

Universitatea Tehnica a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatica si Microelectronica

Departamentul Informatica si Ingineria Sistemelor

Disciplina:

Interfete si Retele Industriale

Tema Nr. 6.1 Zgomotul in canalele de comunicare.

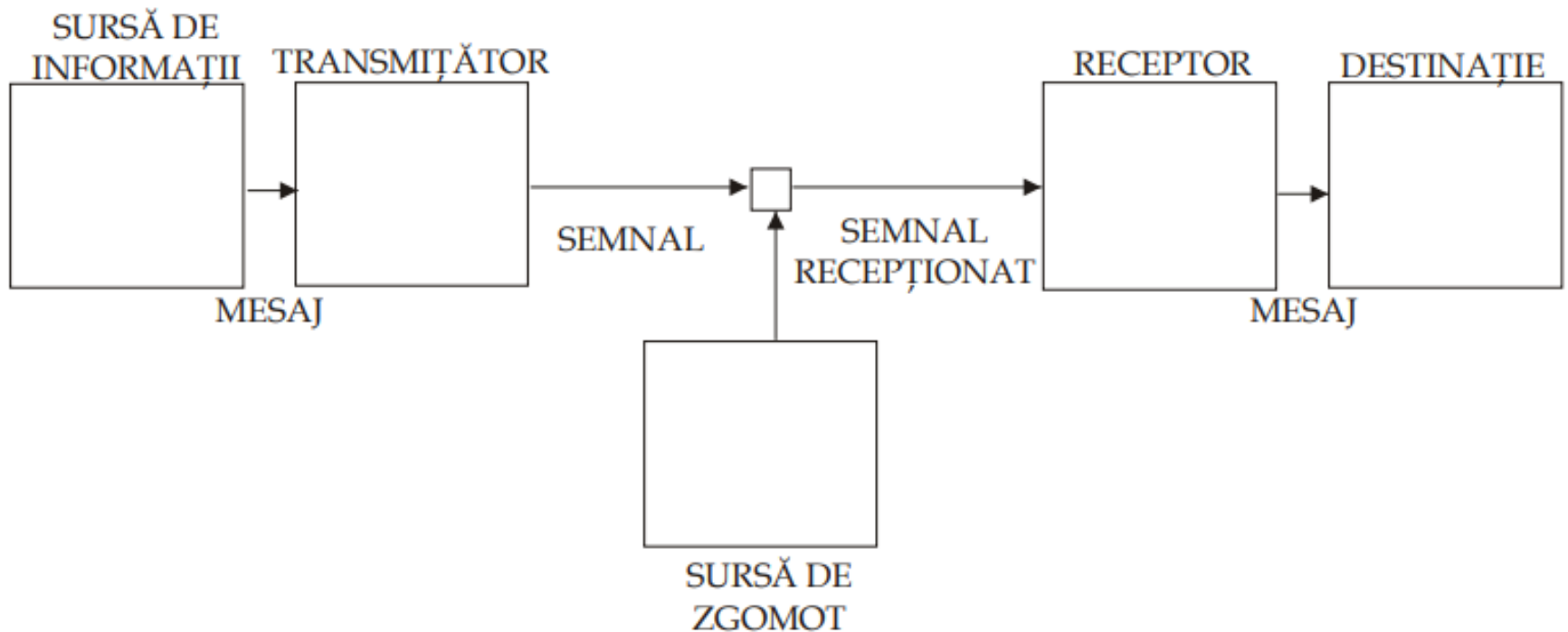
Titular de curs:

Conf.univ.,dr. V. Ababii

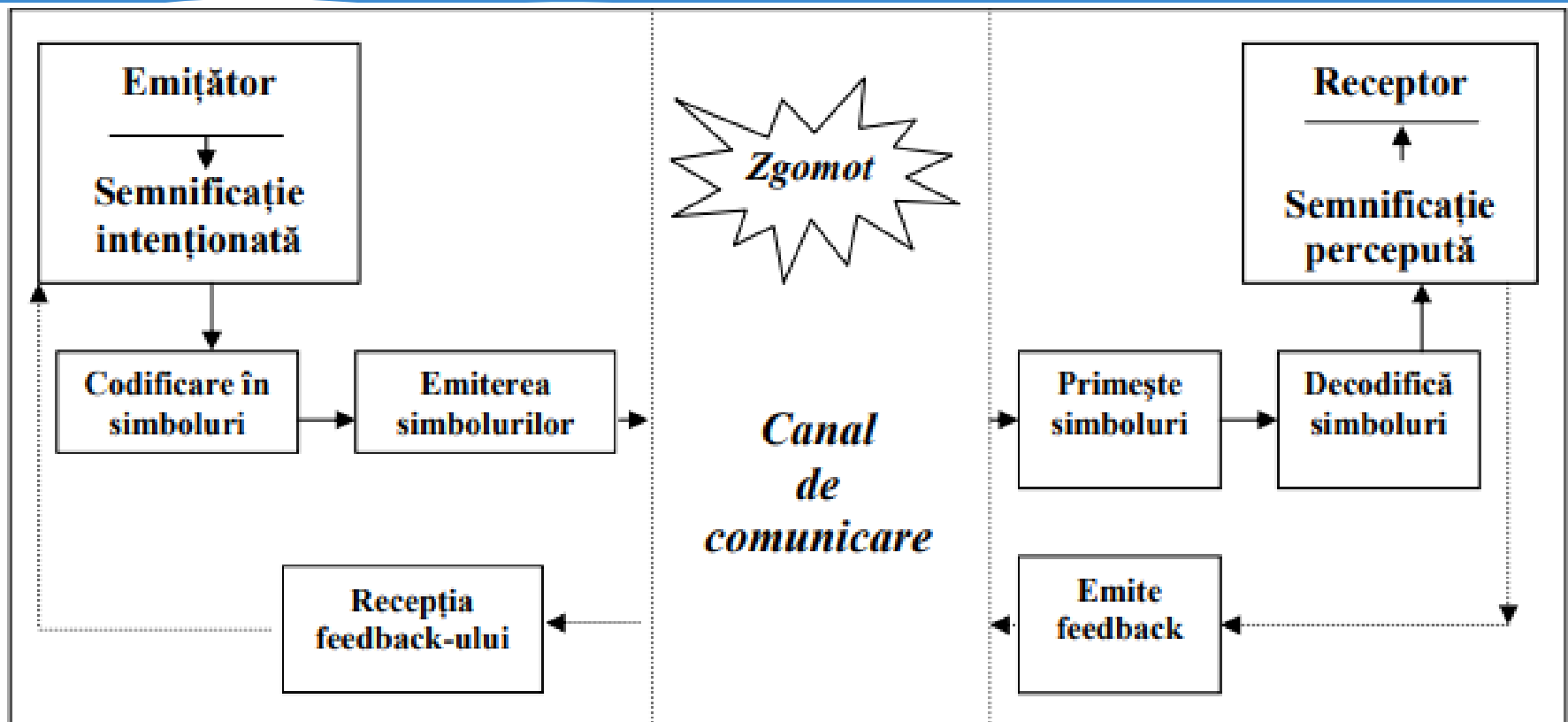
Subiecte abordate:

- * Clasificarea zgomotului.
- * Linii de comunicare scurte și lungi.
- * Canale cu capacitate parazită.
- * Canale cu inductanță parazită.
- * Influența reciprocă în canalele de comunicare. Zgomotul indus de influența inductivă reciprocă.
- * Evaluarea lungimii canalului de comunicare la influența zgomotului inductiv și capacitativ.
- * Parametrii fizici ai conductoarelor.
- * Ecoul în liniile de comunicare lungi.
- * Zgomotul în liniile de alimentare.

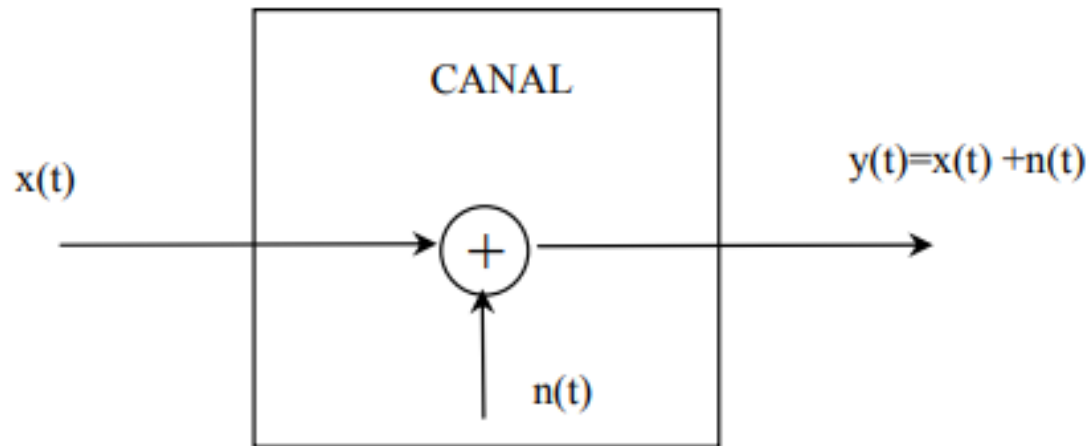
Structura sistemului de comunicare. Zgomotul



Structura sistemului de comunicare. Zgomotul



Modelul canalului afectat de zgomot

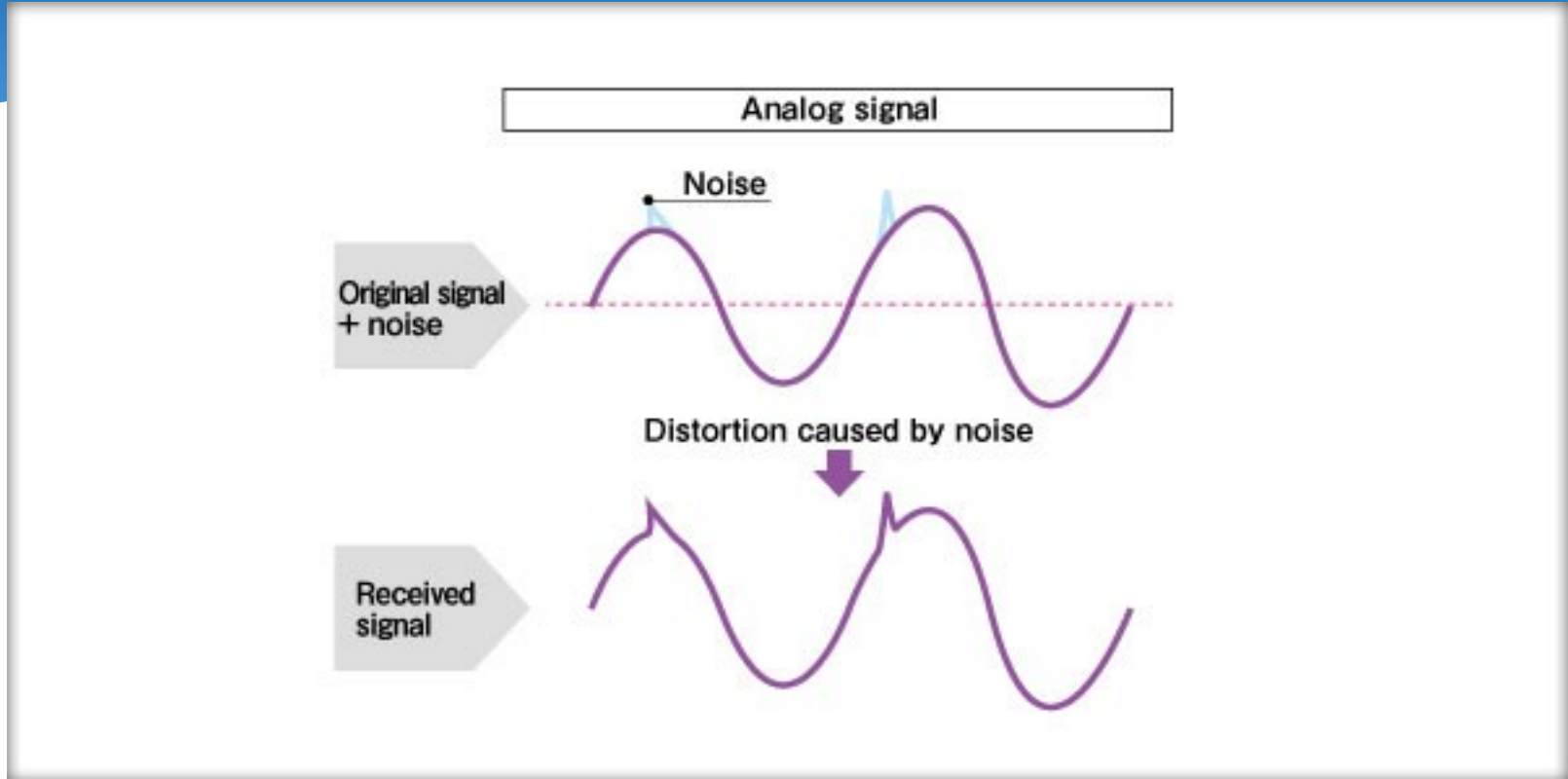


$$y(t) = x(t) + n(t)$$

$$y(t) = \alpha x(t) + n(t)$$

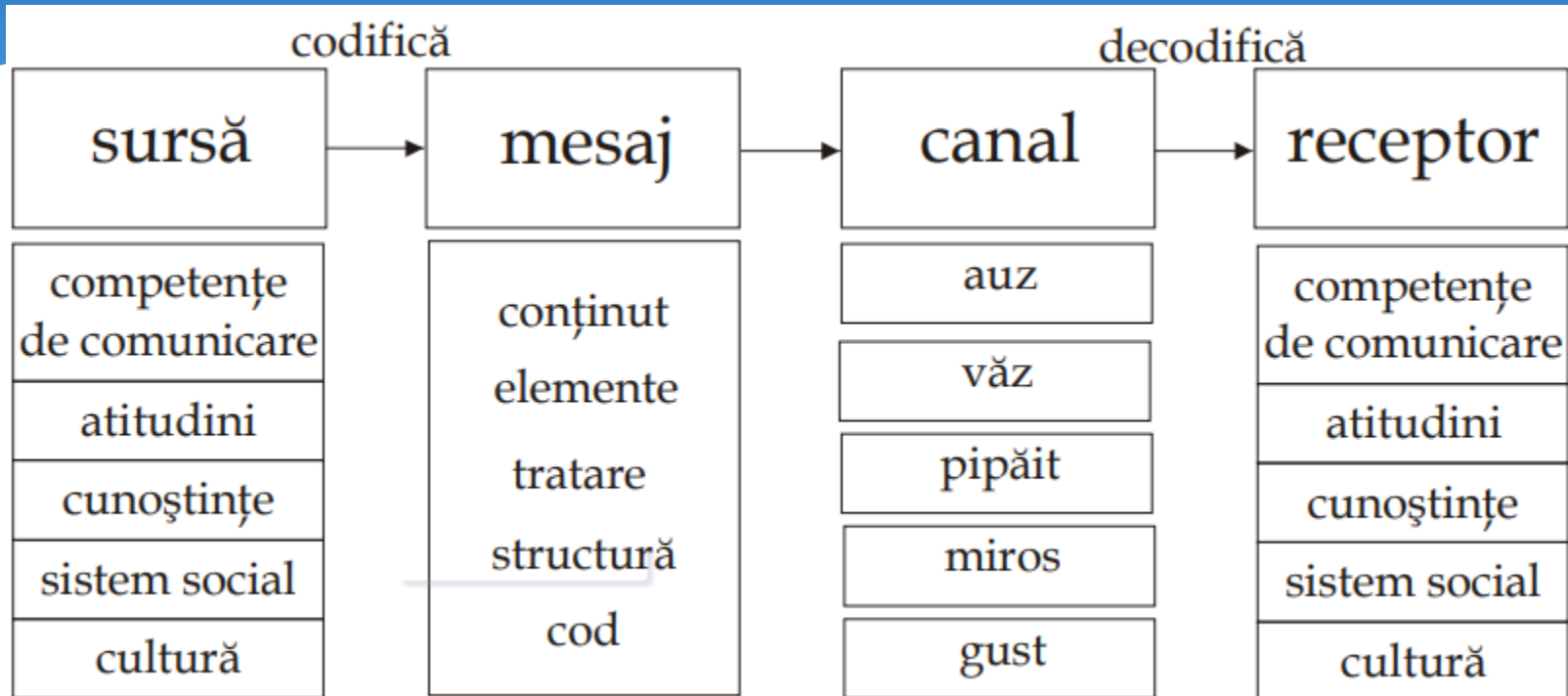
Influenta zgomotului si atenuarea fizica a semnalelor in procesul transferului prin canalul de comunicare

Modelul canalului afectat de zgomot

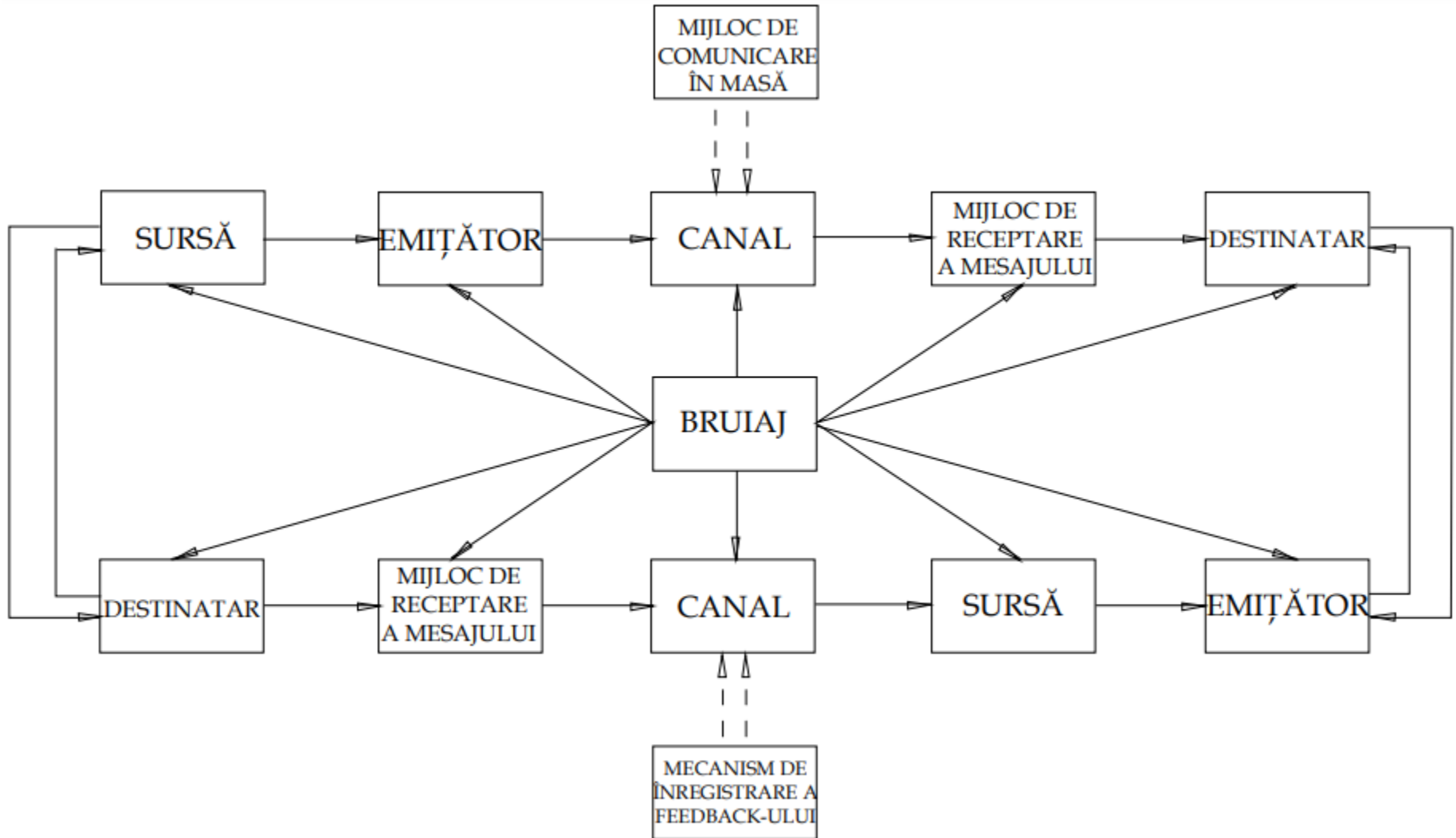


Influenta zgomotului si atenuarea fizica a semnalelor in procesul transferului prin canalul de comunicare

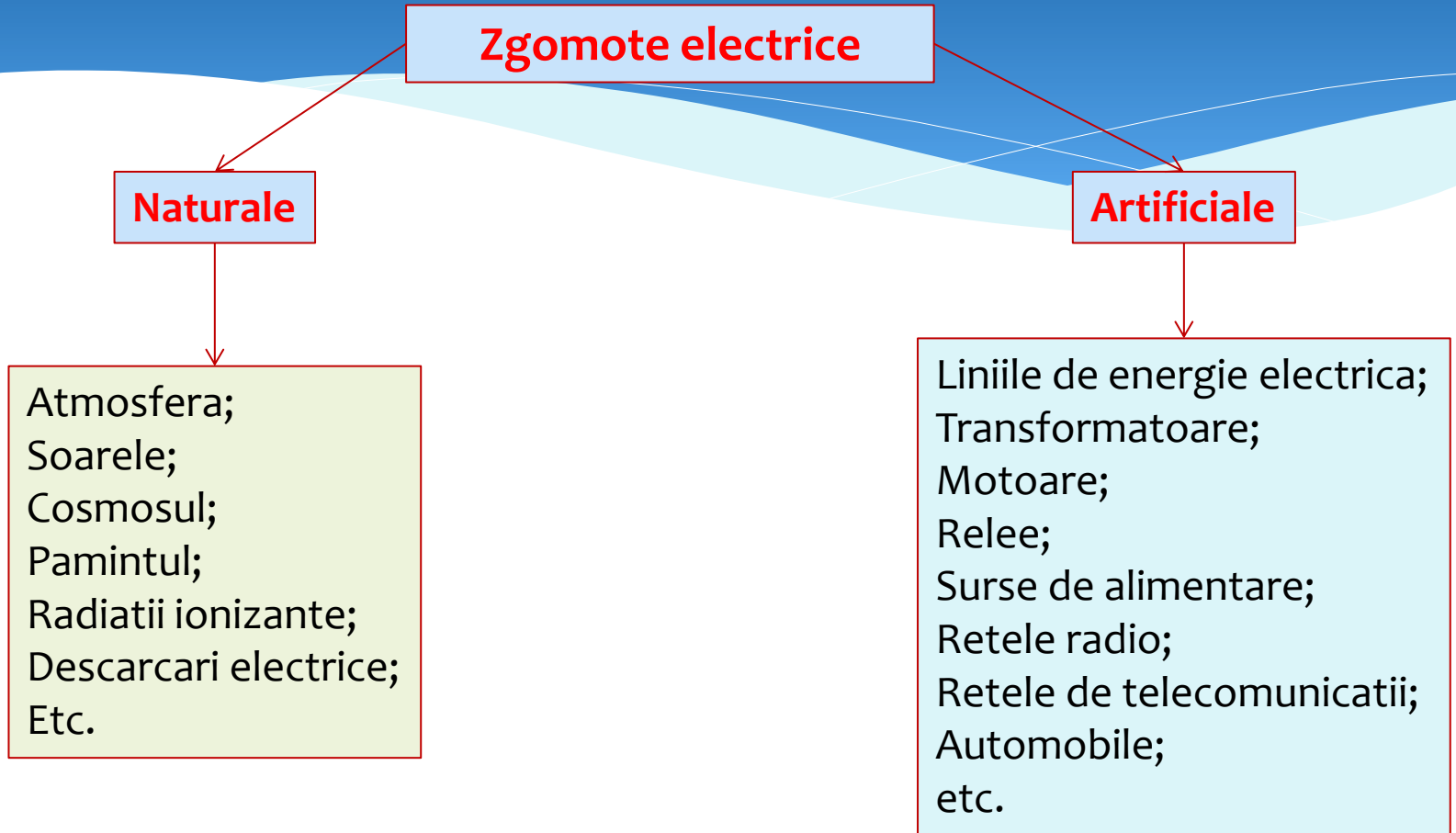
Modelul comunicării



Influenta zgomotului / bruiiaj



Clasificarea zgomotului



Zgomotul.

Surse de zgomot:

- **Naturale;**
- **Artificiale.**

Zgomotele artificiale sunt produse de cuplajul electromagnetic cu alte circuite, de sursele de alimentare filtrate insuficient și regimurile tranzitorii ale circuitelor. Ele iau naștere în diferite instalații, ca efect secundar, nedorit al acestora. Ca exemple putem menționa: instalații de înaltă frecvență (emițătoare radio, receptoare radio și TV, instalații industriale și medicale cu curenți de înaltă frecvență), linii de înaltă tensiune pentru transportul energiei electrice, echipamente ce conțin: comutatoare, întrerupătoare, relee, contacte proaste, ruptoare, instalații de aprindere ale autovehiculelor, convertizoare, motoare electrice cu colector, dispozitive cu funcționare în impulsuri, dispozitive cu arc voltaic și descărcări în gaze. Ele pot fi reduse sau eliminate prin măsuri corespunzătoare (ecranare, filtrare, măsuri la sursă, etc.).

Zgomotul.

Zgomotele industriale au un spectru foarte larg (pâna la 500 MHz), densitatea lor spectrală scazând cu creșterea frecvenței. Sunt foarte puternice în centrele industriale (orașe) și au o polarizare preferențial verticală, ceea ce impune folosirea în transmisiile radio a polarizării orizontale.

Zgomotele naturale sunt produse de fenomene naturale ca: furtuni cu descărcari electrice, erupții solare, radiația solară, radiația termică a Pământului și radiații cosmice.

Zgomotele atmosferice prezintă o densitate spectrală maximă în banda 300 - 10.000 Hz; ea scade la frecvențe mai ridicate. Ele afectează comunicațiile, în special pe cele de date prin canal radio, conducând la o creștere a ratei erorilor.

Zgomotele cosmice sunt unde electromagnetice (UEM) produse de surse extraterestre (Soarele, planetele sale și alte stele). Pe zgomotul de fond galactic se suprapun radiațiile produse de diferite surse discrete din Cosmos. Variația zgomotului de fond galactic, apreciat prin temperatura sa de zgomot, în funcție de frecvență, se prezintă variația temperaturii de strălucire cu frecvența, pentru Soare și unele din planetele sale.

Zgomotul.

Zgomotele cosmice au un spectru foarte întins, cu un maxim al densității spectrale în gama 10 - 100 MHz.

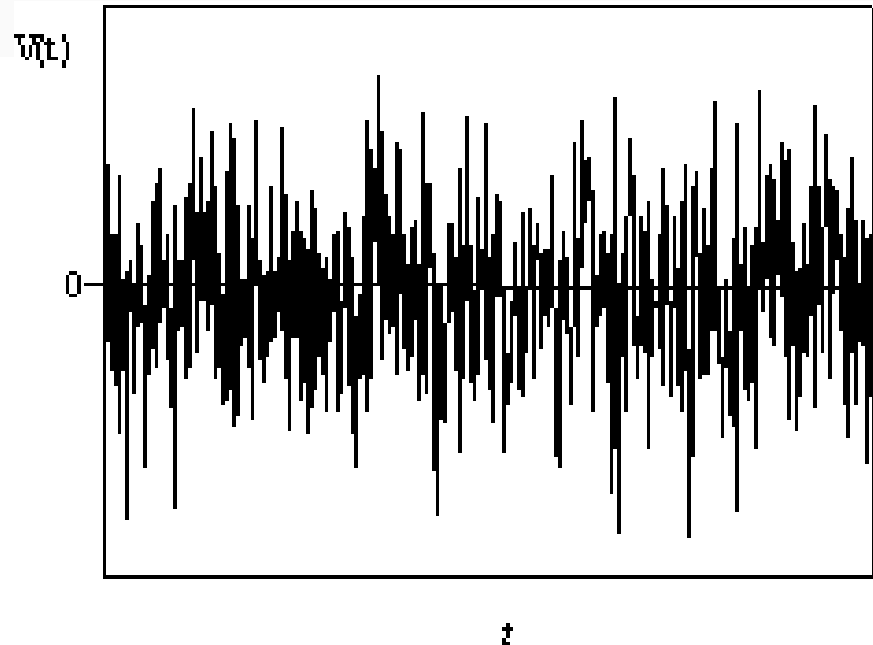
Datorită directivității antenelor utilizate în radiocomunicațiile spațiale și radioastronomie, sursele discrete nu influențează comunicațiile, deși produc zgomote într-o anumită bandă, cu un nivel cu 2-3 ordine de mărime peste fondul cosmic, decât dacă antena este îndreptată cu lobul principal al caracteristicii de directivitate în direcția lor.

Zgomotul termic se datorește mișcării termice a electronilor în conductori și este deci inevitabil în SC electrice. El acționează aditiv asupra semnalelor, modificându-le amplitudinea. Influența sa poate fi minimizată folosind tehnici adecvate de modulare și dispozitive cu zgomot redus.

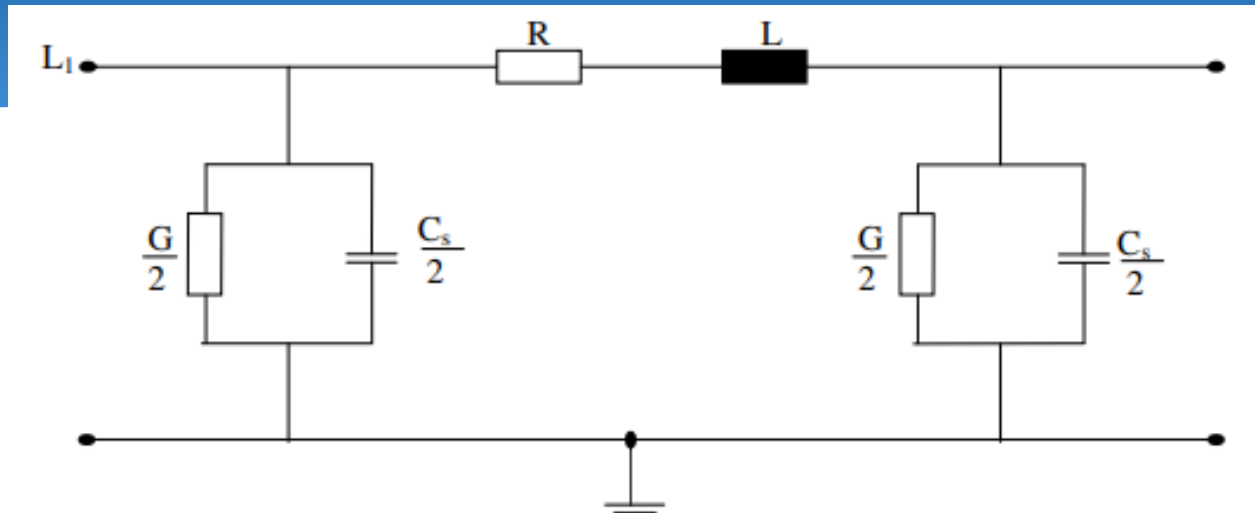
Zgomotul.

Zgomot alb este denumirea generică folosită pentru semnalele electromagnetice produse de fondul natural al **Terrei**. **Zgomotul alb**, este un semnal aleator cu o **bandă de frecvențe** foarte mare. **Zgomotul alb** este prezent în orice gamă de frecvențe. Se spune că, **zgomotul alb** este un semnal cu o bandă infinită.

Zgomotul alb se datorează **radiațiilor cosmice, activităților umane** (linii de înaltă tensiune, emisii electromagnetice parazite, etc.) sau fenomenelor meteorologice.



Schema echivalenta a canalului de comunicare

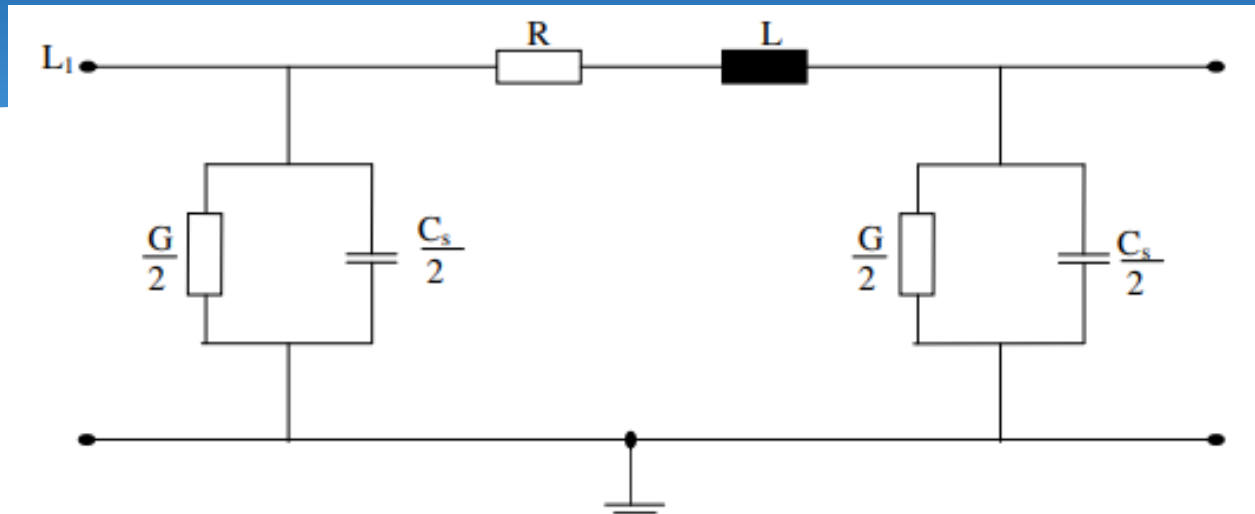


Rezistenta totala a circuitului

**R – rezistenta activa;
L – inductanta;
C – capacitatea;
G – conductivitatea izolatorului.**

$$\underline{Z}_c = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C_s}}$$

Schema echivalenta a canalului de comunicare



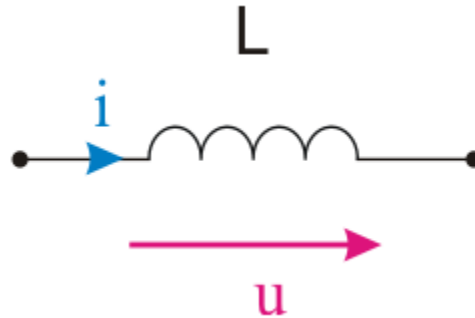
Rezonanta electrica:

$$X(\omega_0) = 0 \Leftrightarrow \omega_0 L - \frac{1}{\omega_0 C} = 0 \Leftrightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Inductanta ca sursa de zgomot in canalele de comunicare

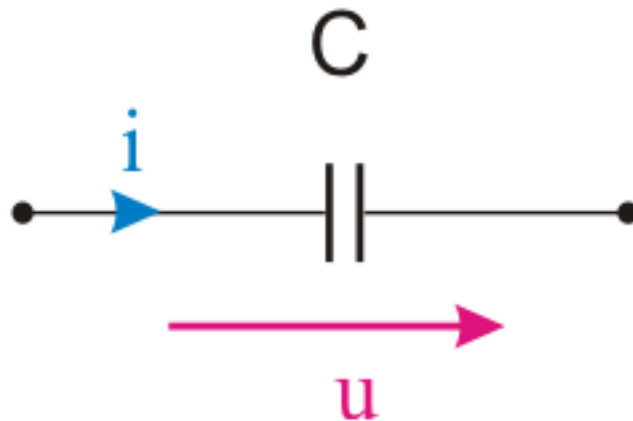
Inductanta este proprietatea unui conductor de a crea un camp magnetic in jurul lui, asa cum am invatat la fizica, orice fir (chiar orice fir), atunci cand completeaza un circuit, formeaza in jurul lui un camp magnetic.



$$u(t) = L \frac{di}{dt}$$

Condensatorul ca sursa de zgomot in canalele de comunicare

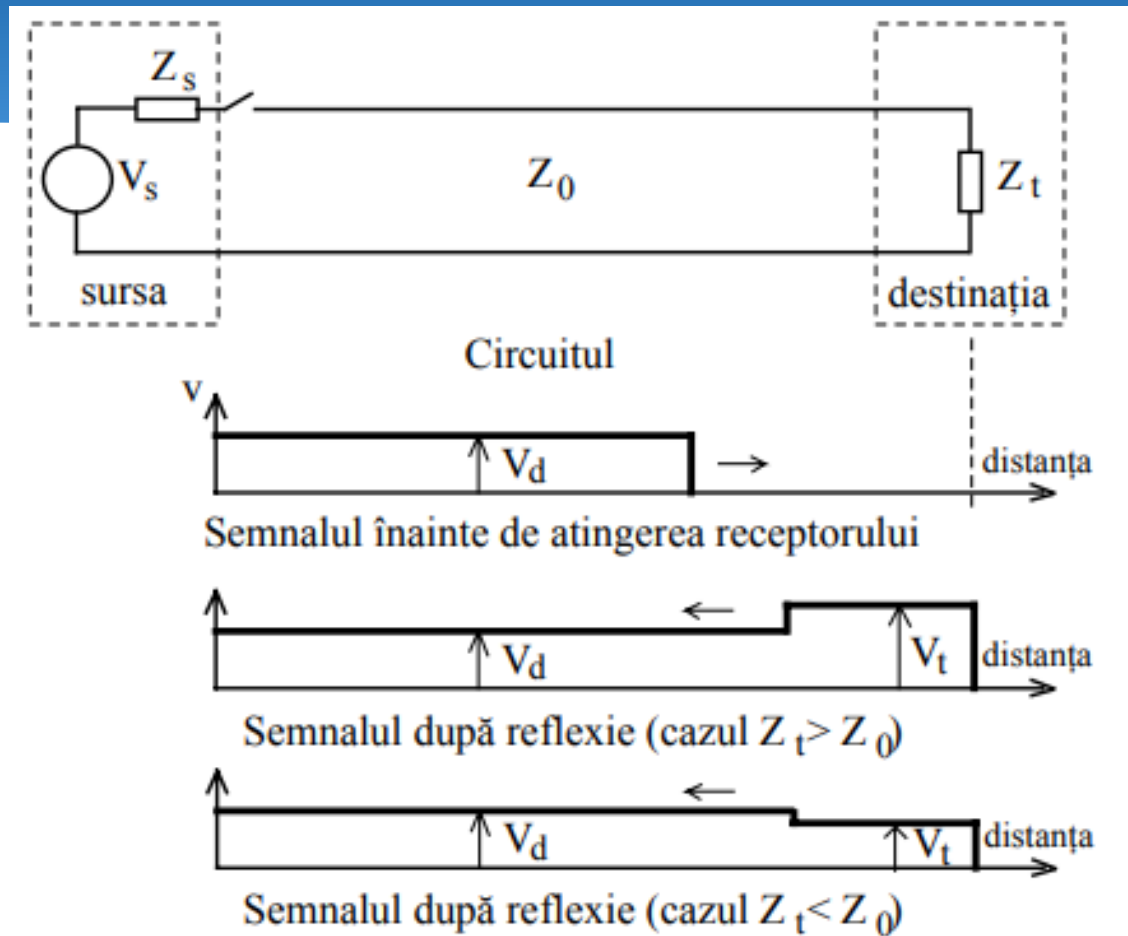
Un condensator este un dipol care poate înmagazina energie electrică, prin intermediul unui câmp electric.



$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

$$i(t) = C \frac{du}{dt}$$

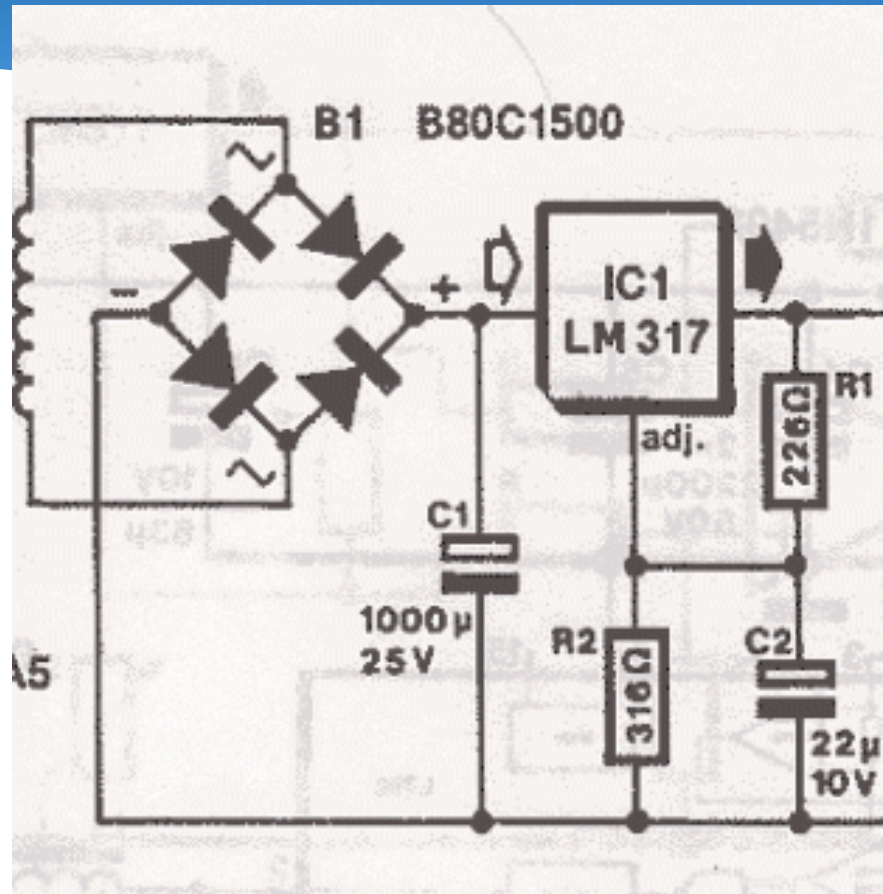
Zgomotul indus de ecoul in liniile de comunicare



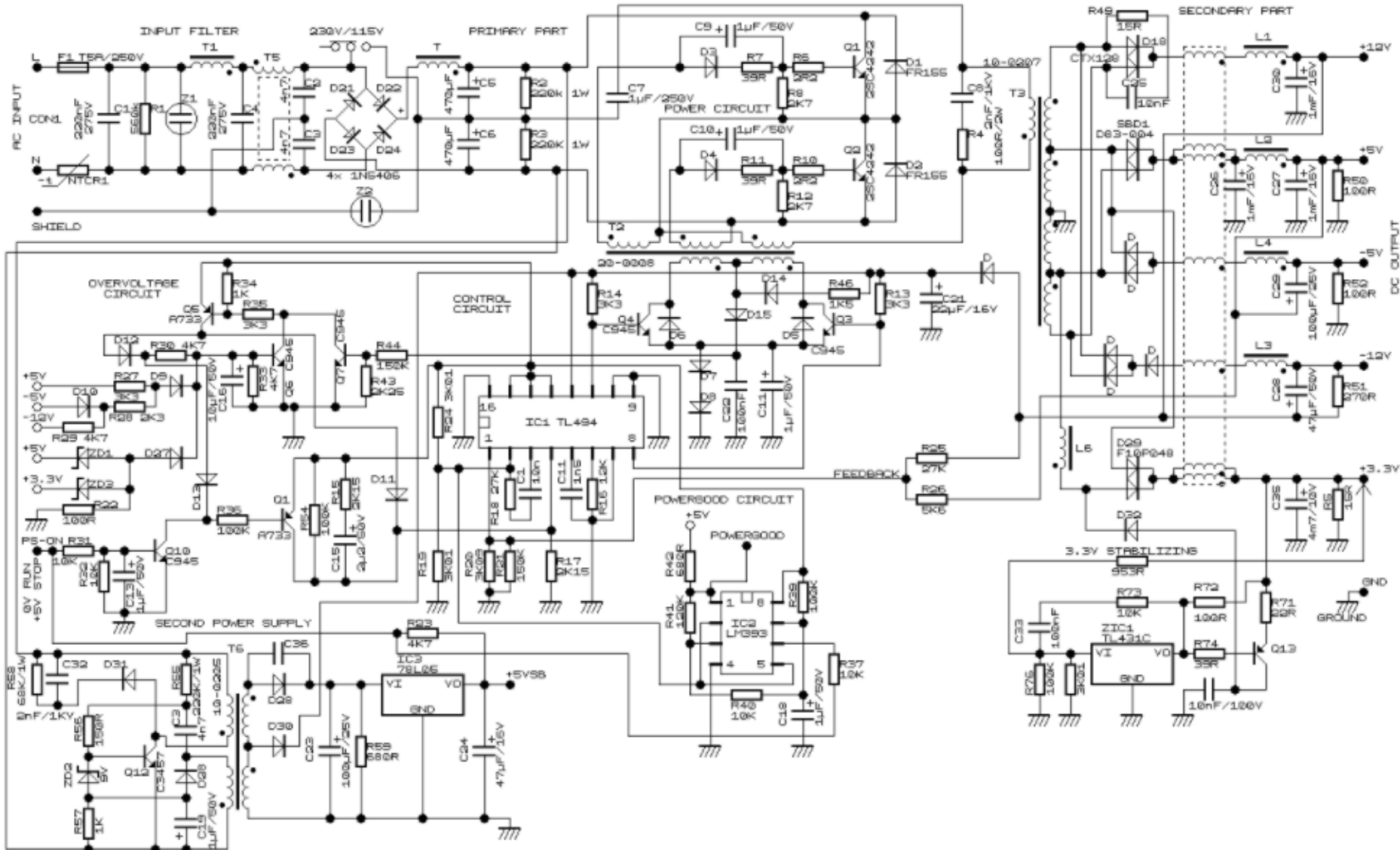
Zgomotul in liniile de alimentare cu curent electric



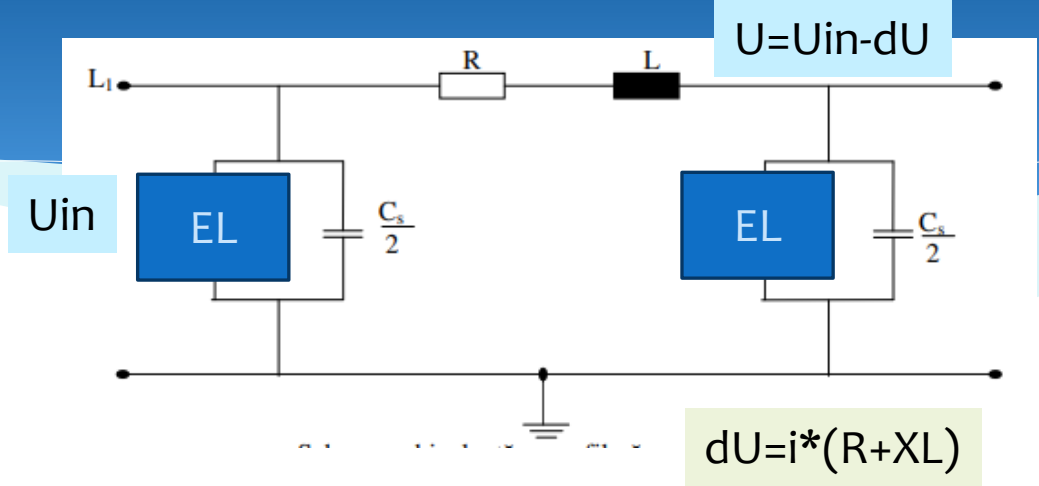
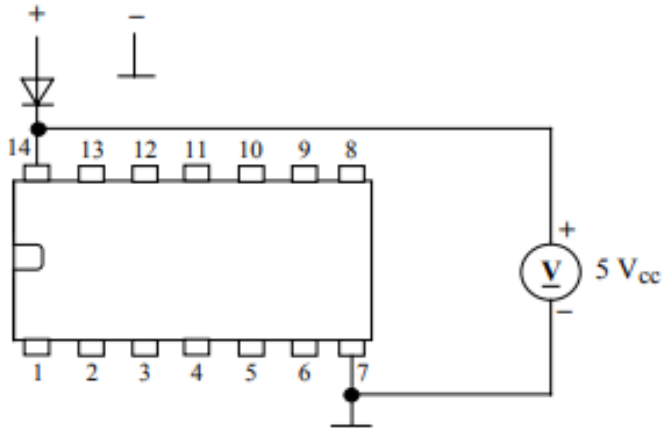
Zgomotul in liniile de alimentare cu curent electric



Zgomotul in liniile de alimentare cu curent electric



Zgomotul in liniile de alimentare cu curent electric



Atenuarea influentei zgomotului

1. **Calculul canalelor de comunicare si a liniilor de alimentare cu energie electrica;**
2. **Aplicarea filtrelor la intrarea in blocurile si elementele functionale;**
3. **Aplicarea amplificatoarelor de putere si tensiune la iesirea blocurilor functionale;**
4. **Utilizarea mediilor non-agresive pentru trasarea canalelor de comunicare;**
5. **Utilizarea mediilor de comunicare speciale care nu sunt supuse influentei zgomotului;**
6. **Calculul surselor de alimentare;**
7. **Izolarea surselor de zgomot;**
8. **Aplicarea metodelor de modulare care sa asigure calitatea transferului de date;**
9. **Aplicarea codurilor speciale cu posibilitatea de identificare si corectie a erorilor;**