

Fig. 7. Comparator cu histerezis.

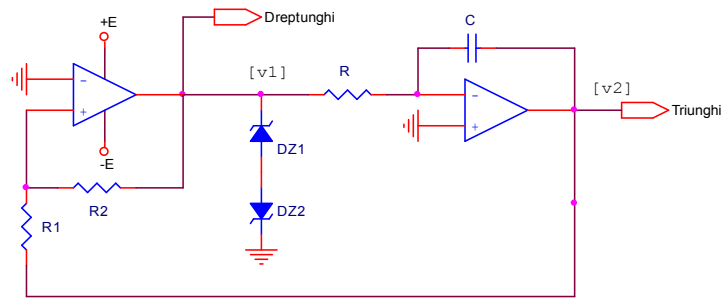


Fig. 8. Generator de funcții de JF.

1. Să se calculeze pragurile de comutare și să se deseneze diagrama V_1-V_0 (caracteristica de transfer cu histerezis) pentru comparatorul cu histerezis din Fig. 7, știind $V_Z=5V$, $R_1=4.2K$, $R_2=3.9K$.

2. Să se calculeze limitele între care poate fi variată frecvența de ieșire a generatorului de funcții din Fig. 8, pe fiecare scară, știind că $R_1=2.5K$, $R_2=2.5K$, R este un potențiomtru de $5K$ iar C poate fi comutat între valorile (corespunzătoare celor 4 scări) $330pF$, $3.3nF$, $33nF$ și $330nF$.

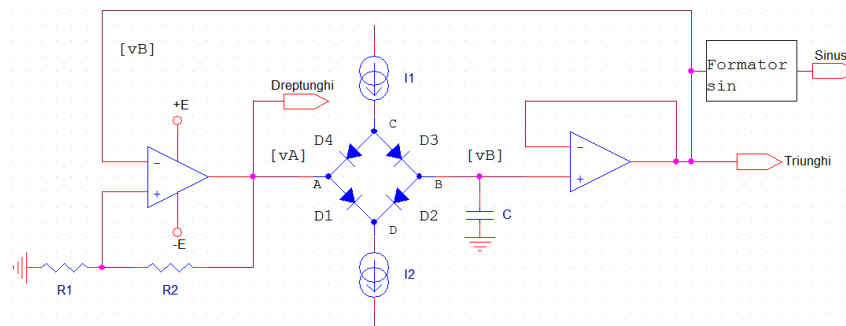


Fig. 9. Generator de funcții de JF/MF.

3. Pentru generatorul de funcții din Fig. 9 se cunosc $C=56nF$, $R_1=R_2=1.2K$. Sursele de curent sînt comandate: $I_{1,2}=K_{1,2}E$; $E=9V$.

a) determinați frecvența de ieșire știind $K_1=K_2=0.1A/V$. b) cum trebuie modificate valorile $K_{1,2}$ dacă se dorește un factor de umplere al semnalului dreptunghiular $\eta = 25\%$, fără a modifica frecvența de ieșire ?

4. Se dorește extinderea schemei *dual-modulus prescaler* la *four-modulus*; se pornește de la valorile exemplificate pentru *dual-modulus* $n_A=6$, $n_B=13$, $P=32$ și se dispune de factorii de divizare $P, P+1, P+10, P+11$. Se cere: a) proiectați schema astfel încît să se obțină o îmbunătățire față de cazul studiat și evidențiați care este aceasta. b) factorul total de divizare. c) limitele N_{min} , N_{max} .

5. Să se proiecteze PLL-ul necesar pentru un access point WiFi 802.11/a/b/g care să acopere benzile de frecvență de $2.4GHz$ ($2412, 2417, 2422, \dots, 2472MHz$) și $5GHz$ ($5180, 5200, 5220, \dots, 5700MHz$). Se va adopta orice soluție se dorește.

6. Să se proiecteze un PLL cu *dual-modulus prescaler* care să acopere canalele GSM $890-915MHz$ (uplink) și $935-960MHz$ (downlink), cu pas de $200KHz$ (124 canale). Referința are $f_{REF}=10MHz$. Se vor determina: a) valoarea divizorului referinței și a prescalerului (se va alege unul dintre prescalerule disponibile cu modul dublu $16/17, 32/33, 64/65$). b) factorii de divizare echivalenți, corespunzători canalelor. c) numărul minim de biți ai numărătoarelor A și B din compunerea divizorului dual-modulus pentru a acoperi această gamă.

7. Modificați schema de la problema 40 pentru banda GSM $1800MHz$ (374 canale între $1710.2-1784.8MHz$ uplink și $1805.2-1879.8MHz$ downlink).

8. Un generator de funcții DDS are $f_{max}=15MHz$, $\Delta f=0.1Hz$ pe afișaj. a) determinați numărul de biți ai acumulatorului n și frecvența de clock minimă necesară pentru a satisface o condiție similară cu Nyquist, dar cu minim 8 eșantioane per perioadă în loc de 2, la rezoluția în frecvență dată. b) alegeți nr de biți p a.i. memoria de forme de undă LUT să nu depășească $16Kwords$ (un *word* este pe q biți conform punctului c; nu este important în cazul b, similar cu situația de la osciloscop, cînd se spune că memoria de achiziție are N Mpuncte, un punct avînd nr. de biți corespunzători rezoluției pe verticală). c) calculați valorile minime ale cuantei tensiunii de la ieșire știind că se folosește, respectiv, un CNA pe $q = \{8, 10, 12, 14\}$ biți, iar tensiunea de ieșire maximă este $5Vpp$. d) calculați valorile SINAD maxime (respectiv THD+N minime) disponibile cf. q de la pct. c).

3E IEM 2017-2018 – Tema 5

9. Să se proiecteze un generator DDS cu afișaj cu 4 cifre, care să genereze frecvențe între 0.100 Hz și 9.999 MHz. Rezoluția în frecvență depinde de scara aleasă, pentru a avea toate cifrele de pe afișaj utilizate, iar scările sînt comutabile decadic, ca la orice aparat cu afișaj numeric (adică pe scara de 10MHz, $f_{\max}=9.999\text{MHz}$ și $\Delta f=0.001\text{MHz}=1\text{KHz}$, în timp ce, de exemplu, pe scara de 1MHz, $f_{\max}=999.9\text{KHz}$ și $\Delta f=0.001\text{KHz}=100\text{Hz}$). Se presupune că valoarea selectată de utilizator (ex: 1.234KHz) ajunge ca număr întreg în registrul necesar, se va detalia modul în care intervine punctul zecimal.

10. Un tehnician folosește un generator standard pentru linii telefonice cu rezistența internă $R_g=600\ \Omega$, cu afișajul calibrat corespunzător pentru sarcini de acest tip, conectat la un DUT, în paralel pe care se află un osciloscop. Acesta din urmă este în mod eronat setat de către tehnician pentru lucrul în înaltă frecvență, rezistența de intrare fiind $R_{in} = 50\Omega$ în loc de $1\text{M}\Omega$. Știind că amplitudinea reglată conform afișajului generatorului este $U_{ag}=5\text{V}$ și că pe osciloscop tehnicianul măsoară $U_m=0.8\text{V}$, calculați R_{DUT} .

11. Un tehnician folosește un generator standard de RF conectat la un DUT cu $R_{DUT} = 100\Omega$, pe care e conectat în paralel un osciloscop de joasă frecvență (dar cu $f_{-3\text{dB}} \gg$ frecvența de lucru). Amplitudinea setată la generator și afișată pe ecranul acestuia este $U_{ag}=6\text{V}$. Amplitudinea măsurată pe osciloscop, U_m , nu corespunde cu aceasta, ceea ce îl derutează pe tehnician, care vă cheamă în ajutor pe dvs, inginerul. a) reamintiți-i tehnicianului cât este impedanța de ieșire standard a unui generator de RF. Explicați-i și ce s-ar fi întâmplat dacă ar fi setat generatorul pentru o impedanță de sarcină HiZ. b) fără a se uita pe ecran, inginerul îi spune tehnicianului: “Da, știu, vezi o amplitudine U_m când tu ai setat 6V”, spunînd valoarea numerică a lui U_m . Cît este U_m și cum a calculat inginerul?