

CAPITOLUL VI SISTEME DE TRANSMISIUNI DIGITALE

6.1. CODURI DE LINIE UTILIZATE IN RETELELE DE COMUNICATII: AMI, HDB3

Pentru ca semnalul de la iesirea sistemului MIC sa poata fi transmis pe suportul de transmitere trebuie sa indeplineasca mai multe cerinte.

O prima cerinta este sa aiba o frecventa cât mai ridicata a transmisiilor între cele doua valori binare 0 si 1, cu alte cuvinte, sa nu contina succesiuni lungi de simboluri cu aceeași valoare binară (0 sau 1).

Prin aceasta devine posibil ca, la receptie si in punctele de regenerare semnalul de tact sa poata fi reconstituit cu relativa usurinta din semnalul multiplex PCM.

O alta conditie ce se impune este sa nu contina in spectrul sau componente de curent continuu sau de foarte joasa frecventa deoarece in acest caz, nu va putea traversa transformatoarele de izolare galvanica si simetrizare cu care trebuie terminate in mod obligatoriu perechile simetrice din cablu metalic.

Este obligatoriu sa permita detectarea in timpul traficului real a eventualelor erori de transmisie prin observarea unor abateri de la regulile de codare prestabilite.

Cerintele de mai sus pot fi indeplinite prin alegerea unor coduri de linie adecvate astfel încât semnalul in linie este transformat conform unuia din aceste coduri. Pentru intelegerea necesitatii codarii de linie se prezinta codul binar.

6.1.1 Codul binar

Bitii dintr-un semnal binar pot avea numai doua valori discrete notate simbolic cu „0” si „1”.

Codul binar poate aparea in doua forme si anume:

- cod NRZ (Non Return – to – Zero code)
- cod RZ (Return – to – Zero code) (fig. 6.1)

In cazul codului NRZ bitii individuali se succed fara nici o pauza, cu alte cuvinte, elementul binar isi mentine valoarea pe toata durata T a unei perioade de tact (fig. 6.1.)

In cadrul codului RZ, elementul binar isi mentine valoarea (0 sau 1) numai pe o semiperioada a semnalului de tact, luând in mod obligatoriu valoarea 0 pe durata celeilalte semiperioade (fig. 6.2.)

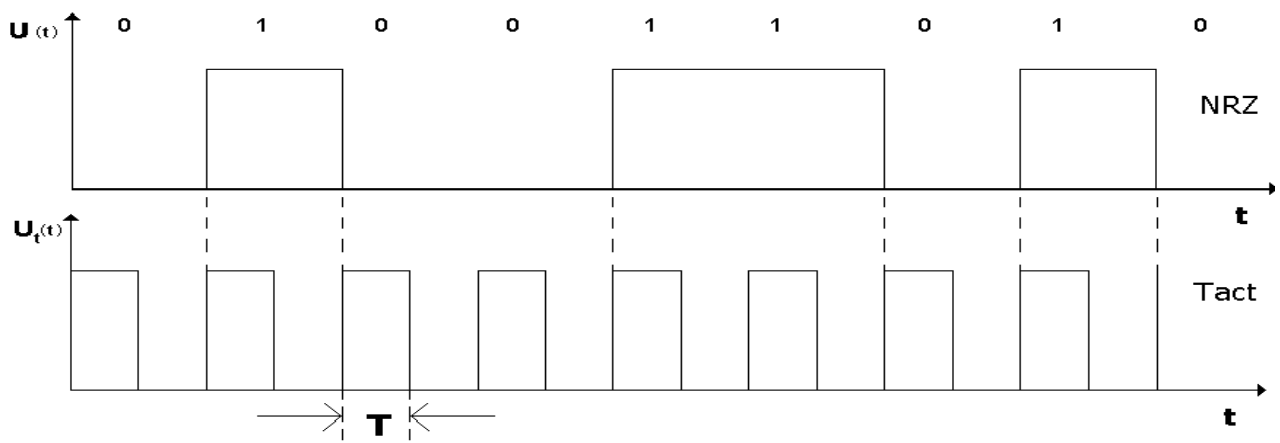


Fig. 6.1. Semnal binar in cod NRZ

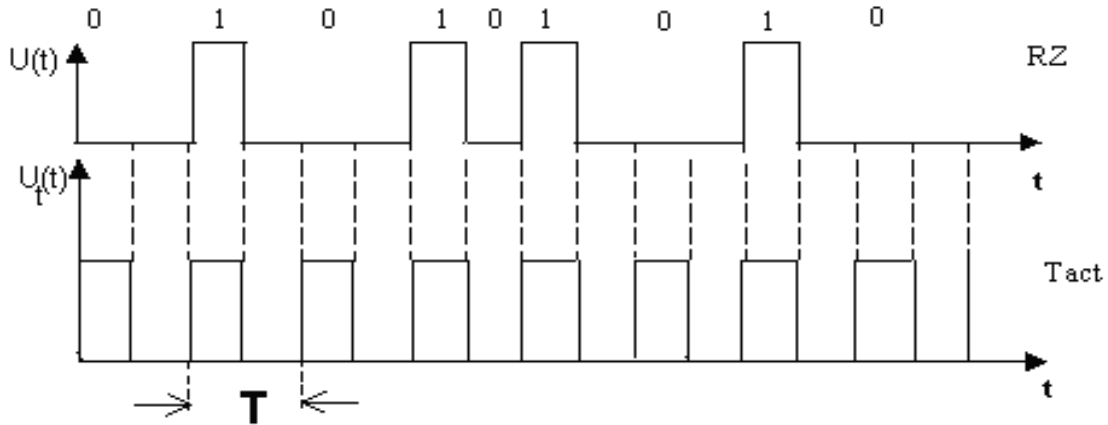


Fig. 6.2. Semnal binar in cod RZ

Un semnal in cod binar (NRZ sau RZ) este inadecvat pentru a fi transmis pe o linie, pe o pereche simetrica deoarece:

- contine o componenta continua care nu poate traversa transformatoarele de linie; in plus, aceasta componenta ar complica considerabil etajele de egalizare existente in regeneratoarele intermediare;

- reconstituirea semnalului de tact este ingreunata de succesiunile lungi de „zerouri“ care pot aparea atât la NRZ cât si la RZ; in plus, la forma NRZ, aceeași problema se poate pune si in cazul succesiunilor lungi de biti cu valoarea binara 1.

Neajunsurile aratate mai sus pot fi evitate prin folosirea codurilor „ternare“ (fiecare bit poate lua nu doua ci trei valori distincte notate simbolic cu +1, -1 si 0).

6.1.2 Codul AMI (Alternate Mark Inversion).

Conversia unui semnal AMI se realizeaza astfel (fig. 6.3):

- bitii de valoare 1 din semnal sunt redati in AMI prin impulsuri de tensiune care au alternativ polaritate pozitiva si negativa;

- bitii de valoare 0 din semnal sunt redati in AMI prin tensiune nula.

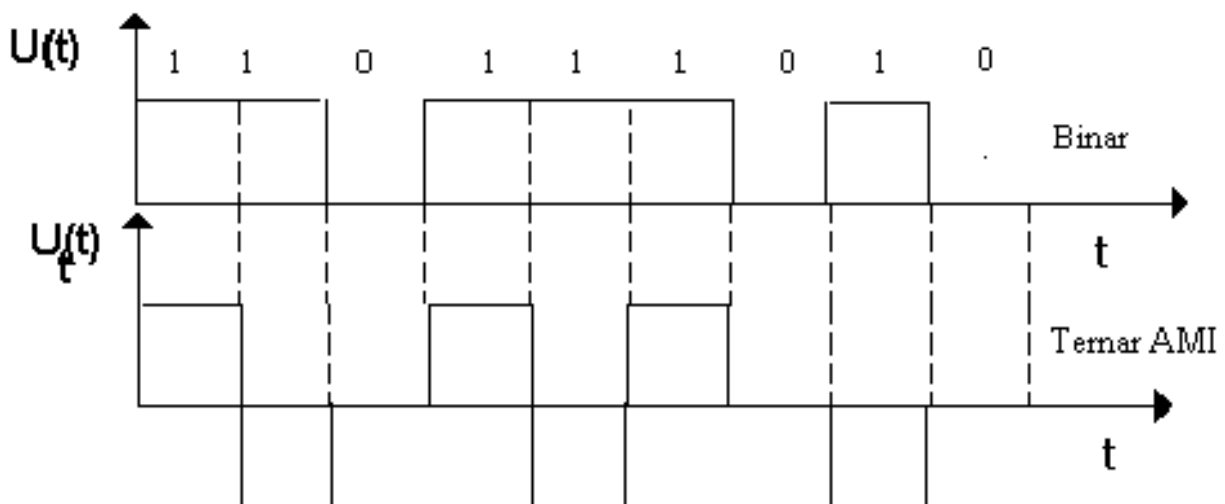


Fig. 6.3. Codul AMI

Astfel componenta continua se anuleaza iar succesiunea de simboluri cu valoarea 1 nu se realizeaza; in consecinta se poate refaca semnalul de tact. Inconvenientul este nerezolvarea succesiunii lungi de simboluri cu valoarea binara 0, ceea ce face ca in sistemele moderne sa fie preferat codul AMI modificat.

6.1.3 Codul HDB3

Denumirea acestui cod (High Density Bipolar) indica faptul ca el asigura o densitate (frecventa) ridicata a impulsurilor cu polaritate alternativa. Cifra 3 indica faptul ca intr-un semnal prelucrat dupa acest cod nu apar niciodata mai mult de trei zerouri consecutive.

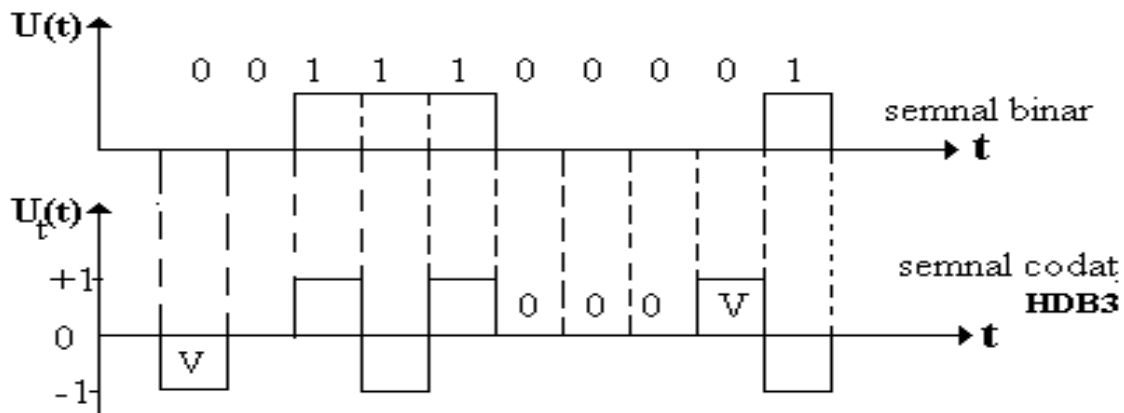
Codarea unui semnal binar se realizeaza dupa urmatoarele reguli (fig. 6.4):

a) se asociaza elementelor binare 1 impulsuri in linie de polaritati alternând ca semn cu o durata egala cu a elementului binar; elementului binar 0 ii corespunde absenta semnalului;

b) daca exista o secventa de 4 zerouri succesive atunci cel de-al patrulea zero se inlocuieste cu un element redundant V care poate fi recunoscut si poate fi eliminat la receptie deoarece are aceeasi polaritate cu elementul de semnal 1 anterior.

Elementele redundante V trebuie sa alterneze ca semn.

Fig. 6.4. Codul HDB 3 cu o succesiune de patru zerouri



Atunci când regula nu poate fi aplicata direct se va introduce pe pozitia primului element din secventa de 4 zerouri succesive un element redundant de tip B care are polaritatea opusa cu elementul de semnal anterior. (fig. 6.5.)

Pe pozitia celui de-al patrulea zero se introduce elementul redundant de tip V care are aceeasi polaritate cu elementul B; deci se produce inlocuirea a 4 zerouri cu „B00V“.

Cele doua elemente redundante vor fi recunoscute de receptor pentru ca au aceeasi polaritate si intervalul de timp dintre ele este egal cu durata a doua elemente binare.

Fig. 6.5. Codul HDB 3 cu o succesiune mai lunga de patru zerouri

