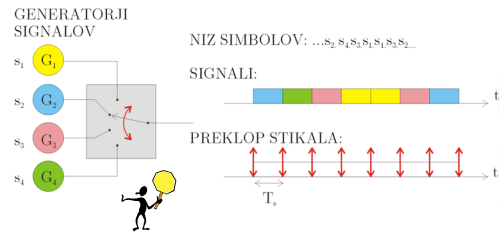


Digitalne modulacije

Digitalne komunikacije II
- 4. sklop laboratorijskih vaj

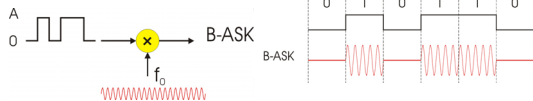
Digitalni modulator

- Vsak znak (simbol) predstavlja električni signal
- Izberemo M različnih signalov, ki se lahko razlikujejo po obliki.
- Izberemo M harmoničnih signalov, ki se razlikujejo po amplitudi, fazi ali frekvenci: **ASK, PSK, FSK**.

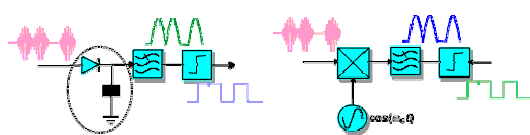


Amplitudna modulacija ASK

- Binarni ASK modulator:



- ASK demodulator: detektor ovojnice in koherentni detektor

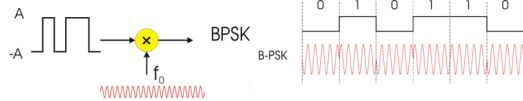


A. Umek : Digitalne modulacije

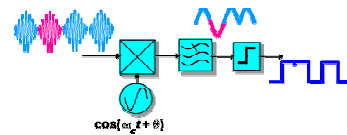
3

Fazna modulacija PSK

- Binarni PSK modulator:



- PSK demodulator: koherentni detektor

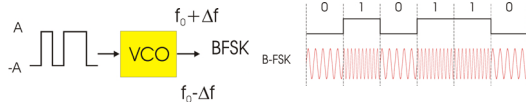


A. Umek : Digitalne modulacije

4

Frekvenčna modulacija FSK

- Binarni FSK modulator:



- FSK demodulator: PLL in nekoherentni detektor dveh ASK signalov



A. Umek : Digitalne modulacije

5

NALOGE:

- Preverite delovanje prenosnih sistemov, kjer uporabljamo binarne modulacije ASK, PSK in FSK.
- Za primer, če je na kanalu beli šum ugotovite, kako je kvaliteta zveze odvisna od gostote moči šuma.
- Naloge rešite z eksperimenti:
 - A) na simulatorju z elementi knjižnice SIMULINK : ASK, PSK in FSK
 - B) z vezji TIMS: binarni ASK, PSK, FSK in M-PSK, M-QAM

A. Umek : Digitalne modulacije

6

S-1) ASK

- Izmerite število napak na kanalu z belim Gaussovimi 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 $A=2, 4, \dots$

A. Umek : Digitalne modulacije 7

S-2) PSK

- Izmerite število napak na kanalu z belim Gaussovimi 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 $A=1, 2, \dots$

A. Umek : Digitalne modulacije 8

S-3) FSK

- Izmerite število napak na kanalu z belim Gaussovimi 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 pri amplitudi signala $A=2, 4, \dots$

A. Umek : Digitalne modulacije 9

T-1) 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: $X=5V$,
 - mejno frekvenco nizkega sata v sprejemniku nastavite na f_s

A. Umek : Digitalne modulacije 10

T-2) PSK

- sestavite BPSK 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: $X=5V$,
 - mejno frekvenco nizkega sata v sprejemniku nastavite na f_s

A. Umek : Digitalne modulacije 11

T-3) FSK

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

A. Umek : Digitalne modulacije 12

