

Se calculează identificatorul ID pe baza sumei codurilor ASCII (<http://www.asciitable.com/>) a inițialelor numelor și prenumelor studentului  $N_i$  (majuscule); se ia restul împărțirii la 100 al sumei, +1.

- $N_{1,2,3,...}$  = codurile ASCII al inițialelor majuscule (*uppercase*)
- $ID = (\sum_{i=1}^n N_i) \bmod 100 + 1$
- de exemplu, pt. Dorel Ionel Vasilescu = {D,I,V}:  $N_1 = \text{ascii}("D") = 68$ ;  $N_2 = 73$ ;  $N_3 = 86$ ;
- $68 + 73 + 86 = 227$ ;

$ID = 227 \bmod 100 + 1 = 27 + 1 = 28$

**6.1** Se dă un voltmetru cu  $U_{CS} = (ID \bmod 3) + 1$  [V] și sensibilitate  $(200 - ID)$  K $\Omega$ /V, pt  $ID > 50$ , respectiv  $ID + 100$  K $\Omega$ /V, pt  $ID \leq 50$ . Proiectați cu ajutorul său un voltmetru cu scările de 10, 30, 100 și 300V.

**6.2** Se dă un voltmetru cu  $U_{CS} = (ID \bmod 3) + 1$  [V] și sensibilitate  $(200 - ID)$  K $\Omega$ /V, pt  $ID > 50$ , respectiv  $ID + 100$  K $\Omega$ /V, pt  $ID \leq 50$ .

a) proiectați cu ajutorul său un miliampermetru cu șunturi *individuale*, avînd scările de 2mA, 20mA și 200mA.

b) argumentați dacă folosiți comutator de scară *make-before-break* sau *break-before-make*.

**6.3** Folosind un microampermetru cu  $I_{CS} = 500\mu A$  și  $R_i = 500\Omega$ , proiectați un miliampermetru cu șunt *universal*, cu scări de  $N$  mA,  $10N$  mA,  $100N$  mA, unde  $N = (ID \bmod 11) + 1$

**6.4** Determinați valoarea limită a factorului de umplere  $\eta$  a unui semnal dreptunghiular asimetric (cu nivelele 0V și U, cu  $U > 0$ ) astfel încît factorul său de creastă să nu depășească valoarea  $FC_{\max} = 9 + ID/10$ .

*Indicație:*  $U_{V+} = U_{VV}$  întrucît  $U_{V-} = 0$  pentru acest semnal; pt. calculul valorii efective, în formula RMS limitele de integrare vor fi între 0 și  $\eta T$ , acesta fiind intervalul de timp în care semnalul este nenul.

*Observație:* această problemă ilustrează motivul pentru care a fost inventat factorul de creastă. Un FC mare indică un semnal cu valoare de vîrf semnificativ mai mare decît valoarea efectivă. Un astfel de semnal poate crea diferite probleme, de exemplu, măsurați  $U_{ef} = 20V$  și considerați că tensiunea e nepericuloasă, dar  $U_v = 100V$  ceea ce înseamnă riscul de electrocutare.

**6.5** Să se calculeze eroarea sistematică (sub formă relativă și absolută) comisă de un voltmetru de c.a. cu RDA etalonat în valori efective pentru semnal sinusoidal, la măsurarea următoarelor tensiuni:

a) tensiune dreptunghiulară simetrică de amplitudine  $U_1 = (6.66 + ID/100)$  V

b) tensiune dreptunghiulară, de amplitudine  $U_2 = (6.66 + ID/100)$  V și componentă continuă  $U_2/2$  (adică, cele 2 nivele ale tensiunii dreptunghiulare să fie 0V și  $U_2$  V)

c) tensiune continuă  $U_0 = (6 + ID/100)$  V

*Indicație:* se va calcula pentru fiecare caz valoarea efectivă a tensiunii respective și se va determina eroarea în raport valoarea afișată de voltmetru, care depinde de valoarea medie absolute a tensiunii (care se va calcula la rîndul său); eroare 0 înseamnă că voltmetrul indică chiar valoarea efectivă a semnalului.

**6.6** Se măsoară o tensiune  $(5 + ID/100) + 3\sin \omega t$  [V] folosind 3 voltmetre:

1) cu instrument magnetoelectric și RMA; 2) idem, cu RDA; 3) cu voltmetru prin efect termic (de tip *True RMS*). Se cer:

a) valorile indicate de cele 3 voltmetre

b) idem, dacă componenta continuă este 0 în loc de cea dată

c) idem, dacă componenta alternativă este 0 în loc de cea dată

*Indicație 1:* reprezentați grafic tensiunea înainte de a face calculele, ținînd seama de comp. continuă dată; gîndiți-vă la semnificația operației de redresare pentru valorile specificate înainte de a desena tensiunea redresată! Redresarea nu inversează semnul decît în cazul tensiunilor negative, adică a

*părților de sub axă pe grafic! Altfel zis, dacă o semialternanță negativă a urcat deasupra axei datorită componentei continue, ea nu mai este negativă și nu trebuie inversată de către redresor!*

*Indicație 2: valoarea efectivă pt. tensiunea sumă dintre o componentă continuă și una alternativă) se calculează pe baza puterii totale:  $P_{tot} = P_{cc} + P_{ca}$ , știind că:*

*- în c.c. puterea dată de componenta continuă  $U$  este  $P_{cc} = U^2/R$*

*- în c.a. puterea este  $P_{ca} = U_{ef}^2/R = (A/\sqrt{2})^2/R$ , unde  $A$  este amplitudinea tensiunii sinusoidale.*

*Prin urmare:  $U_{ef}^2 = U^2 + A^2/2$*