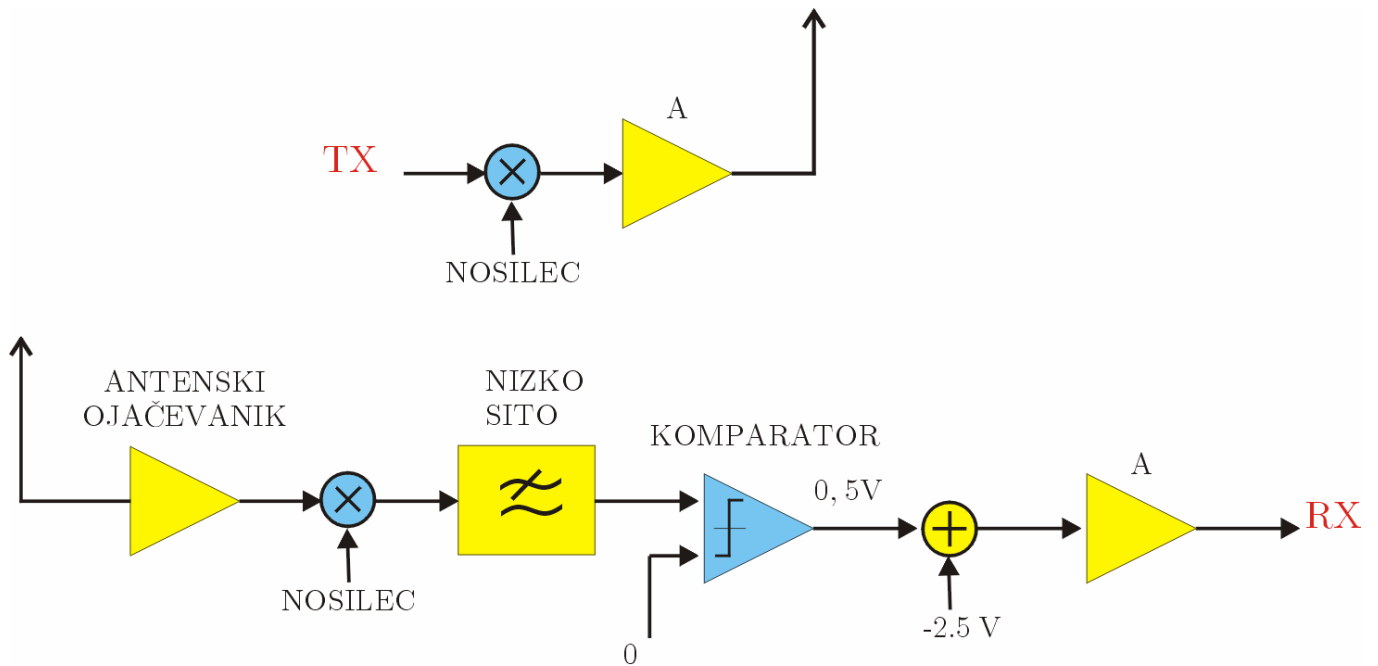
ASK

- sestavite B-ASK oddajnik in sprejemnik, in nastavite parametre:
- simbolna hitrost $f_s=1200, 2400, 4800$ baud
 - frekvenca nosilca: $f_0=100\text{kHz}$,
 - amplituda signala v oddajniku: $X=5\text{V}$,
 - mejno frekvenco nizkega sita v sprejemniku nastavite na f_s



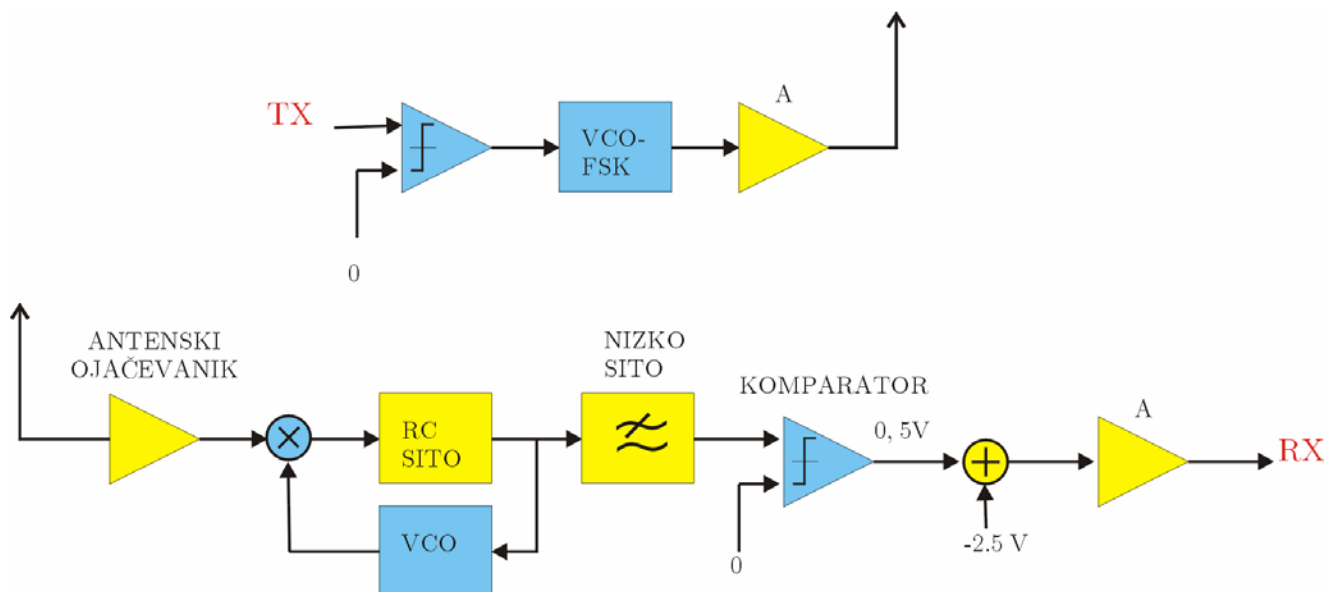
PSK

- sestavite B-PSK oddajnik in sprejemnik, in nastavite parametre:
- simbolna hitrost $f_s=1200, 2400, 4800$ baud
 - frekvenca nosilca: $f_0= 100\text{kHz}$,
 - amplituda signala v oddajniku: $X=5\text{V}$,
 - mejno frekvenco nizkega sita v sprejemniku nastavite na f_s



FSK

- sestavite B-FSK oddajnik in sprejemnik, in nastavite parametre:
- simbolna hitrost $f_s=1200, 2400, 4800$ baud
 - frekvenca nosilca: $f_1= 95\text{kHz}, f_2= 105\text{kHz},$
 - amplituda signala v oddajniku: $X=5\text{V},$
 - mejno frekvenco nizkega sita v sprejemniku nastavite na f_s



- 13