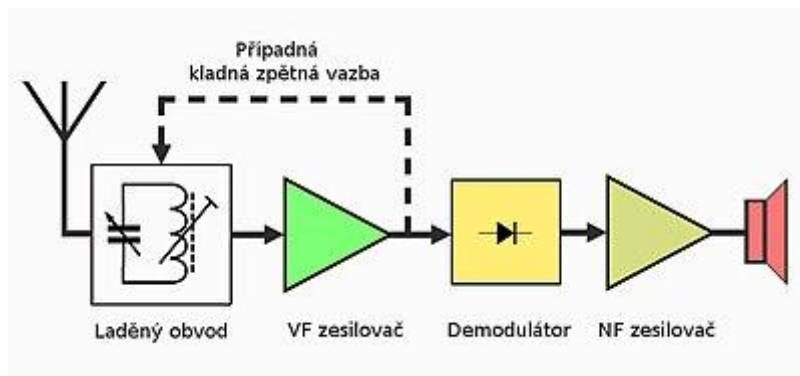


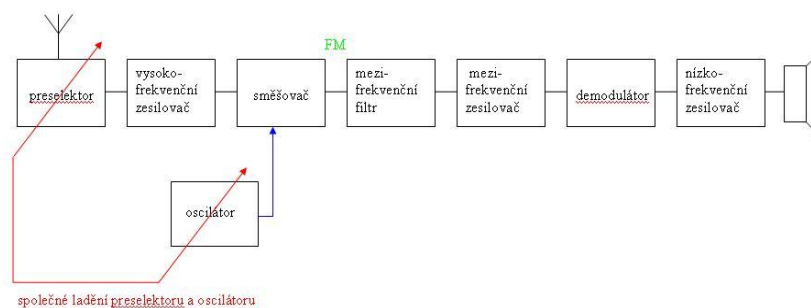
Osnova ZKSI Přednáška 9

Rádiové přijímače - topologie

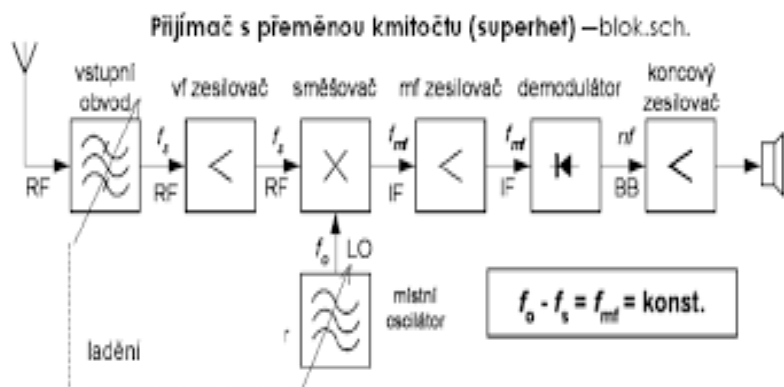
Přímo zesilující přijímač



Nepřímo zesilující přijímač (superheterodyn)



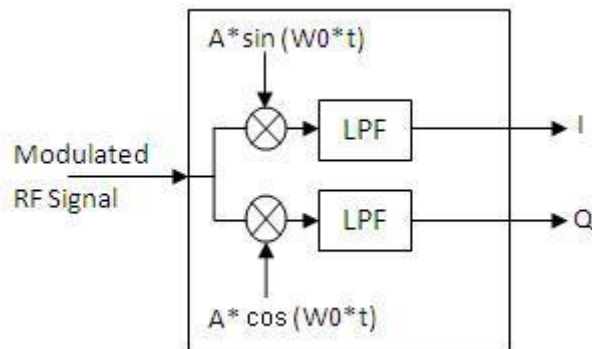
Blokové schéma suerhetu



- Preselekční filtr
- Vysokofrekvenční zesilovač
- Místní laditelný oscilátor
- Mezifrekvenční filtr (filtr soustředěné selektivity)
- Mezifrekvenční zesilovač
- Demodulátor
- Nízkofrekvenční zesilovač
- AVC (AGC, ALC) – automatické vyrovnávání citlivosti
- AFC – automatické řízení frekvence

Přijímač s nulovou mezifrekvencí

- Kmitočet místního oscilátoru shodný s přijímanou frekvencí
- Mezifrekvenční filtr je dolní propust

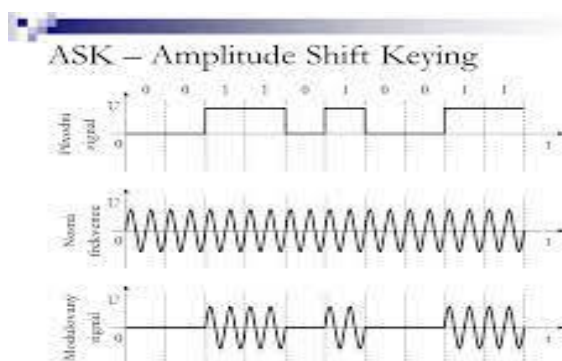


Smyčka AVC a AFC

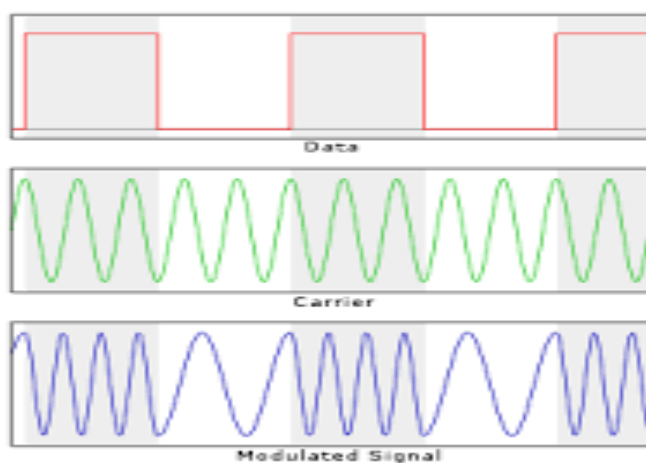
- ss složka AM demodulátoru je úměrná síle signálu => možnost řízení zisku vf a mf zesilovače
- ss složka FM demodulátoru je úměrná odchylce frekvence => možnost řízení kmitočtu místního oscilátoru

Digitální modulace s nosnou vlnou

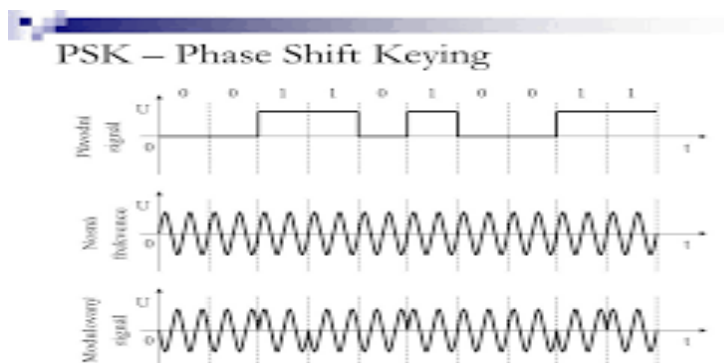
ASK – modulace s amplitudovým klíčováním



FSK – modulace s frekvenčním líčováním



PSK – modulace s fázovým klíčováním



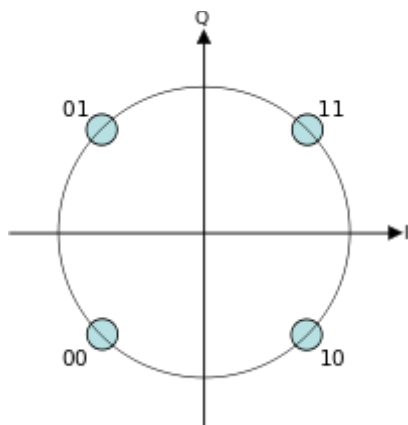
Vícestavové modulace

I-Q rovina

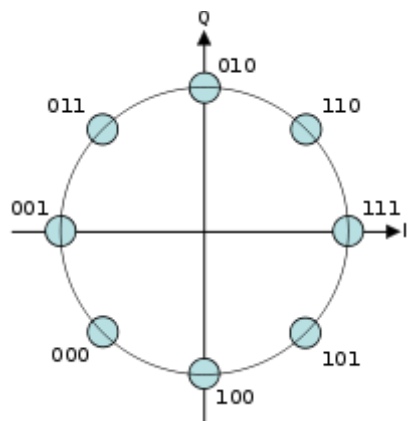
I – osa signálu ve fázi

Q- osa signálu pootočeného o $\pi/2$ (90 stupňů)

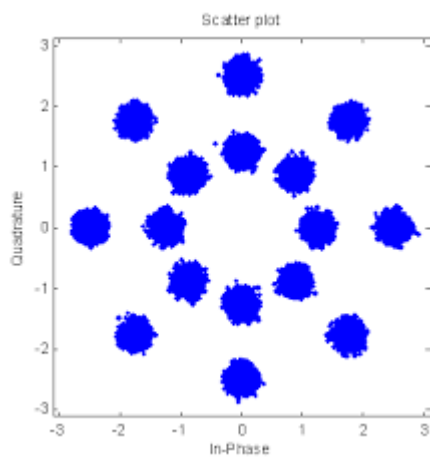
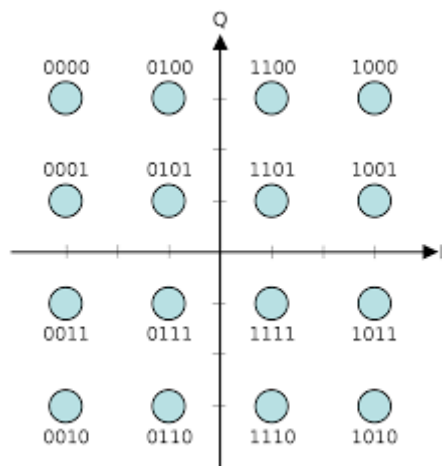
Možnost přehledného zobrazení vícestavových signálů



Příklad čtyřstavové modulace 4-PSK (QPSK)



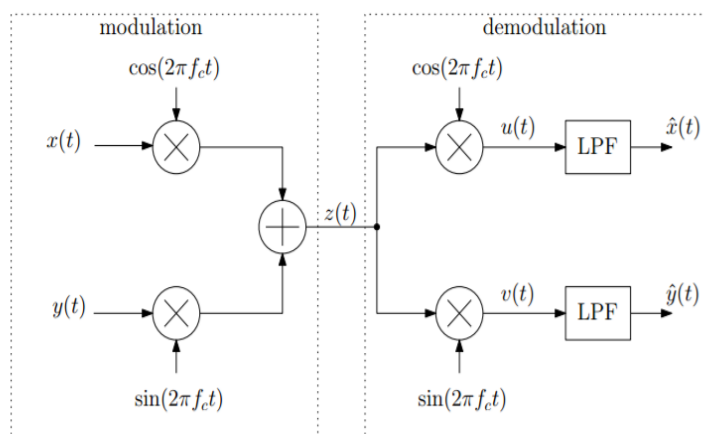
8-PSK



Použití vícestavových modulací

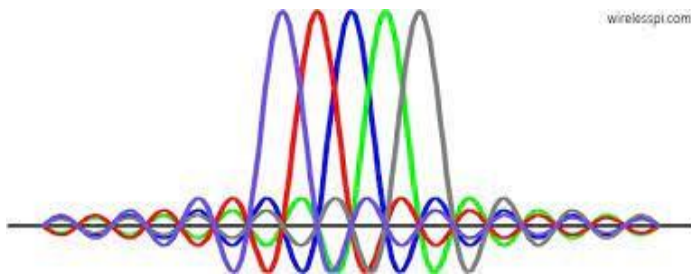
- úspora šířky pásma
- menší odolnost proti rušení
- nutné lineární zesilovače

Modulace a demodulace vícestavových modulací

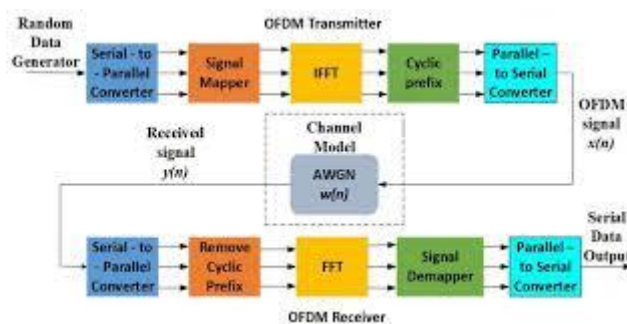


OFDM – ortogonální frekvenční multiplex

- Sousední nosné ortogonální v rámci jednoho symbolu
- Každá nosná může být namodulována např. BPSK, QAM, ...



OFDM spektrum



Modulátor a demodulátor OFDM

Použití:

- Digitální televize DVB-T, DVB-C – 8k nosných
- Digitální rozhlas DAB – 2k nosných
- LTE, 5G, 6G – až 128 nosných
- WiFi