

Probleme propuse 2

8. Un aparat indicator cu ac are pe cadran simbolul: $20\text{k}\Omega/\text{V}$. Care este rezistența internă a instrumentului, când măsurăm pe scara de 1V ? Dar când măsurăm pe scara de 10V ?

9. Același aparat este montat în circuitul din figura 5 și măsoară pe scara de 1V . $R_1 = 1\text{k}\Omega$, $R_2 = 4\text{k}\Omega$. Care este eroarea relativă, între valoarea tensiunii în absența aparatului și tensiunea pe care o măsurăm, după introducerea sa în circuit (eroarea de metodă).

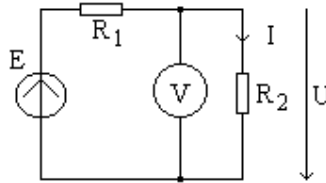


Figura 5

10. Un aparat indicator cu ac are clasa $0,5$, pentru scările de tensiune continuă. Care este valoarea maximă a erorii absolute de indicație, pe scara de 10V ? Care este eroarea relativă maximă, dacă valoarea curentă măsurată este de 5V ?

11. Un voltmetru electronic, cu afișare numerică, afișează numerele de la -10.000 la $+10.000$. Care este rezoluția de afișare, exprimată în fracțiuni din capul de scară?

12. La același aparat, fabricantul garantează că valoarea absolută maximă a erorii de indicație este de 5 unități de afișare. Care este precizia de măsurare (eroarea relativă maximă), când valoarea măsurată de aparat este la jumătate din capul de scară?

13. Un student a măsurat cu voltmetrul tensiunea la bornele sursei, presupusă ideală, apoi a măsurat tensiunea circuitului format cu rezistorul R , ca în figura 6. Cele două valori ale tensiunii au fost de 1V , respectiv $0,8\text{V}$. Evaluați rezistența internă a voltmetrului, știind că $R = 5\text{k}\Omega$ (neglijați eroarea de indicație).

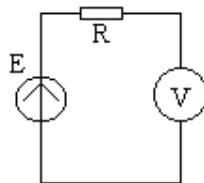


Figura 6

14. O componentă electronică neliniară (notată B) are caracteristica tensiune-curent din figura 7 și este montată în circuitul prezentat în aceeași figură. $E = 3\text{V}$, $R = 1,5\text{k}\Omega$. Determinați punctul de funcționare al acestei componente.

15. Pentru componenta din problema precedentă, a fost adoptat următorul model:

$i = I_m \sqrt{\frac{u}{U_m}}$, unde $I_m = 2\text{mA}$, $U_m = 2\text{V}$. Determinați pe cale analitică punctul de funcționare.

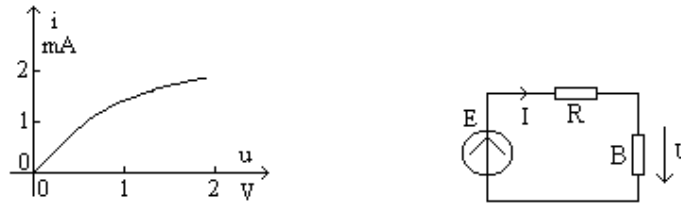


Figura 7

16. Un semnal de tensiune este exprimat analitic prin relația: $x(t) = 5 \cdot \sin(2000t + 0,5)$, în care faza este exprimată în radiani, timpul în secunde, iar tensiunea în V. Se cer amplitudinea, pulsația, perioada, frecvența și faza inițială a semnalului.

17. Un semnal periodic are perioada de 100ns. Se cer frecvența și pulsația sa. Se mai cer frecvența fundamentalei și a armonicei a treia.

18. Exprimați 0,5 microsecunde în unitatea nanosecunde.

19. Semnalul periodic din figura 8 are următorii parametri: palierul de sus la 10V, durează 20ms, iar palierul de jos la 0V, durează 5ms. Se cer perioada semnalului, frecvența și valoarea medie.

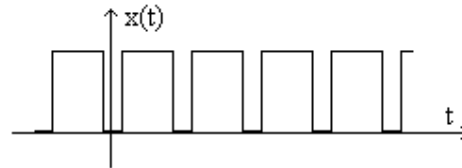


Figura 8

20. Semnalul din figura 9 are formă sinusoidală, maximul la 0V și minimul la -3V. Se cere media semnalului.

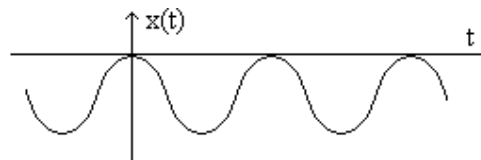


Figura 9

21. Un semnal periodic are frecvența de 1kHz și este eșantionat cu perioada de eșantionare de 50μs. Care este frecvența de eșantionare? Câte perioade de eșantionare sînt cuprinse într-o perioadă a semnalului?

22. Pe ecranul osciloscopului sînt reprezentate simultan două semnale sinusoidale, de aceeași frecvență (amîndouă au componentă medie nulă). Perioada semnalelor ocupă 5 diviziuni pe axa timpului. Al doilea semnal trece crescător prin 0 cu 1 diviziune la dreapta față de trecerea crescătoare prin 0 a primului semnal. Care este defazajul celui de-al doilea semnal, față de primul?

23. Un redresor în punte, alimentat de la un secundar de transformator, cu tensiunea efectivă de 10V, alimentează un rezistor de sarcină de 200Ω . Se cere tensiunea maximă pe sarcină, tensiunea medie pe sarcină, curentul maxim prin sarcină, curentul mediu prin sarcină, curentul mediu printr-o diodă, tensiunea inversă maximă pe un grup de două diode (cele care sînt blocate simultan).

24. Aceluiași redresor i s-a montat, în paralel cu rezistorul de sarcină, un condensator de filtrare, cu capacitatea de $680\mu\text{F}$. Se cere o valoare aproximativă a ondulației tensiunii filtrate.

25. Un amplificator de tensiune are amplificarea de valoare 10 (în interiorul benzii de trecere.) Un semnal periodic, de forma din figura 10, este aplicat la intrarea sa. Amplitudinea este de 1,2V. Presupunem că amplificatorul funcționează liniar și că toate componentele armonice ale semnalului de intrare sînt cuprinse în banda de trecere. Care va fi amplitudinea semnalului de ieșire?

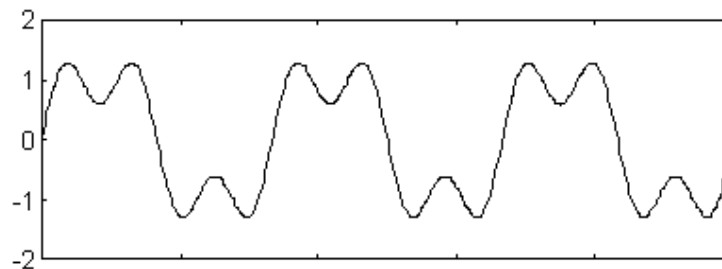


Figura 10

26. Perioada semnalului din figura 10 este de 0,5ms, iar componentele sale sînt fundamentala și armonica a treia. Vrem să ne convingem că toate componentele armonice ale semnalului sînt cuprinse în banda de trecere. Care ar trebui să fie întinderea minimă a benzii (frecvența inferioară și cea superioară, din figura 11), pentru ca armonicile să fie cuprinse în bandă?

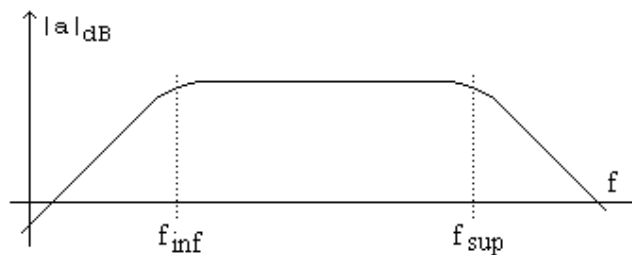


Figura 11

27. Vrem să ne mai convingem că amplificatorul din problema 25 funcționează liniar și examinăm caracteristica sa intrare-ieșire, care este de forma din figura 12. Care trebuie să fie extremele admisibile ale tensiunii de ieșire, pentru ca amplificatorul să funcționeze liniar, cu semnalul de intrare din figura 10?

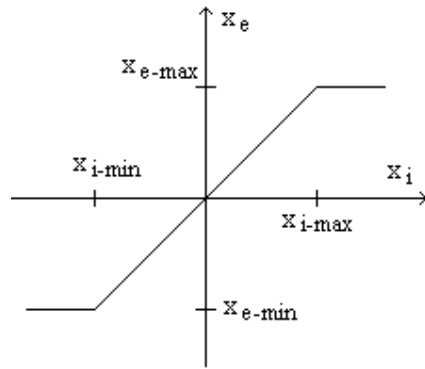


Figura 12

28. Dacă totuși extremele admisibile ale tensiunii de ieșire sînt doar de $-4V$ și $+4V$, desenați forma semnalului de ieșire, produs de semnalul de intrare din figura 10. Care este amplitudinea maximă a semnalului de intrare, pentru care amplificatorul funcționează liniar?