

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica si Microelectronica

Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Interfete si Retele Industriale

**Tema Nr. 2.3 Modularea, Filtrarea Datelor si
Racordarea Canalelor in RI**

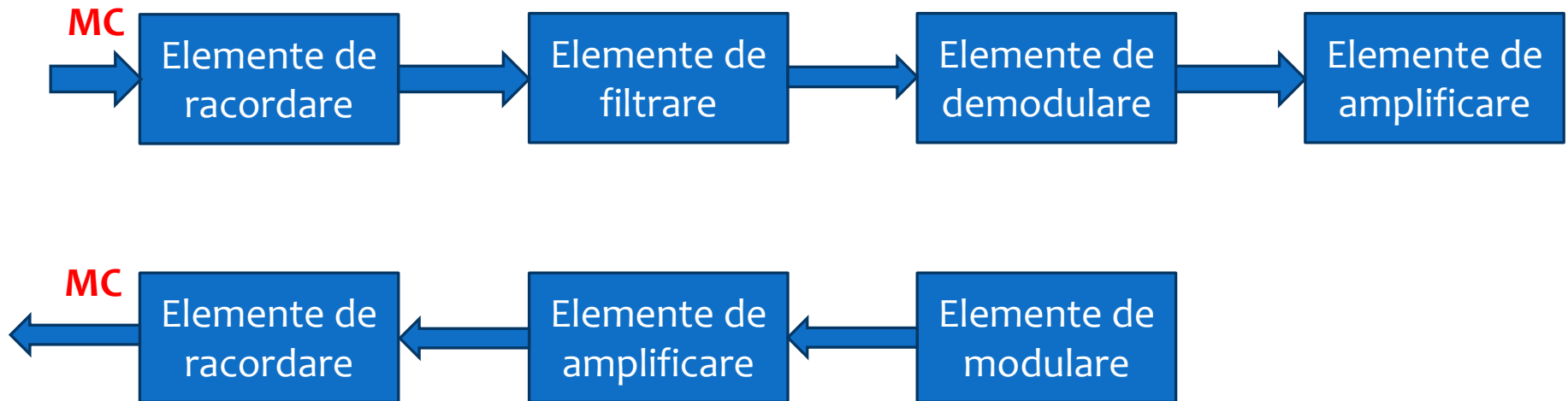
Titular de curs:

Conf.univ.,dr. V. Ababii

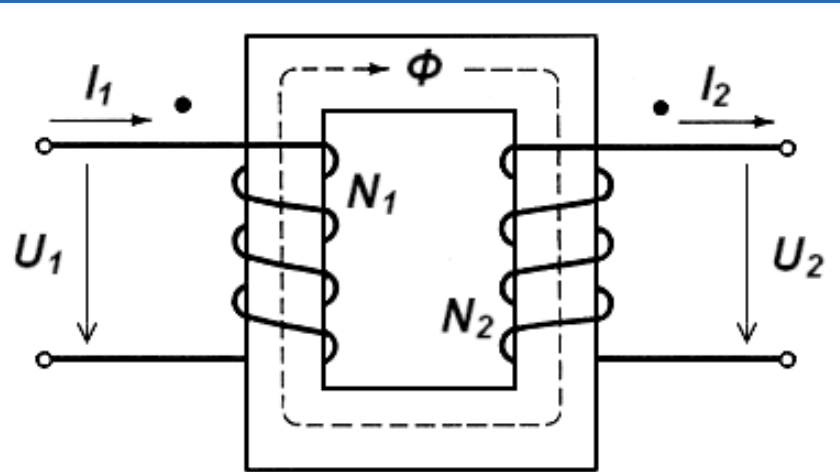
Subiecte abordate:

- * Modularea și demodularea prin amplitudă. Scheme și circuite practice.
- * Modularea și demodularea prin frecvență. Scheme și circuite practice.
- * Tehnici de modulație digitală. Modulația DELTA.
- * Amplificatoare da canal.
- * Racordarea la canalul de comunicare: Cablul coaxial, Cablul torsadat, Fibre optice, Unde radio.
- * Modem-ul.
- * Filtrarea semnalelor. Filtre pasive și active.
- * Filtre de frecvență joasă, înaltă și de bandă.
- * Calculul filtrelor.
- * Filtrarea semnalelor prin metoda comparării.

Structura sistemului de intrare-iesire a portului.



Transformatorul de legatura.



$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$$

$$P_1 = P_2 \text{ sau } U_1 I_1 \cos \varphi_1 = U_2 I_2 \cos \varphi_2.$$

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2.$$

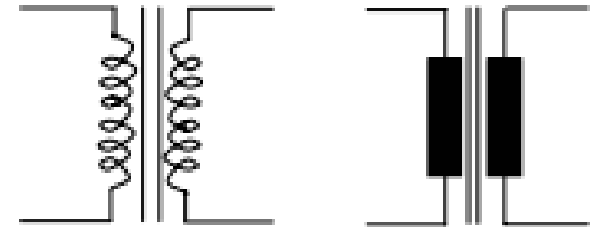
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \approx \frac{N_1}{N_2} = k$$

$$U_1 I_1 = U_2 I_2 \text{ sau } \frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{E_1}{E_2} = K$$

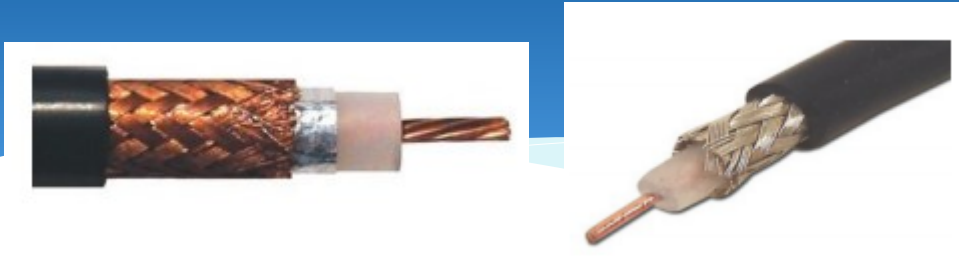
$$K = \frac{E_1}{E_2} = \frac{U_1}{U_2}$$

$$N_1 / N_2 = K$$

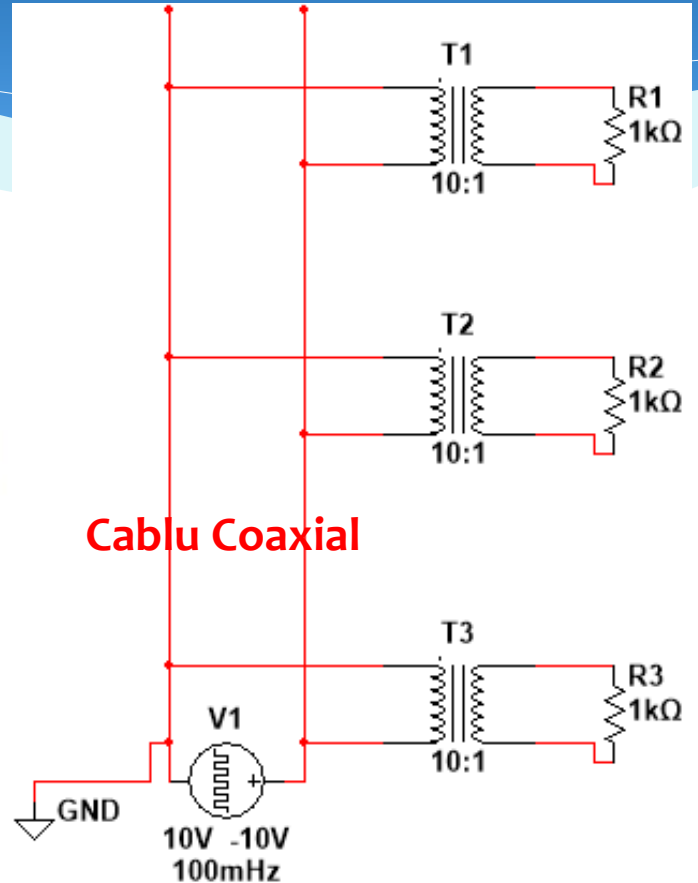
$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} = K$$



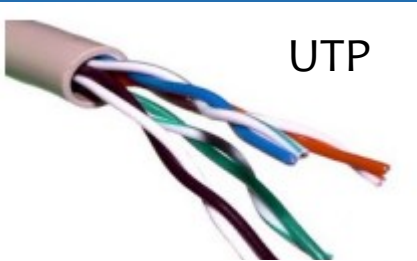
Racordarea la mediul de comunicare Cablu Coaxial



Conector CC



Racordarea la cablul UTP.



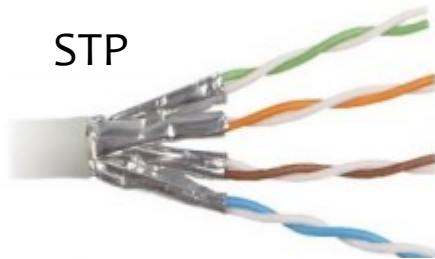
UTP



Conector RJ45



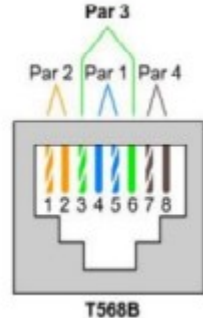
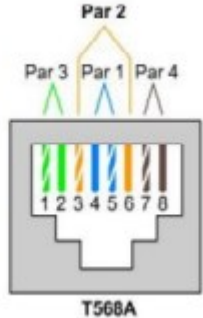
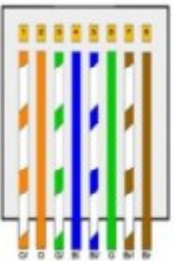
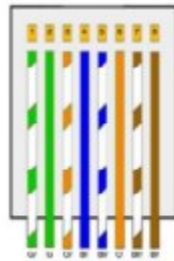
Priza RJ45



STP



FTP



PC-HUB



| | |
|------------------|-------|
| alb - portocaliu | Pin 1 |
| portocaliu | Pin 2 |
| alb - verde | Pin 3 |
| albastru | Pin 4 |
| alb - albastru | Pin 5 |
| verde | Pin 6 |
| alb - maro | Pin 7 |
| maro | Pin 8 |

| | |
|-------|------------------|
| Pin 1 | alb - portocaliu |
| Pin 2 | portocaliu |
| Pin 3 | alb - verde |
| Pin 4 | albastru |
| Pin 5 | alb - albastru |
| Pin 6 | verde |
| Pin 7 | alb - maro |
| Pin 8 | maro |

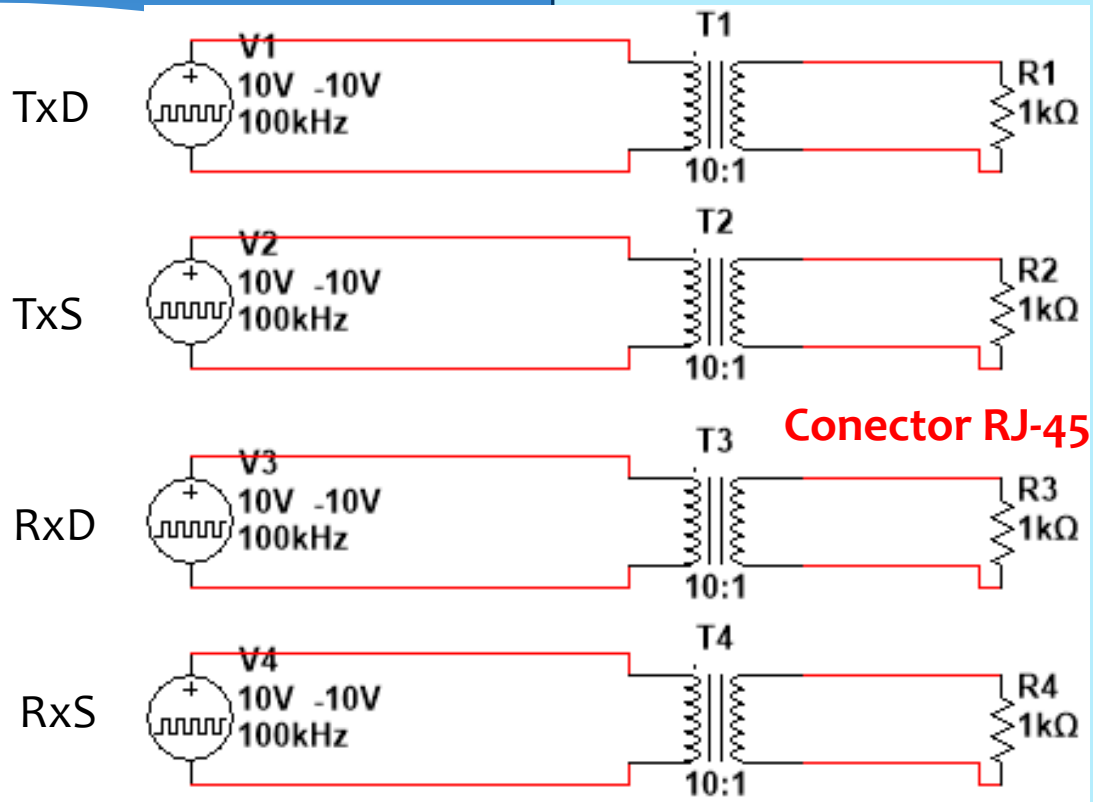
PC-PC



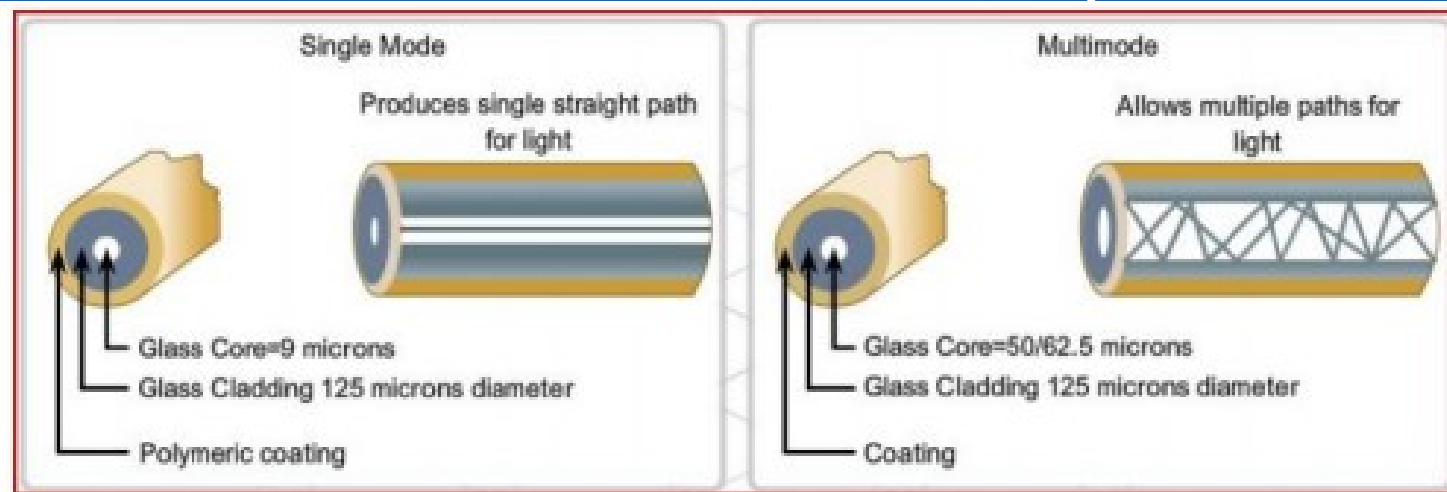
| | |
|------------------|-------|
| alb - portocaliu | Pin 1 |
| portocaliu | Pin 2 |
| alb - verde | Pin 3 |
| albastru | Pin 4 |
| alb - albastru | Pin 5 |
| verde | Pin 6 |
| alb - maro | Pin 7 |
| maro | Pin 8 |

| | |
|-------|------------------|
| Pin 1 | alb - verde |
| Pin 2 | verde |
| Pin 3 | alb - portocaliu |
| Pin 4 | albastru |
| Pin 5 | alb - albastru |
| Pin 6 | portocaliu |
| Pin 7 | alb - maro |
| Pin 8 | maro |

Racordarea la cablul UTP.

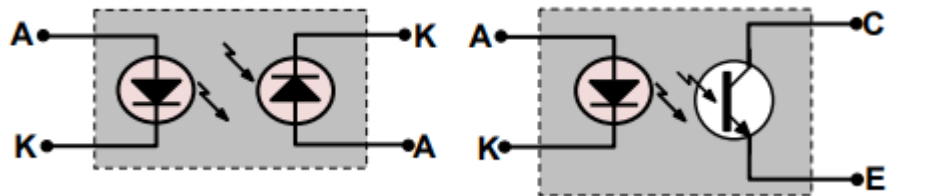
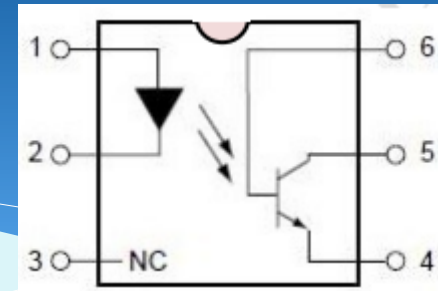
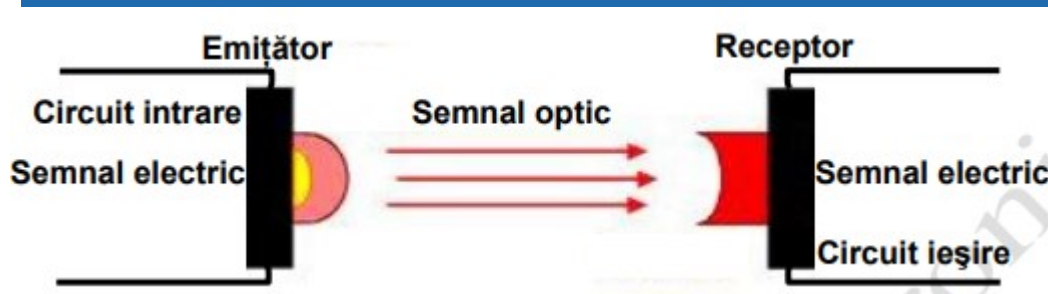


Racordarea la Fibra Optica

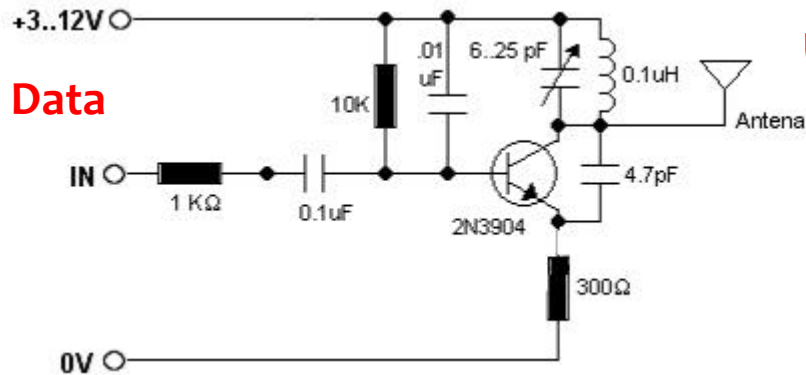


Conectori pu FO

Racordarea la Fibra Optica.

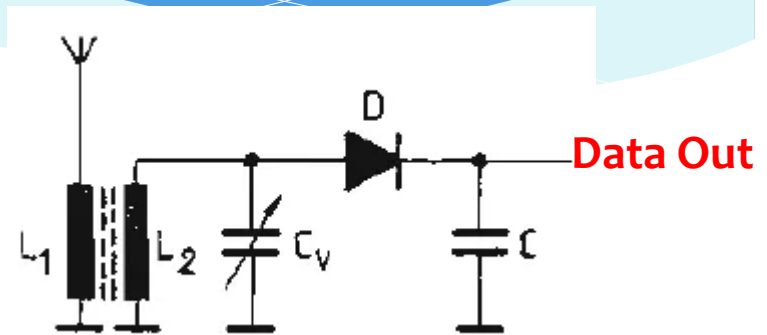


Racordarea canalelor de comunicare radio



Data

Unde Radio



Data Out

Modularea semnalelor

Modulația este un proces folosit în telecomunicații prin care se modifică unul sau mai mulți parametri a unui semnal purtător (carrier) pentru a transmite informații.

Există trei semnale ce intră în procesul de modulație:

Semnalul modulator - Semnalul informațional original ce se dorește a fi transmis;

Semnalul purtător - Semnalul electric al cărui parametri vor fi modificați pentru a transmite semnalul modulator;

Semnalul modulat - Semnalul ce se transmite, și anume semnalul purtător, modificat corespunzător.

Principala aplicație a modulației este transmiterea unui semnal informațional, folosind o altă bandă de frecvență decât cea pe care este acesta situat. Consecința imediată a acestei afirmații este că se pot transmite mai multe semnale (convorbiri, de exemplu) pe același canal de frecvențe, în același timp.

După categoria din care face parte semnalul modulator (purtător de informație), modulațiile se împart în două mari grupe:

- **modulații analogice**: modulația în amplitudine (MA), modulația în frecvență (MF) și modulația în fază (MP);
- **modulații digitale**: ASK (*amplitude shift keying*), FSK (*frequency shift keying*), PSK (*phase shift keying*).

Modularea semnalelor.

Modulația în amplitudine (MA)

Constă în modificarea amplitudinii semnalului purtător în strânsă corelație cu variația instantanee a amplitudinii semnalului de transmis. În funcție de spectrul semnalului obținut în urma modulării și care se transmite, MA se împarte în mai multe categorii:

- Ambele benzi laterale (DSB - *double side bands*): cu sau fără purtătoare suprimată
- Banda laterală unică (BLU): cu purtătoare suprimată (BLU-PS) sau fără

Matematic, un semnal MA este descris de următoarea relație:

$$s_{MA}(t) = A_p [1 + m * s_M(t)] \cos(\omega_p * t),$$

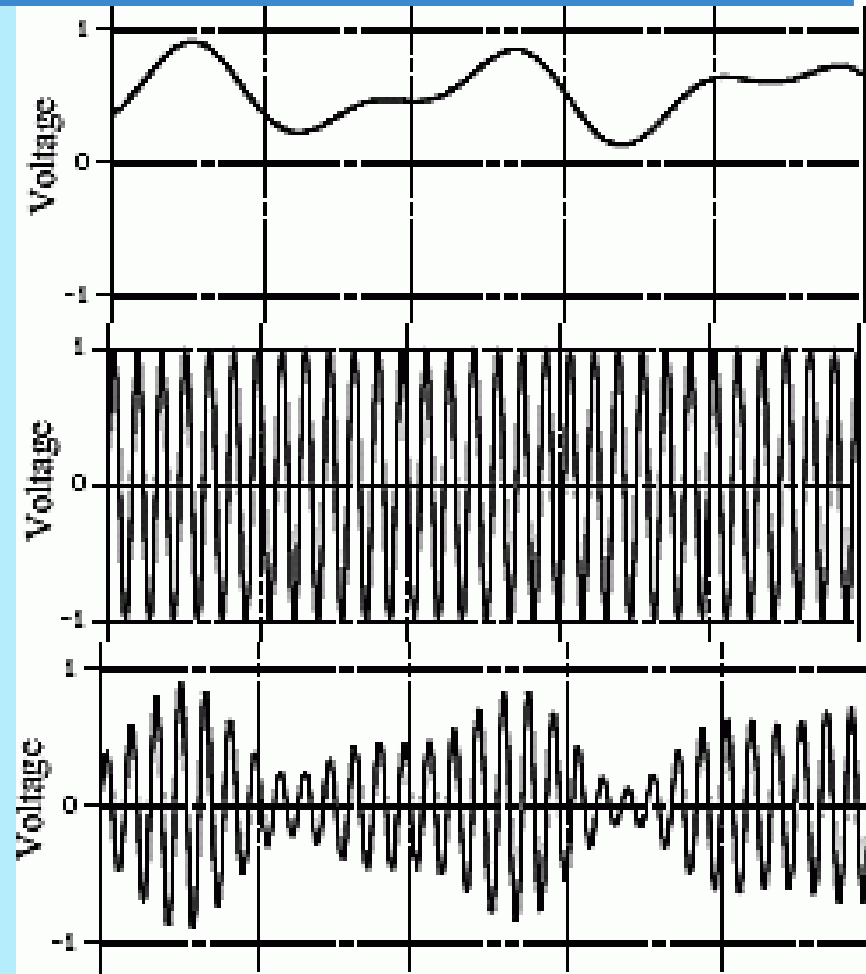
unde:

A_p - amplitudinea semnalului purtător;

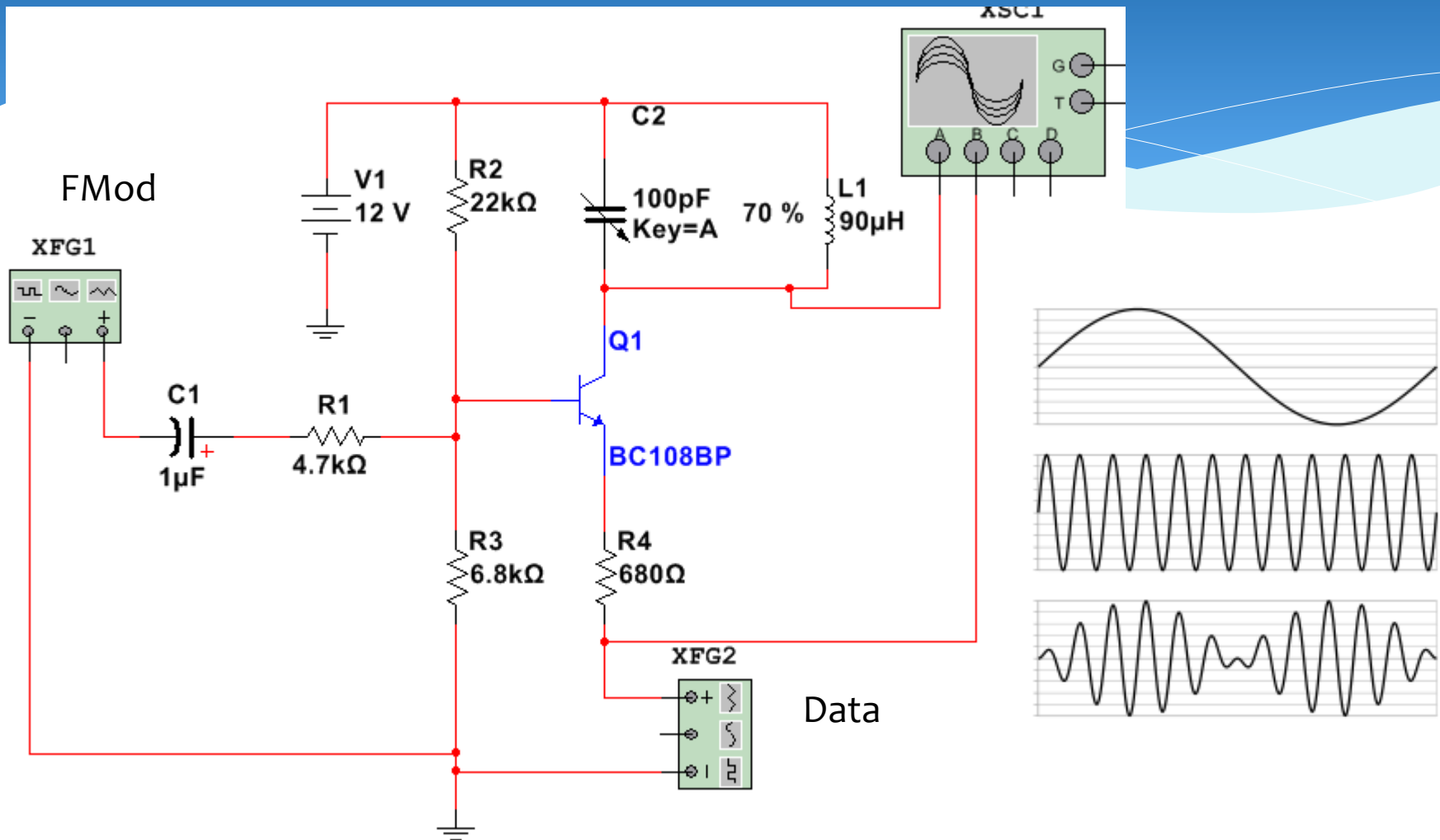
m - indicele de modulație de amplitudine;

$s_M(t)$ - semnalul modulator (purtător de informație) de forma oarecare;

ω_p - pulsația semnalului purtător ($\omega_p = 2\pi f_p$).



Schema pentru modularea AM



Modulația în frecvență (MF)

Această formă de modulație constă în variația frecvenței instantanee a semnalului purtător ca urmare a variației semnalului modulator. Comparativ cu MA, această tehnică oferă două mari avantaje și anume:

semnalul obținut în urma modulării MF este imun la interferențe cu zgomote de tip aditiv și prin urmare transmisia/recepția este mai „clară”.

Întrucât amplitudinea este menținută constantă, randamentul circuitelor electrice de generare, respectiv detectare a modulației este superior față de cazul anterior (MA).

Descrierea matematică a unui semnal MF este următoarea (pentru simplitatea calculelor faza instantanee se consideră zero):

$$s_{MF}(t) = A_p \cos(\omega_p t + k_f \int s_M(t) dt), \text{ unde}$$

A_p - amplitudinea semnalului purtător

ω_p - pulsația inițială a semnalului purtător ($\omega_p = 2\pi f_p$)

k_f - factorul de deviație în frecvență

$s_M(t)$ - semnalul modulator ((1), de formă oarecare)

Pentru un semnal sinusoidal de forma $S_M(t) = A_m \cos(\omega_m t)$, semnalul modulat în frecvență va fi:

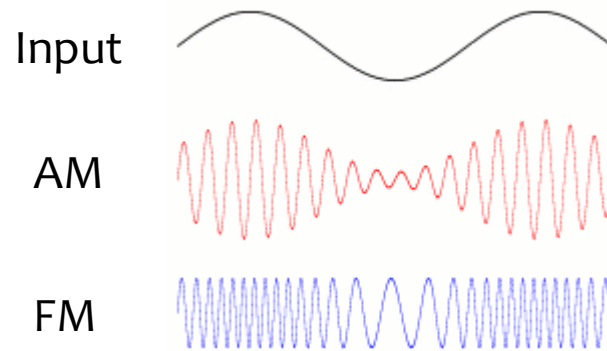
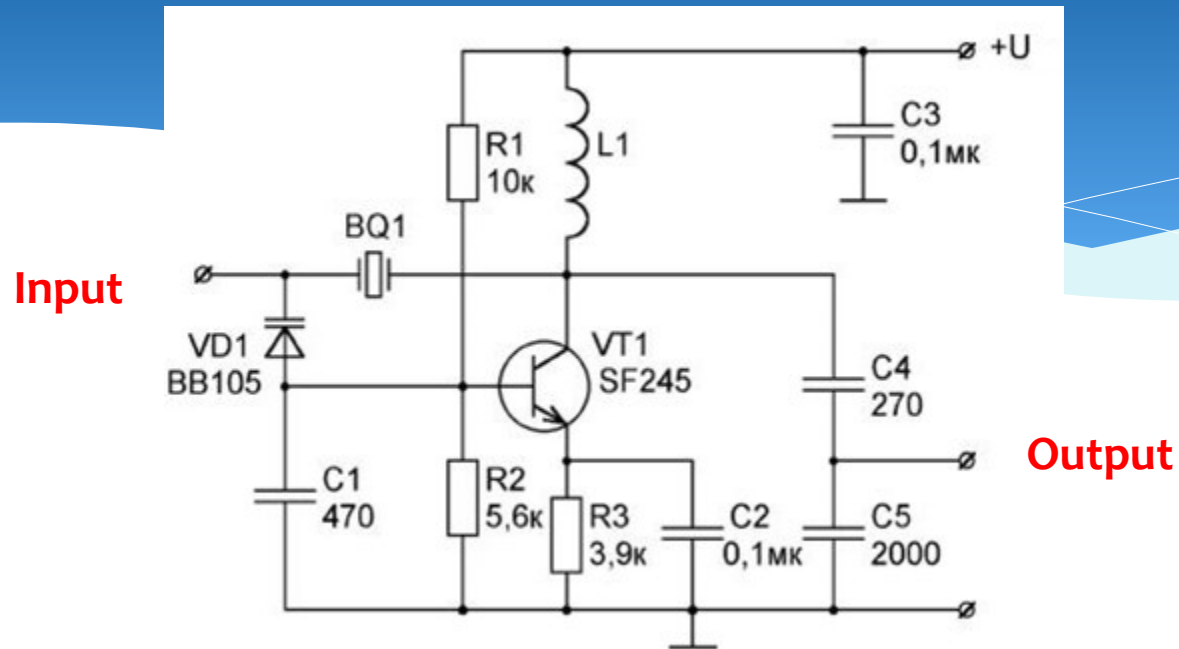
$$s_{MF}(t) = A_p \cos(\omega_p t + k_f \int A_m \cos(\omega_m t) dt) = A_p \cos(\omega_p t + k_f A_m / \omega_m \sin(\omega_m t))$$

Relația $k_f * A_m = \Delta\omega$ poartă denumirea de **deviație în frecvență**, iar $\Delta\omega / \omega_m = \beta$ va

caracteriza **indicele de modulație în frecvență**. Cu aceste relații, semnalul MF se scrie sub forma:

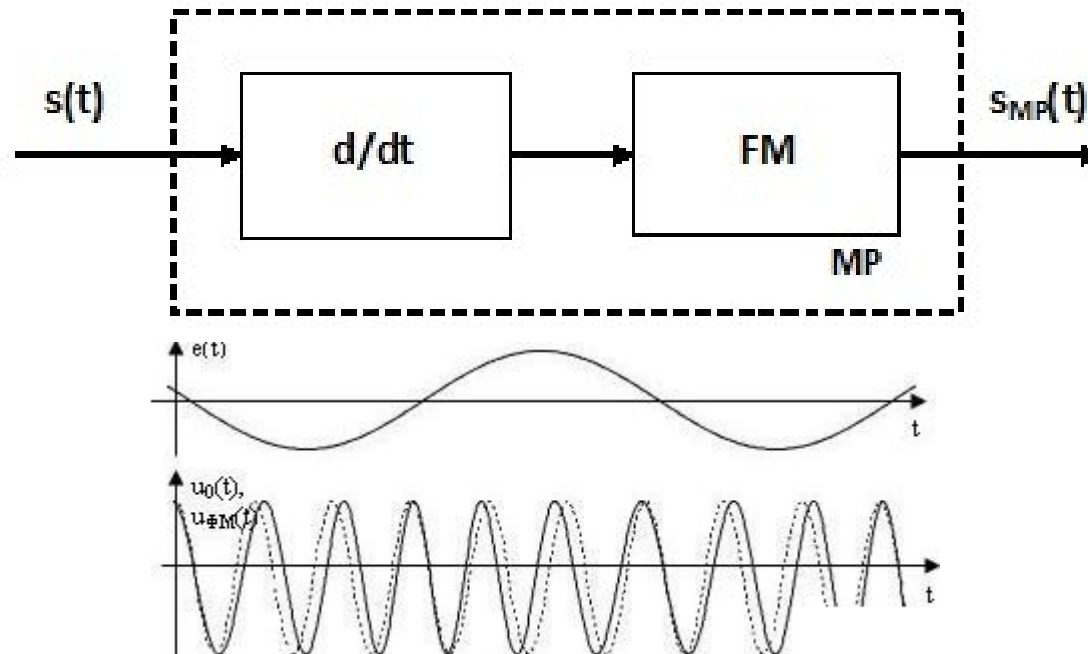
$$s_{MF}(t) = A_p \cos(\omega_p t + \beta \sin(\omega_m t))$$

Schema modulator in frecventa

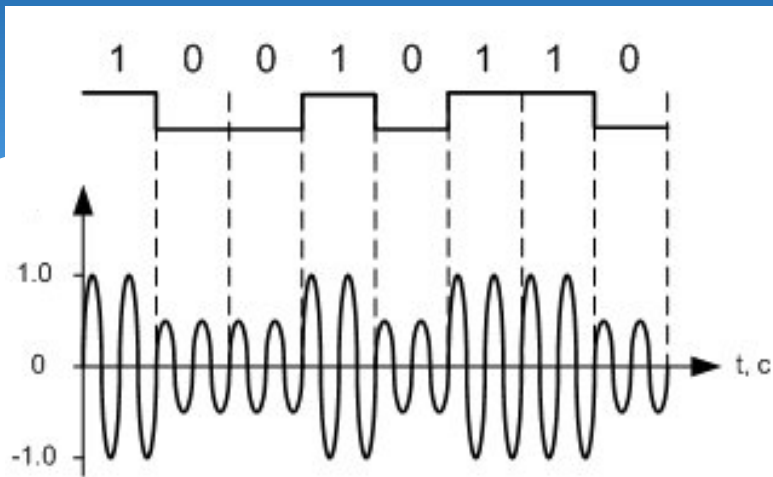


Modulare in faza (MP)

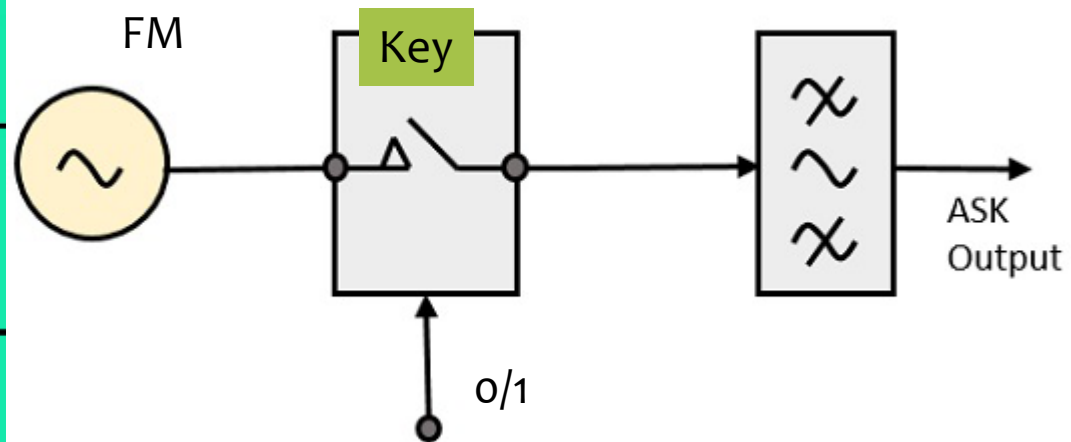
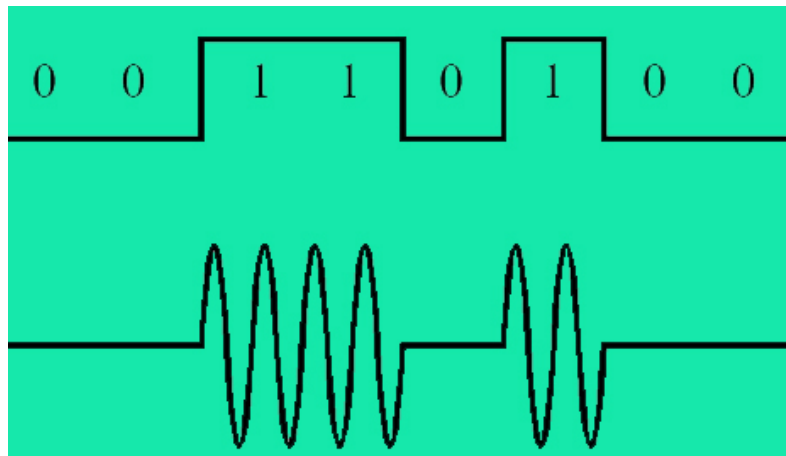
Variația semnalului de baza se reflecta în modificarea instantanee a fazei semnalului purtător. Aceasta forma de modulație este foarte asemănătoare dptv. funcțional cu MF, ele fiind cunoscute în literatura de specialitate ca modulații unghiulare. Intre faza și frecvența unui semnal, exista o strânsă legătura: - faza se determina prin derivarea frecvenței la un anumit moment de timp, considerat de interes - invers, frecvența unui semnal se determina prin operația de integrare a fazei pe o anumita durata sau perioada de timp



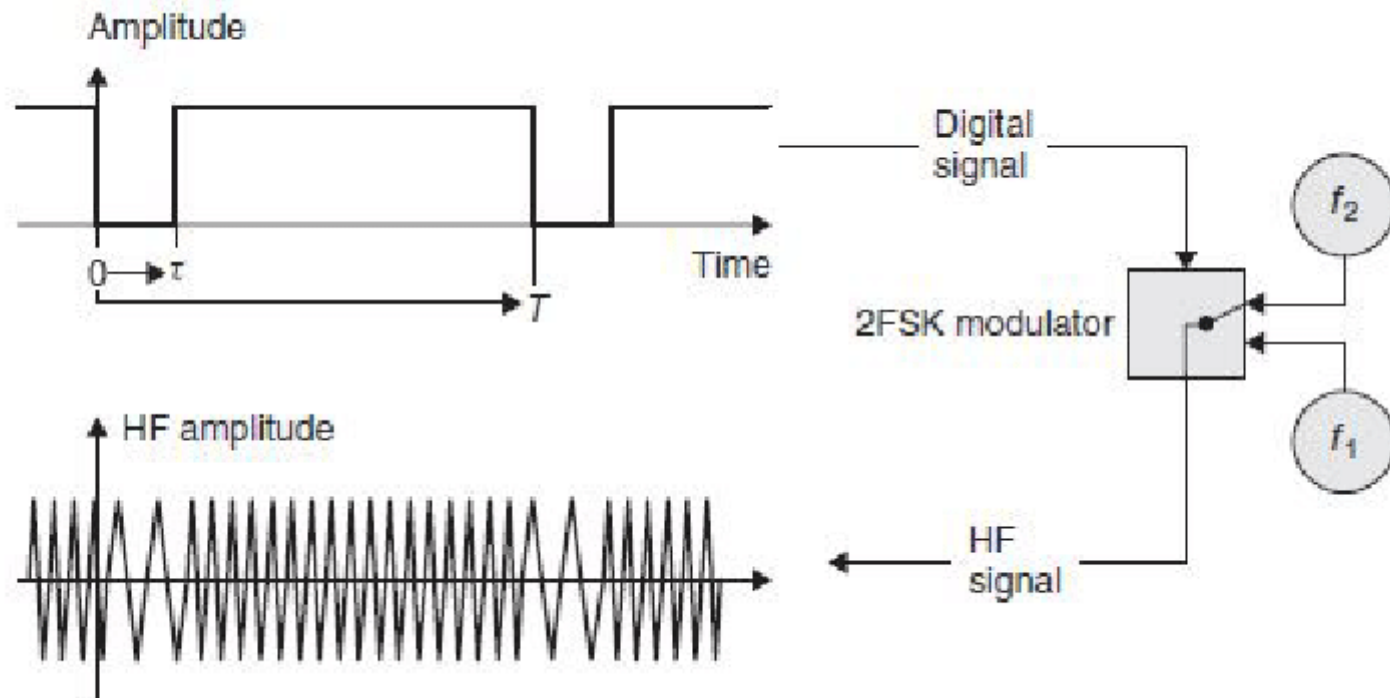
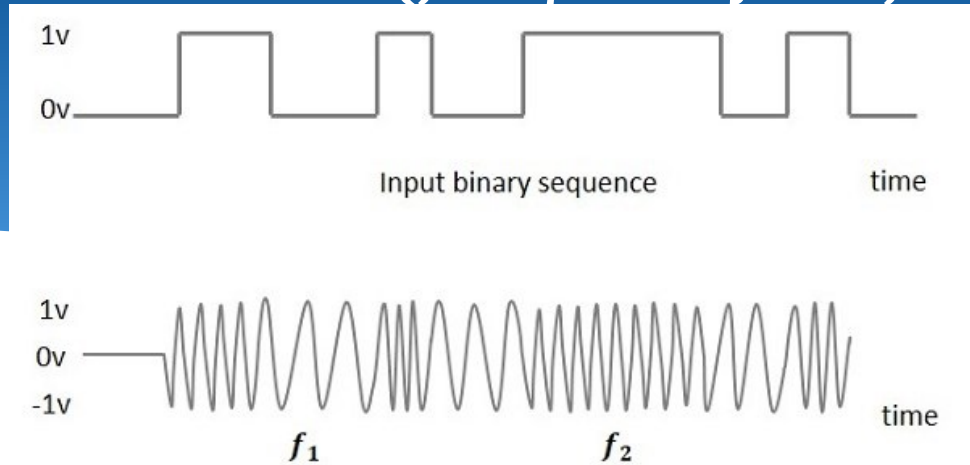
Modulatia digitala ASK (*amplitude shift keying*)



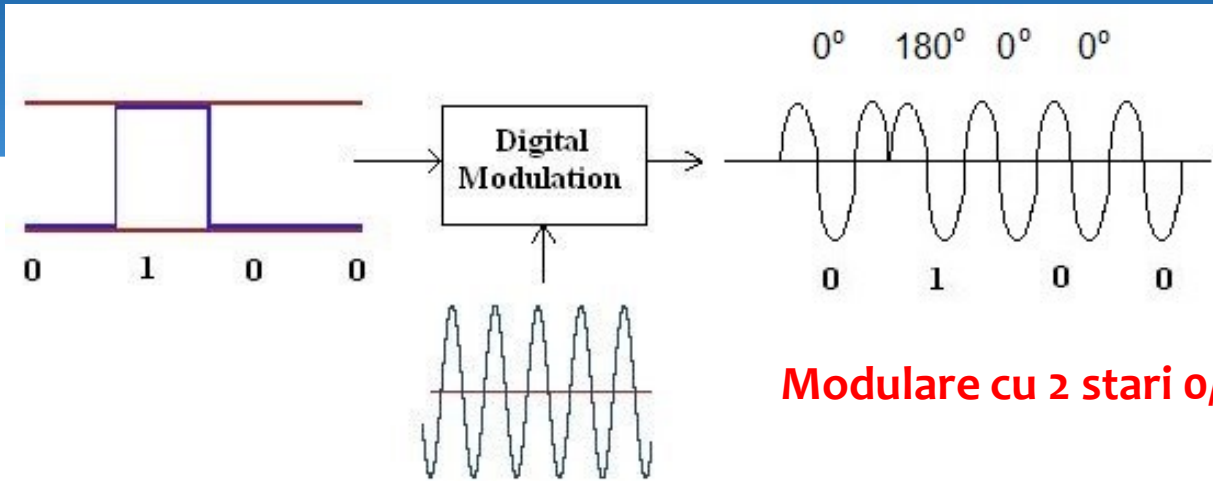
Schema modulator ASK



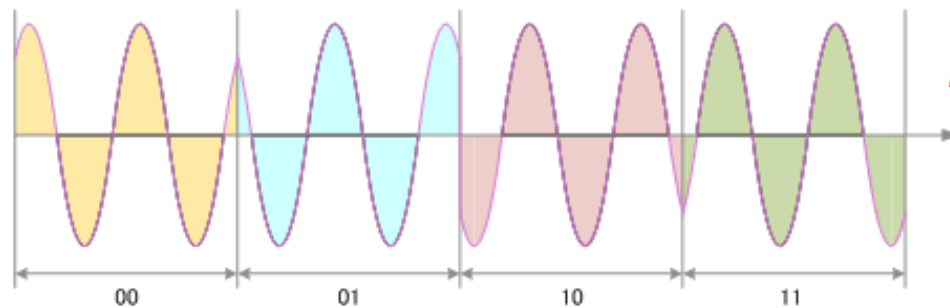
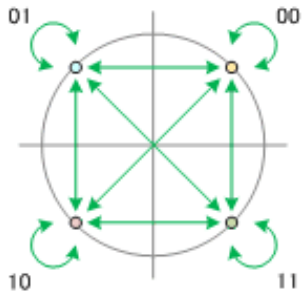
Modularorul FSK (*frequency shift keying*)



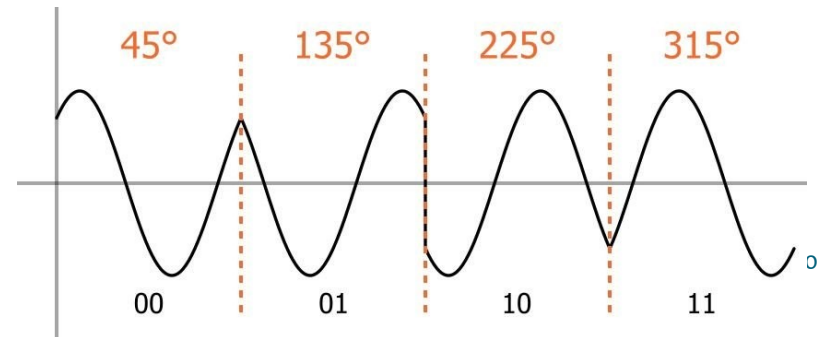
Modulatie PSK (phase shift keying)



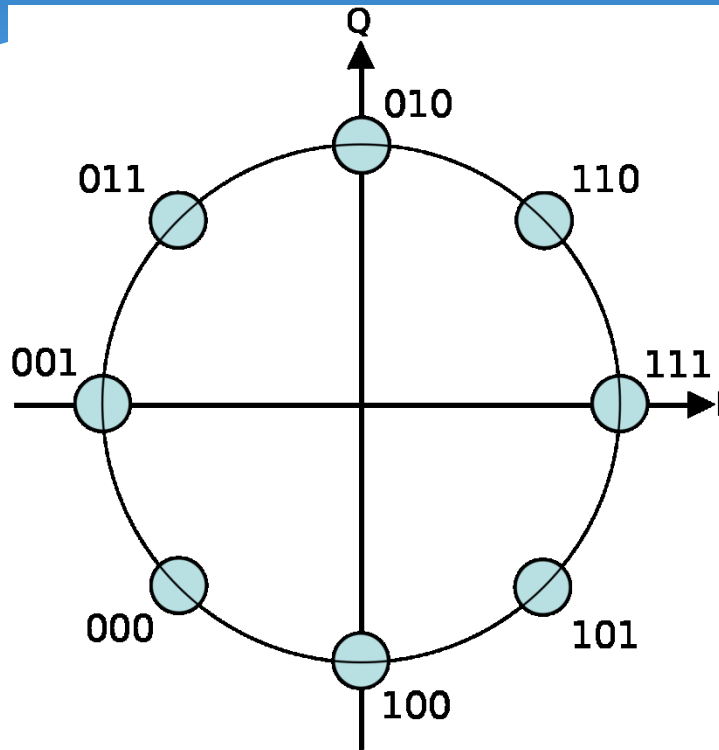
Modulare cu 2 stari 0/1



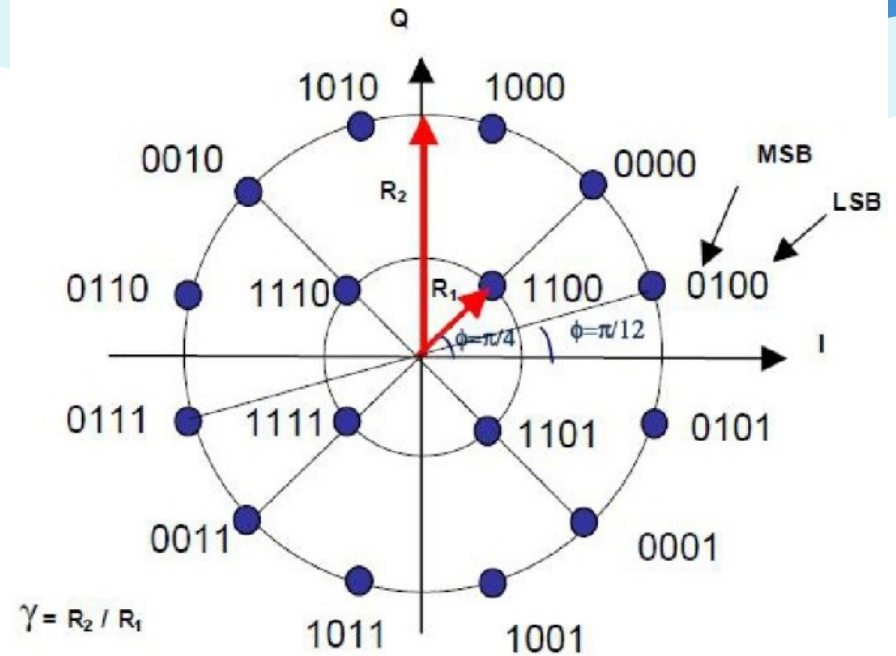
Modulare cu 4 stari



Modularea PSK

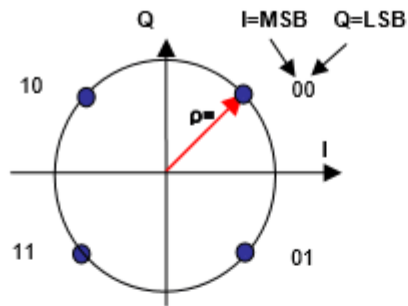


Modulatie cu 8 stari

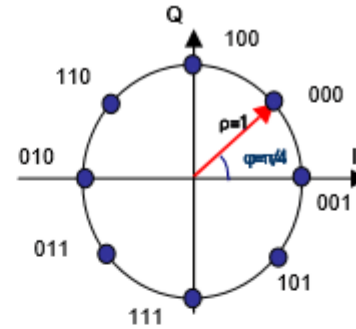


Modulatie cu 16 stari

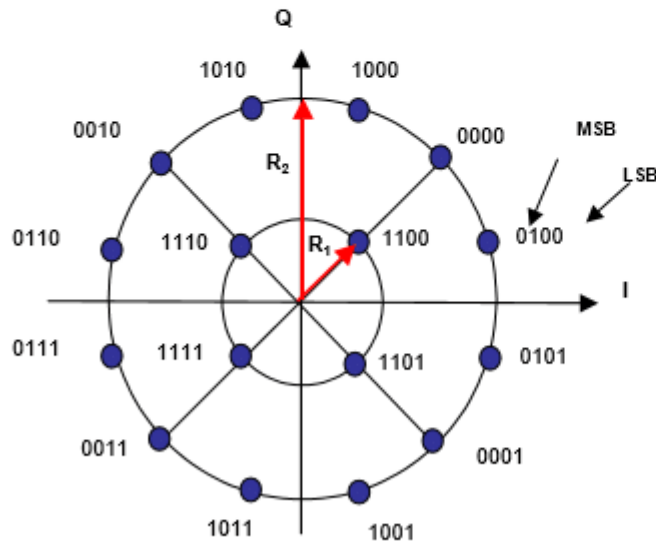
Modulatie PSK. Variante



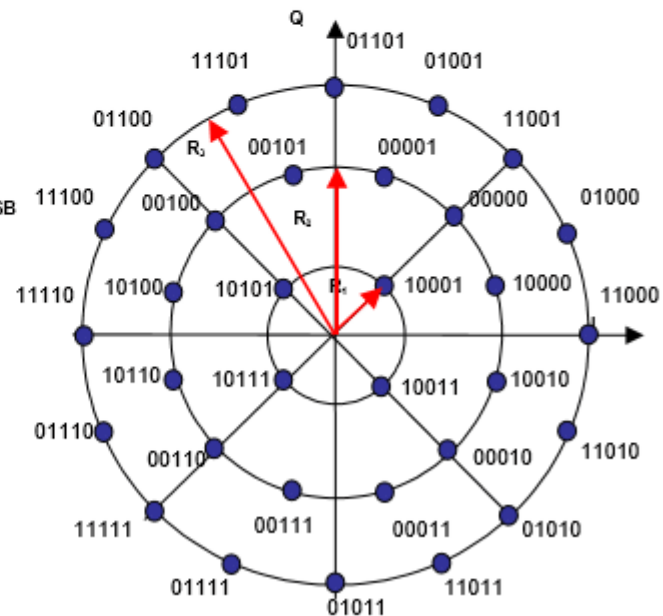
(a) QPSK



(b) 8PSK

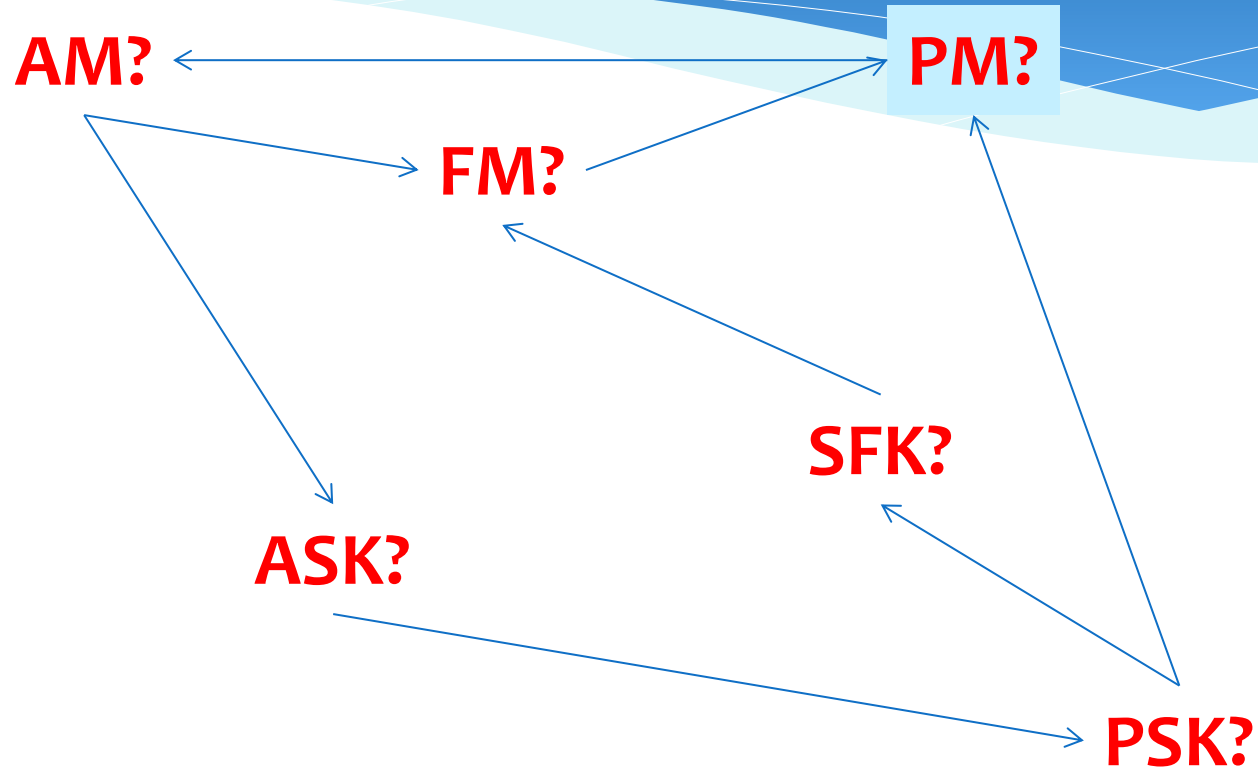


(c) 16APSK



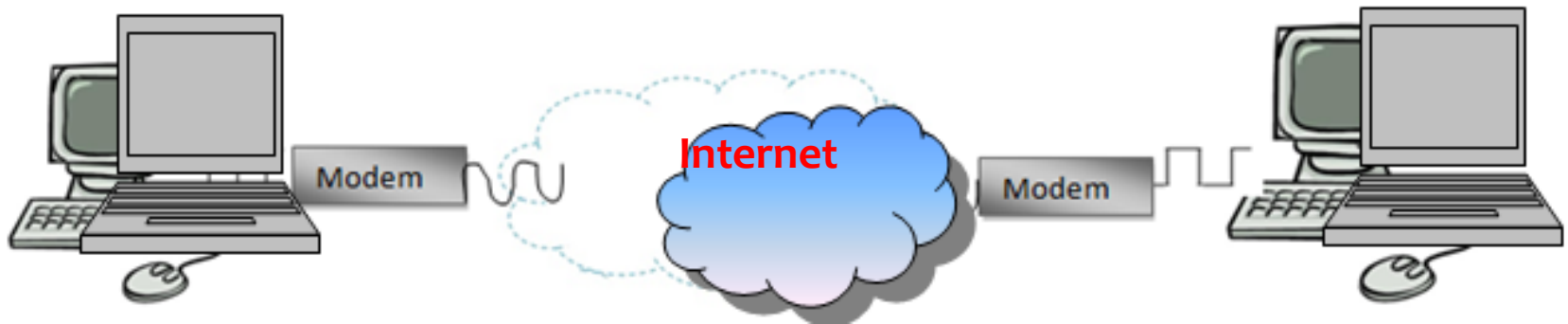
(d) 32APSK

Analiza comparativa

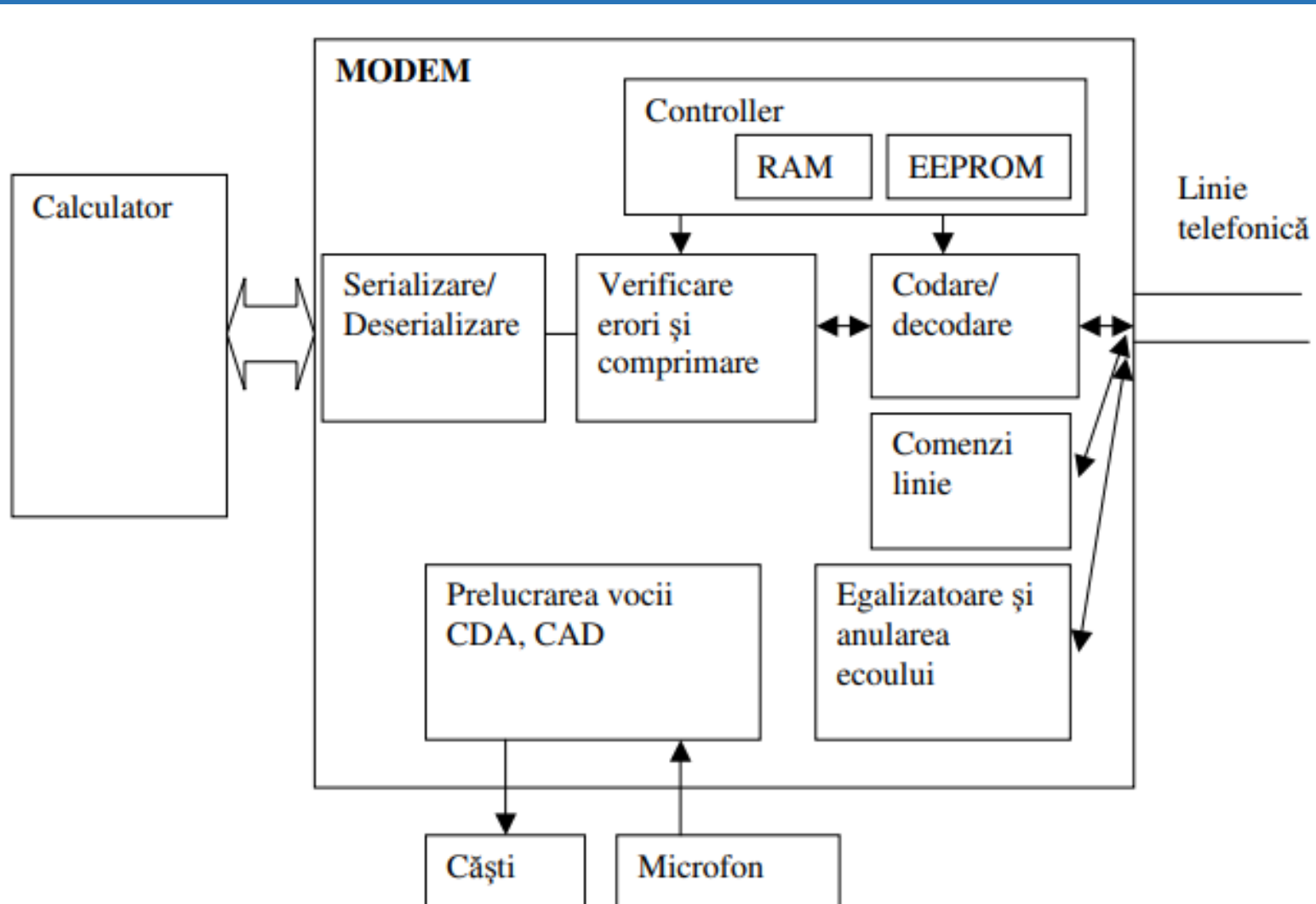


Modemul

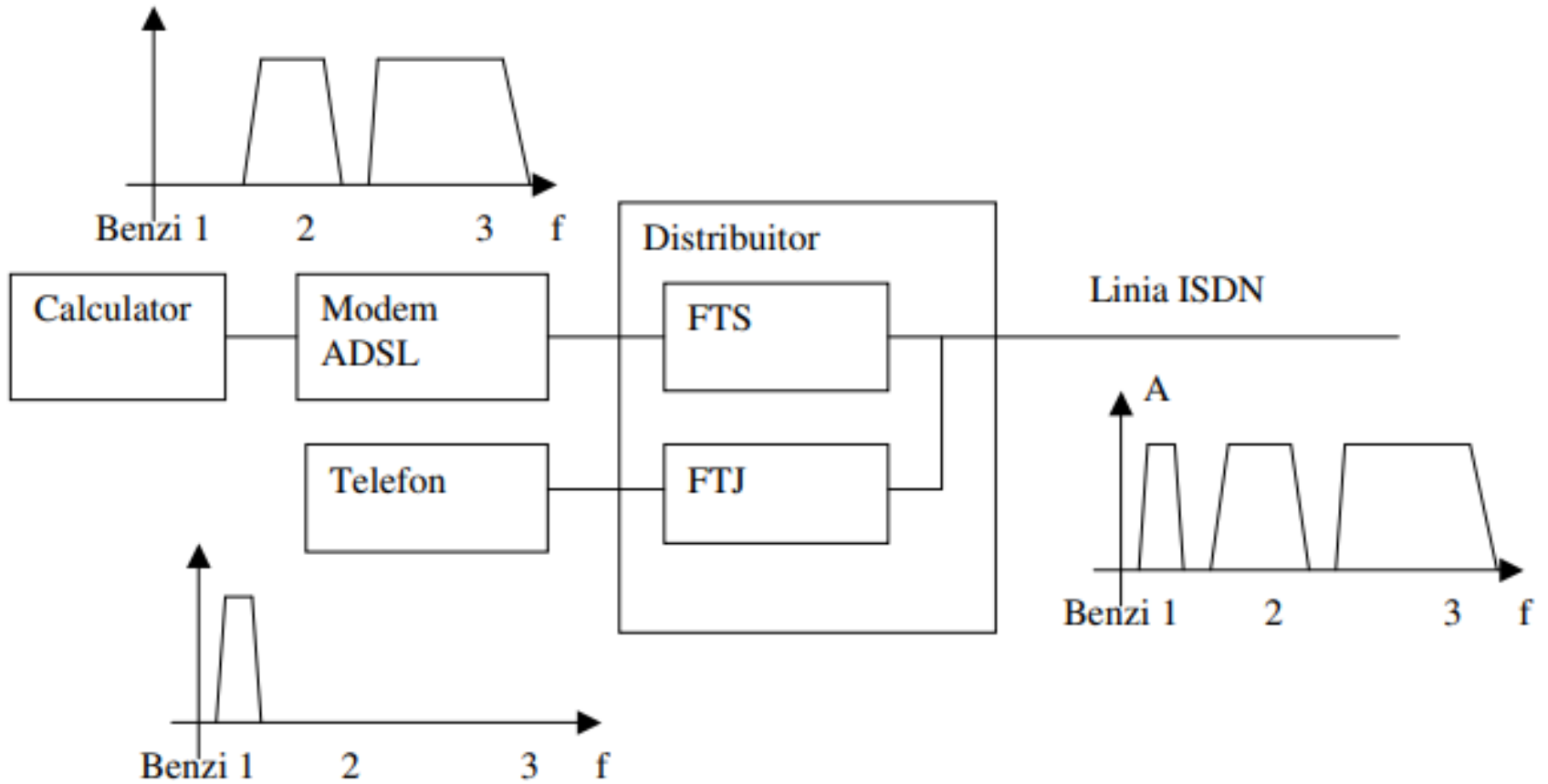
Modemul este un aparat de comunicație, care convertește semnalele digitale prin intermediul canalelor de comunicație între două echipamente terminale digitale. Modem, provine din **Modulator** și **Demodulator**, modemurile codificând semnalele digitale în semnale acustice în ambele sensuri, atât la transmisie cât și la recepție.



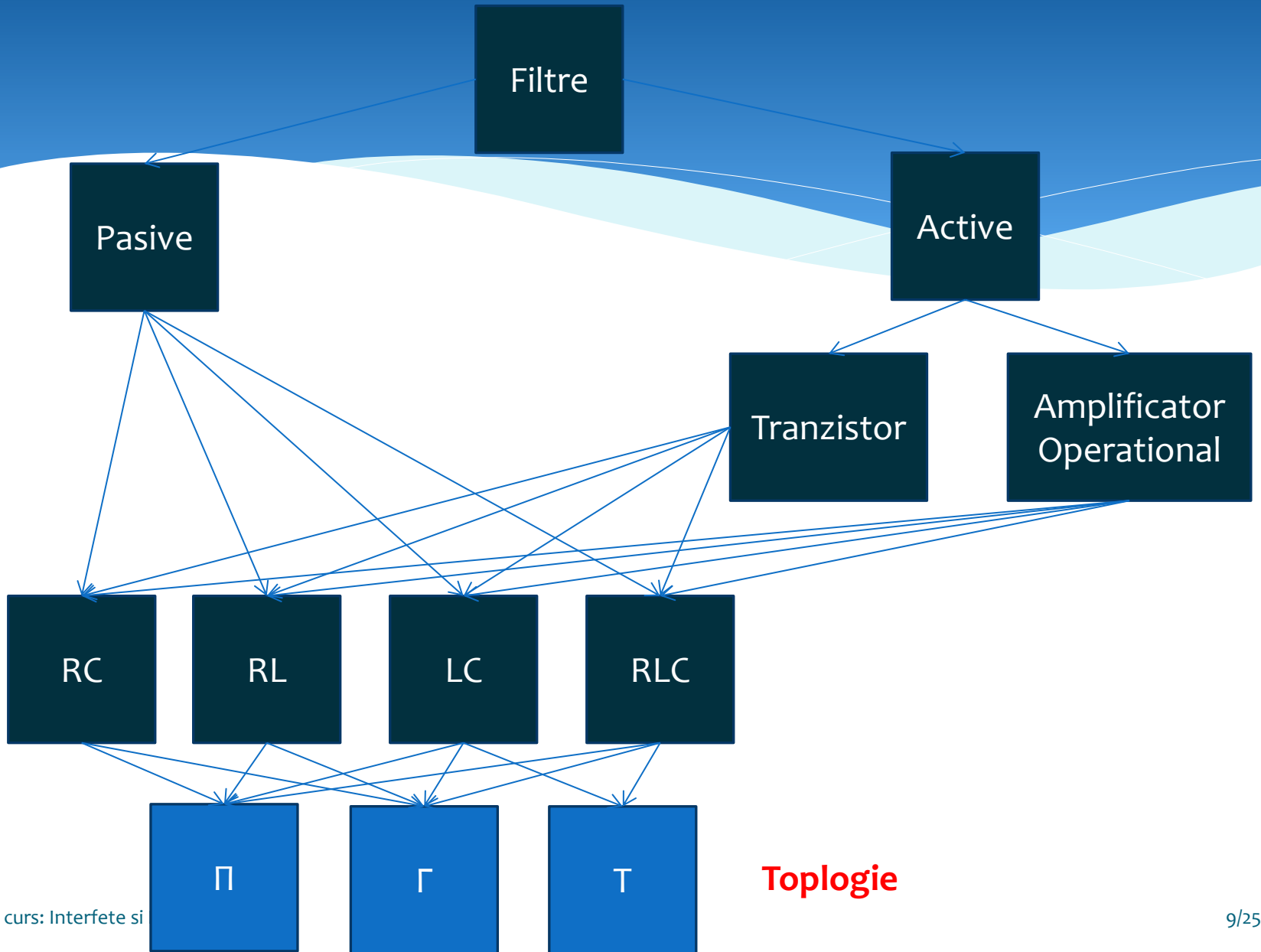
Modemul



Modemul

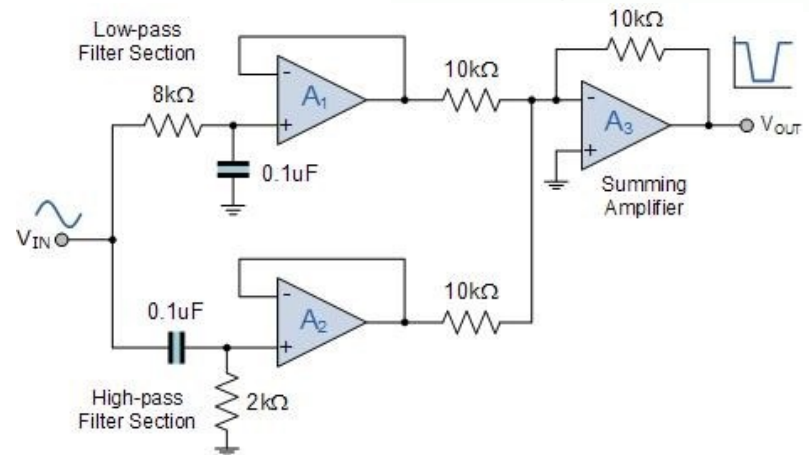
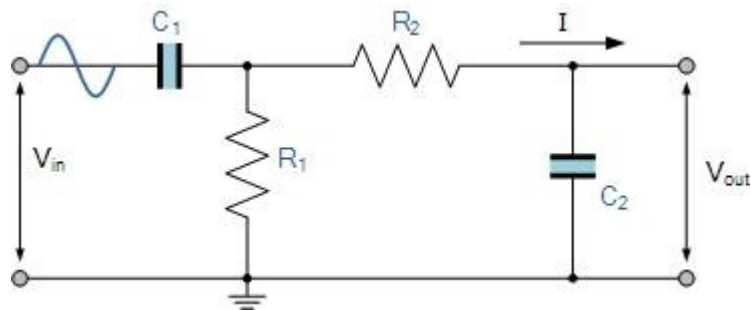
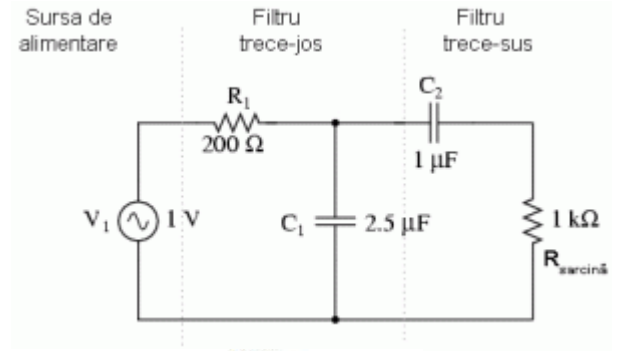
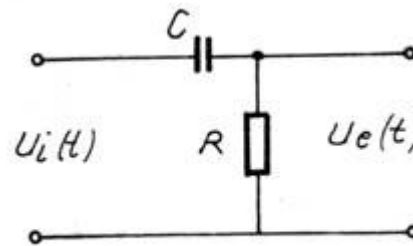
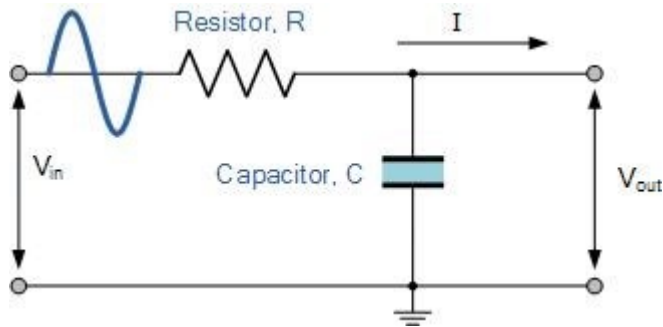
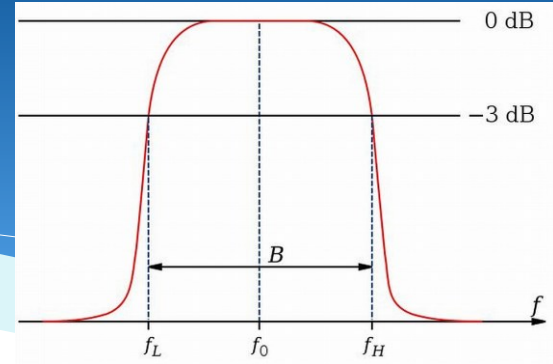
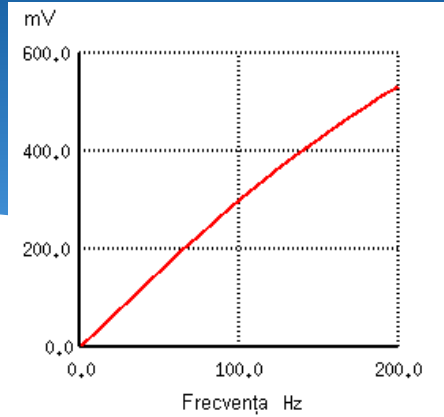
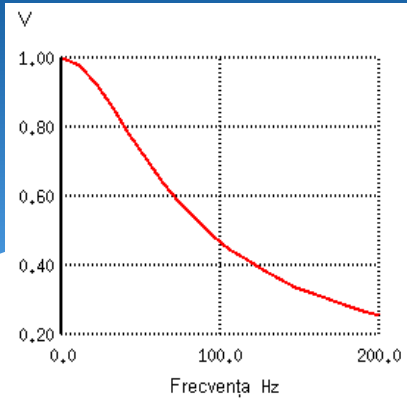


Filtrele



Topologie

Filtre



Calculul filtrelor

<https://sites.google.com/site/bazeleelectronicii/home/filtre/2-passive-low-pass-filter>

<https://sites.google.com/site/bazeleelectronicii/home/filtre/5-active-low-pass-filter>



Tema Nr. 2.3