

## 2. Periodmetrul numeric

Pentru frecvențe mici, când eroarea frecvențmetrului crește foarte mult datorită numărului mic de impulsuri contorizate pe durata timpului de măsurare, se folosește schema de periodmetru. Principalul este foarte asemănătoare cu a frecvențmetrului, adică acesta numără impulsurile de tact de perioadă  $T_0$  (de la oscilator) într-un interval de timp definit de perioada necunoscută  $T_x$ . Diferența este că timpul de măsurare este definit de

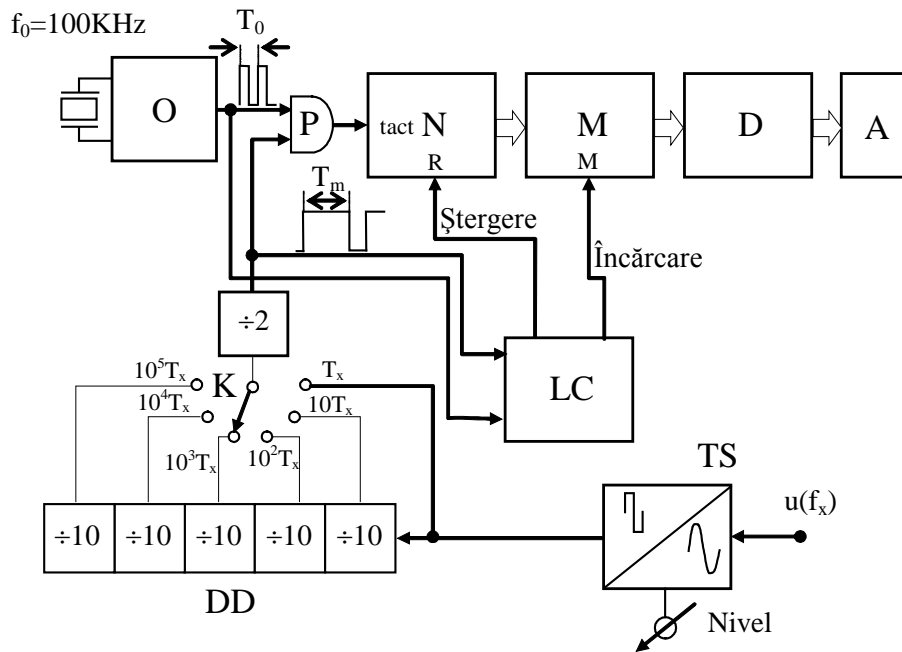


Fig. 1 Schema bloc a periodmetrului numeric

semnalul necunoscut în acest caz, iar impulsurile de numărare sunt cele provenite de la oscilator. Schema bloc se găsește în figura 1. Este foarte apropiată de cea a frecvențmetrului cu diferența că s-a schimbat locul oscilatorului cu intrarea.

Semnalul de intrare,  $u(T_x)$ , a cărui perioadă necunoscută ( $T_x$ ) se măsoară, trebuie mai întâi transformat într-un semnal dreptunghiular ale cărui nivele de tensiune să corespundă cu cele ale familiei de circuite logice utilizată (TTL, CMOS, etc). Acest lucru se realizează printr-un circuit de formare (Trigger Schmitt - TS). Circuitul formator este un comparator rapid cu prag variabil, reglabil din potențiometrul „nivel” și histerezis fix. De notat că perioada semnalului dreptunghiular obținut este aceeași cu a semnalului de la intrare (cu anumite erori introduse de circuitul formator). Semnalul de la ieșirea formatorului TS este aplicat pe una din intrările porții P ( $T_m$ ).

Impulsul de măsură  $T_m$  este generat plecând de la semnalul  $u(T_x)$  prin divizorul decadic DD. Astfel durata de măsură se poate selecta de la  $T_x$  (pentru semnalele cu frecvență mică) până la  $10^5 T_x$  (pentru semnalele de frecvență mare) cu ajutorul comutatorului K. Pentru obținerea duratei stării de 1 logic egală cu  $T_m$  mai este necesar un divizor de frecvență cu 2 ( $\div 2$ ). Pe durata cât  $T_m$  este în 1 logic, impulsurile provenite de la oscilator (de perioadă  $T_0$  precisă, stabilă și multiplu de 10) trec prin poarta P și determină incrementarea numărătorului N cu o unitate la fiecare impuls. După terminarea perioadei

de măsurare  $T_m$ , când semnalul de poartă revine în 0 logic iar numărătorul nu mai numără, logica de comandă LC generează un impuls de încărcare cu care se memorează conținutul numărătorului în registrul de memorare M și apoi un impuls de ștergere cu care se aduce numărătorul N la 0 pentru un nou ciclu de măsurare. Astfel până la o nouă măsurare, rezultatul măsurării precedente este disponibil pe afișorul A. Ciclul se reia odată cu un nou impuls de măsurare  $T_m$ .

Durata  $T_m$  este

$$T_m = 10^n \cdot T_x, \quad n = 1, 2, 3, 4, 5$$

iar pe durata aceasta trec prin poartă un număr de impulsuri

$$N = \frac{T_m}{T_0}.$$

Ținând cont că perioada  $T_0$  este de regulă un submultiplu de 10 (1kHz, 10kHz, 100kHz) al secunde:

$$T_0 = 10^{-k} s \Rightarrow N = \frac{10^n \cdot T_x}{10^{-k}} = 10^{n+k} \cdot T_x.$$

Dacă  $T_0=100\text{kHz}$ , cu comutatorul K pe poziția  $10^5 T_x$ , numărul N rezultă egal cu perioada. Pe celelalte poziții se pune, ca și la frecvențmetru, problema aprinderii unui punct zecimal.

Formele de undă asociate periodmetrului se găsesc în figura următoare.

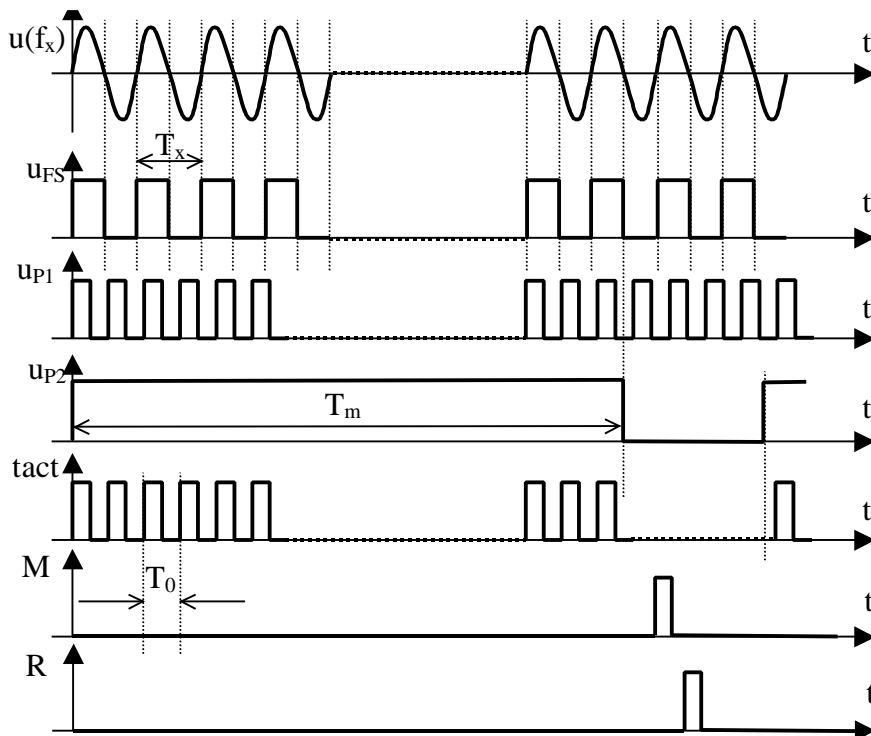


Fig. 2 Formele de undă aferente periodmetrului numeric

Eroarea de măsurare se poate determina foarte simplu ca și la frecvențmetru, plecând de la relația de funcționare:

$$\frac{\Delta T_x}{T_x} = \frac{\Delta T_0}{T_0} + \frac{1}{N}$$

$\Delta T_0/T_0$  este eroarea oscilatorului față de valoarea ideală a lui  $T_0$  ( $10^{-6}$ ), iar  $1/N$  este eroarea de numărare. Această eroare arată că la frecvențe joase eroarea de numărare este mult mai mică decât eroarea etalonului, iar la frecvențe mari eroarea de numărare începe să conteze. Și aici, pe lângă erorile din ultima relație mai intervin și cele introduse de circuitul formator.