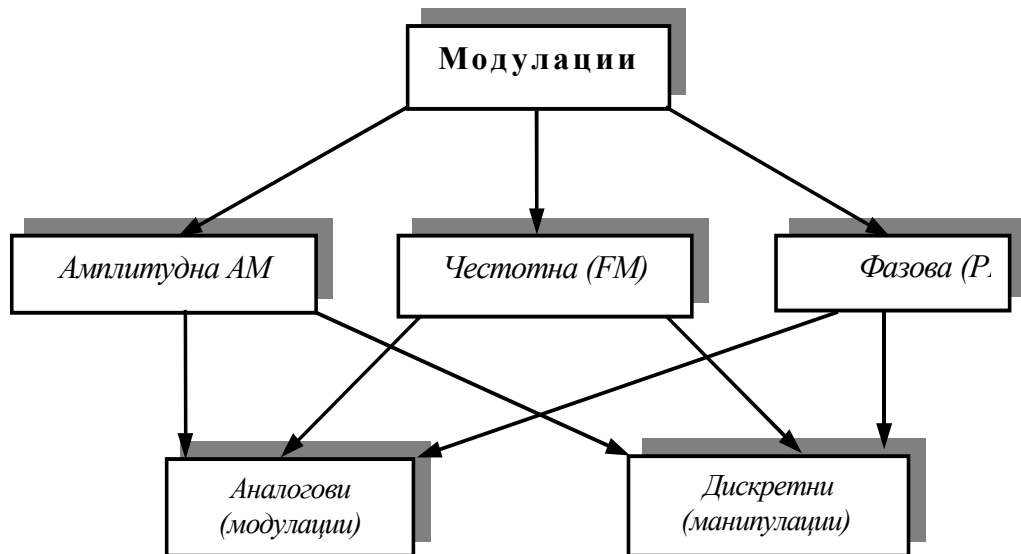


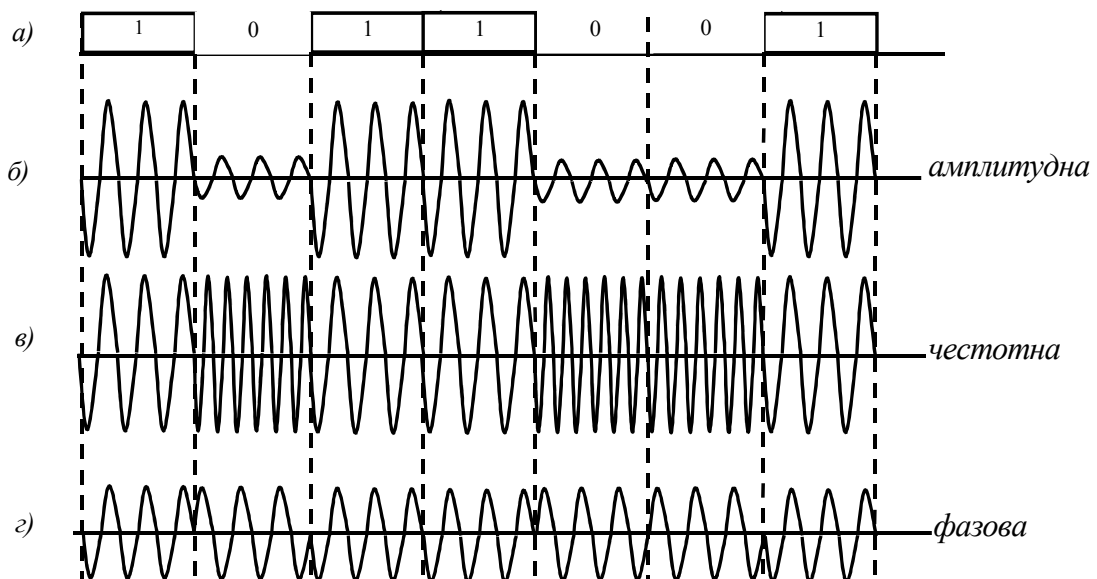
Модулации

$$i_F = I_F \sin(\Omega t + \varphi_F)$$

Модулацията (modulation) е процес, при който един или повече от информационните параметри на носещ сигнал i_f се променят (преобразуват) по начин, определен от друг модулиращ сигнал i_F , съдържащ съобщението.

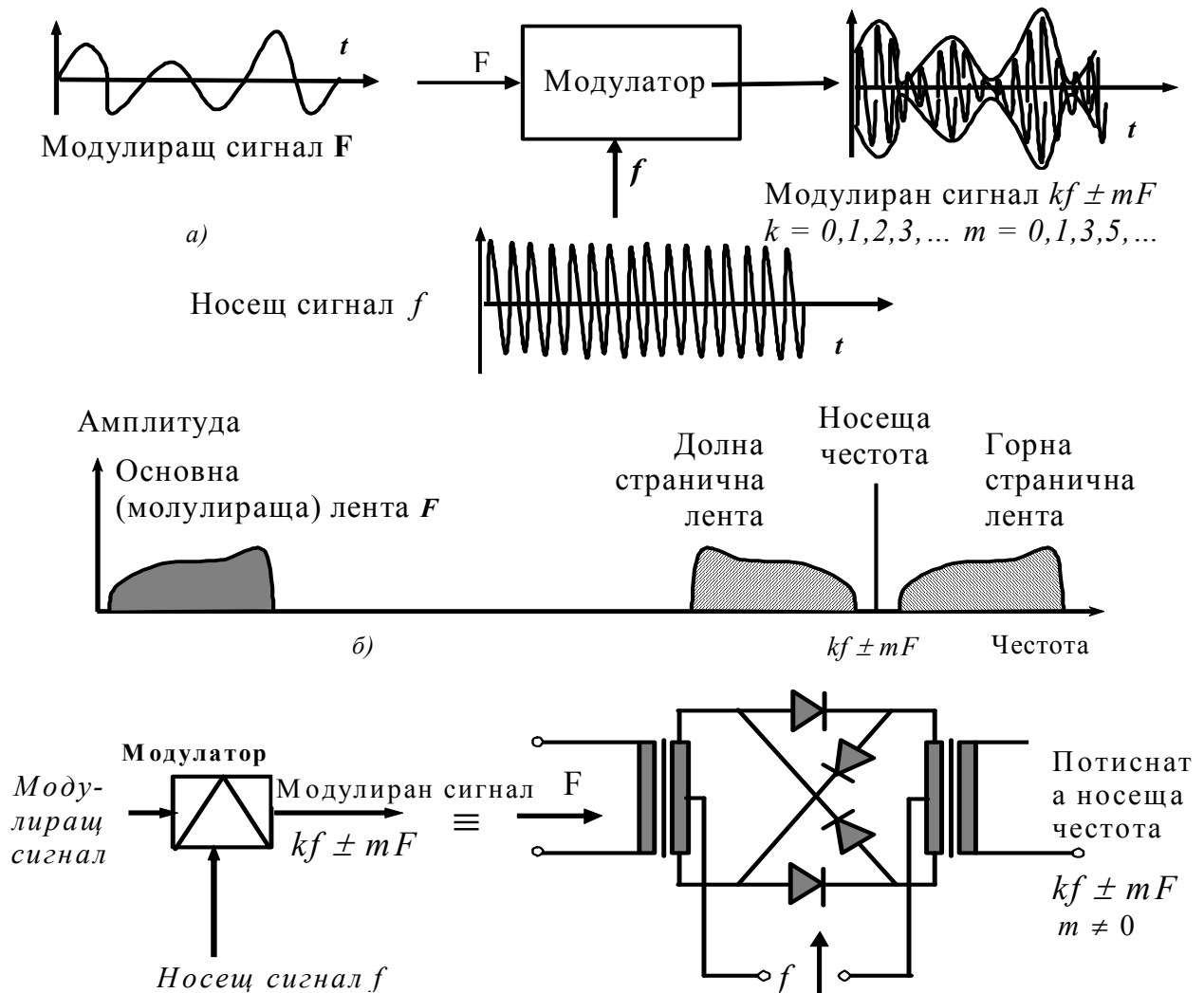


Демодулацията (demodulation) е обратен на модулацията процес, при който от модулирания сигнал се извлича първоначалния модулиращ сигнал.



Аналогови модуляции

1. Амплитудна модулация (amplitude modulation) (AM)



2. Честотна модулация (ЧМ) (FM – frequency modulation)

- Δf - честотна девиация
- индекс на честотната модулация $m_f = \Delta f / f_n$
- принцип на изграждане на честотния модулатор
- ширина на честотната лента

3. Фазова модулация (ФМ) (PM – phase modulation)

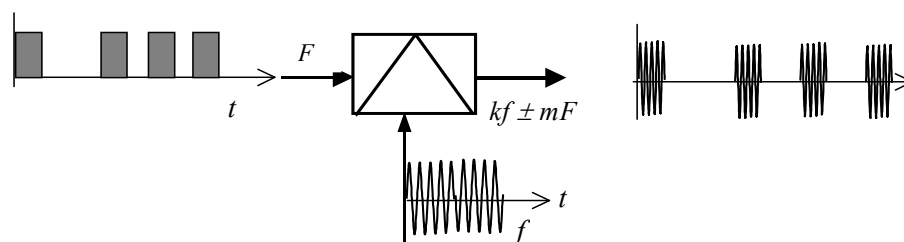
Реализира се по-сложно, но е по-шумоустойчива.

Използва се по често с дискретен модулиращ сигнал

Дискретни модуляции на аналогови носещи сигнали

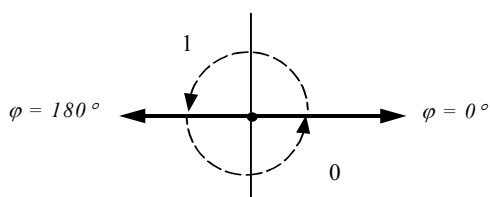
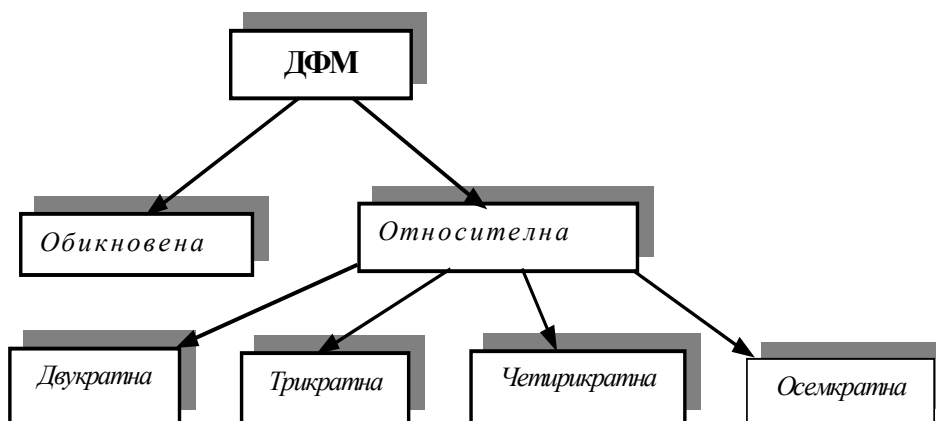
Това са модуляции на аналогов носещ с дискретен модулиращ сигнал

1. Дискретна амплитудна модулация

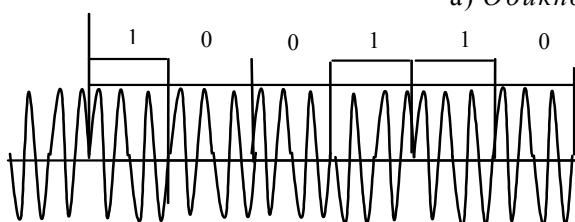


Дискретна амплитудна модулация

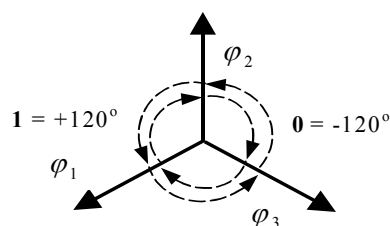
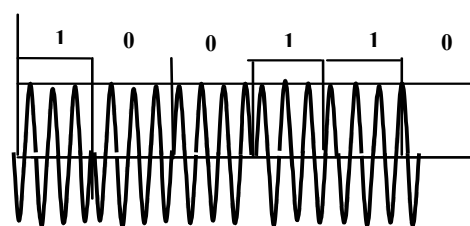
2. Дискретна фазова модулация (Phase Shift Keying - PSK).



а) Обикновена ДФМ

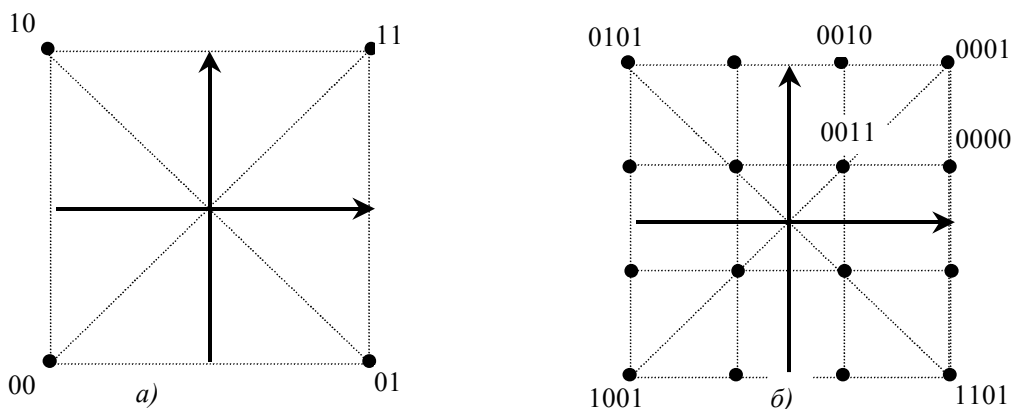


б) Относителна двупозиционна ДФМ



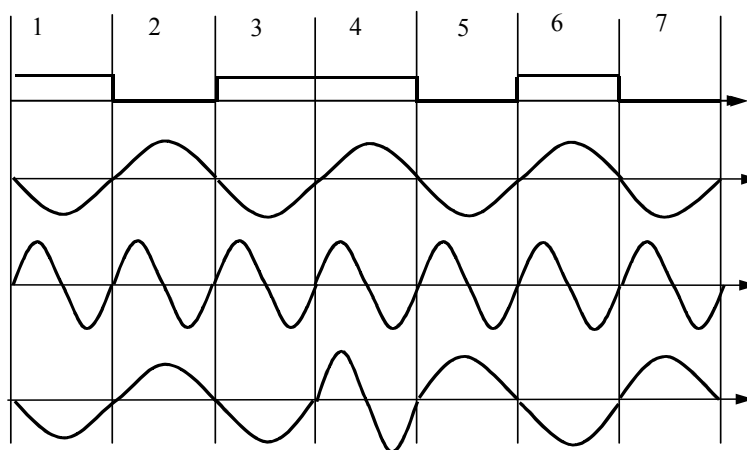
в) Трикатна ОДФМ

Комбинирани амплитудно-фазови модуляции



Квадратурна фазова модулация: а) четирикратна и б) 16-кратна амплитудно-фазова

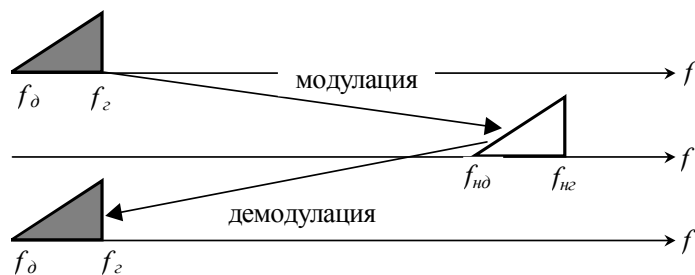
3. Дискретна честотна модулация



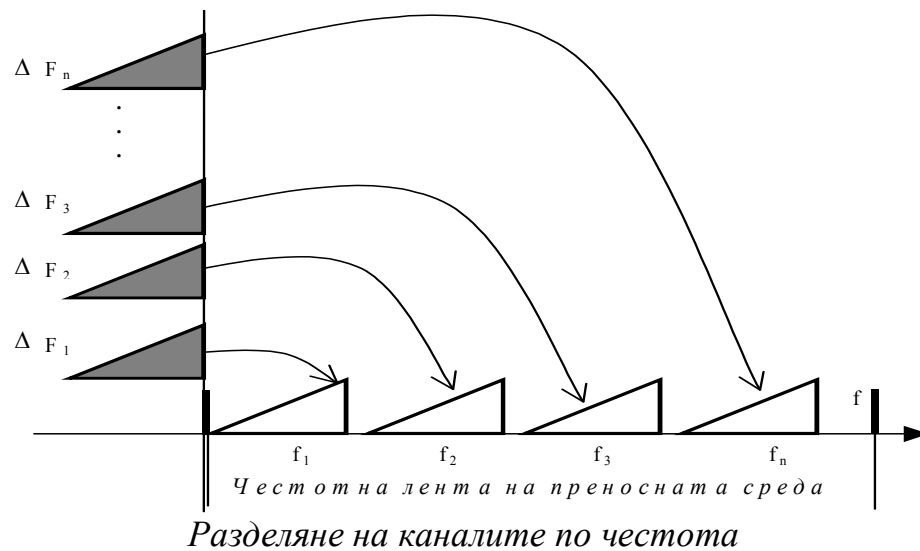
Честотна манипулация MSK: когато съседните импулси са нули - f_2 , когато четният е 0, а нечетният 1 - f_1 , когато четният е 1, а нечетният 0 - инверсия на f_1 , когато са единици - инверсия на f_2 .

3. Честотно мултиплексиране

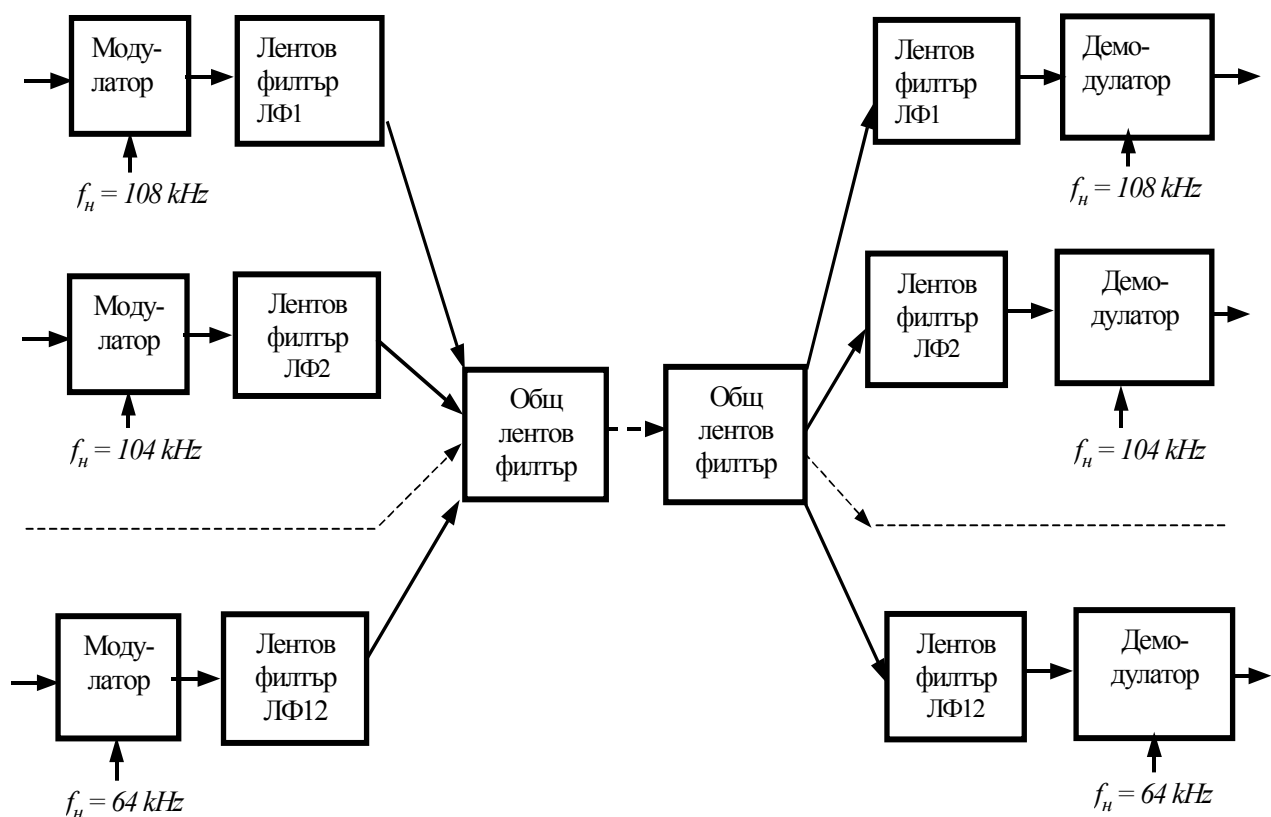
Честотното преобразуване (frequency conversion) е процес, при който заеманата от един сигнал честотна лента се пренася в друга част на спектъра.



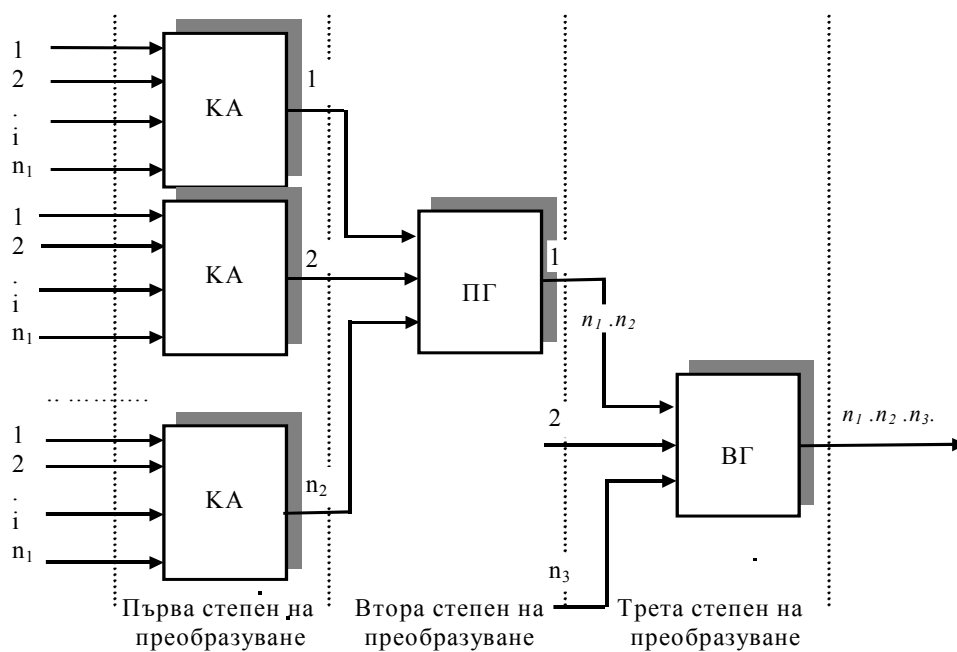
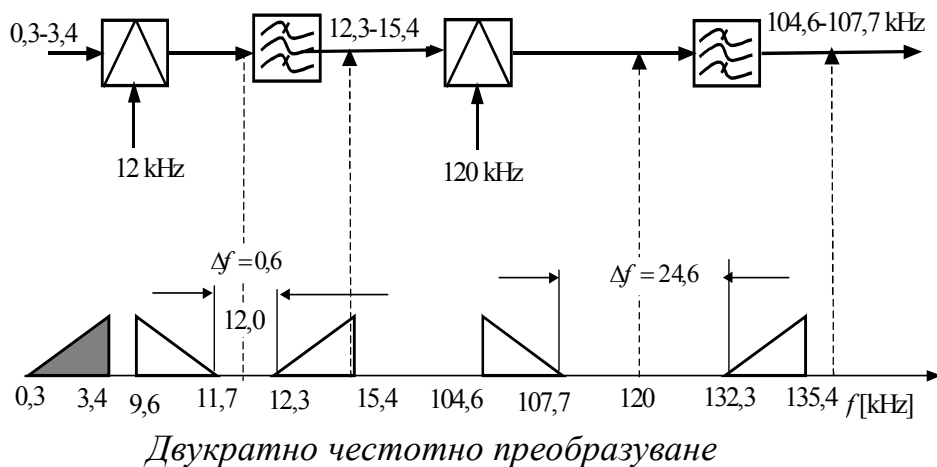
Разделянето на каналите по честота се извършва чрез честотно преобразуване



Аналогови уплътнителни системи (Analogue Multiplex System)



4. Йерархия в системите с честотно разделяне на каналите



Многократно преобразуване на честотите

Носещи честоти

420 kHz, 468 kHz, 516 kHz и 612 kHz

След първата степен - 60 канала

Групов сигнал: $f_{2н} \div f_{2в} = (420 - 107,7) \div (612 - 60,6) = 312,3 \div 551,4$ kHz.

След третата степен

$12 \times 5 \times 5 \times 3 = 900$ канала, честота 12 388 kHz.