

# RADIOFREKVENCIJSKI SUSTAVI

## MEĐUISPIT

9. travnja 2013.

1.) (5 bodova) Zadan je Colipittsov oscilator u kojem je aktivni element bipolarni tranzistor u spoju zajedničkog emitera. Ulazni otpor tranzistora je  $800\Omega$ . Neka je otpor gubitaka u pasivnoj mreži  $10\Omega$  te naka su kapaciteti jednaki i iznose  $250\text{ pF}$ . Minimalni faktor dobrote pasivne mreže za održive oscilacije iznosi  $3,6$ . Odrediti strminu tranzistora te frekvenciju osciliranja pri minimalnom faktoru dobrote. Prilikom proračuna frekvencije dozvoljeno je zanemariti gubitke.

2.) (10 bodova) Oscilator se sastoji od pojačala s faktorom šuma  $7\text{ dB}$  i rezonatora (titrajnog kruga) faktora dobrote  $Q=100$ , te na izlazu daje oscilacije na frekvenciji  $60\text{ MHz}$ , a uz snagu  $15\text{ dBm}$ . Ukoliko izmjerena frekvencija koljena šuma treperenja ( $1/f$  šuma) iznosi  $f_a=75\text{ kHz}$ , grafički prikazati ovisnost spektralne gustoće snage izlaznog šuma te odrediti fazni šum (izražen u  $\text{dBc/Hz}$ ) na sljedećim udaljenostima od frekvencije oscilacije (pretpostaviti  $K=1$ ):

a)  $\Delta f = f_a$

b)  $\Delta f = f_{3\text{dB}}$

c)  $\Delta f = 7.5\text{ kHz}$

Neka je razmak dvaju susjednih kanala  $30\text{ kHz}$ , te neka je širina kanala  $10\text{ kHz}$ , a željena selektivnost prijemnika  $90\text{ dB}$ . Ukoliko je snaga korisnog signala  $-41\text{ dBm}$ , kolika je najveća snaga u susjednom kanalu pri kojoj je moguće ostvariti željenu selektivnost, ukoliko se u prijemniku koristi opisani oscilator?

3.) (10 bodova) Za FET na frekvenciji  $2\text{ GHz}$  je u sustavu karakteristične impedancije  $50\Omega$  izmjerena raspršna matrica  $[S]$ :

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.8\angle -90^\circ & 0.3\angle 70^\circ \\ 5.1\angle 80^\circ & 0.62\angle -40^\circ \end{bmatrix}$$

Ispitati stabilnost tranzistora. Nacrtati ulaznu i izlaznu kružnicu stabilnosti te označiti nestabilno područje. Neka je na ulaz spojen izvor unutarnje impedancije  $50\Omega$ . Projektirati izlaznu prilagodnu mrežu za maksimalni prijenos snage na teret impedancije  $50\Omega$  koristeći otvoreni stab i odsječak prijenosne linije. Hoće li na taj način prilagođeni teret osigurati stabilan rad pojačala?