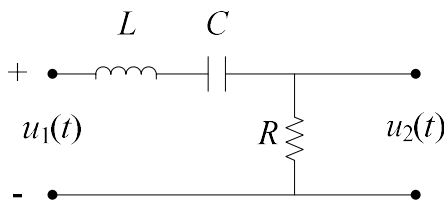


UGAONE MODULACIJE

1. U opsegu B prenosi se N radio signala $u_i(t)=U_0\cos(\omega_0t+\Delta\omega_0\int m_i(\tau)d\tau)$, gdje je $i=1,\dots, N$. Najviša učestanost u spektru signala $m_i(t)$ je f_m , pri čemu je $|m_i(t)|\leq 1$, a $\Delta f_0=5f_m\ll B$.
 - a) Odrediti maksimalan broj radio signala koji mogu da se prenesu u datom opsegu B,
 - b) Za koliko treba smanjiti devijaciju učestanosti Δf_0 da bi u datom opsegu moglo da se prenese 2N signala?

2. Test signal $u_m(t)=U_m\cos\omega_mt$ frekvencijski moduliše nosilac $u_0(t)=U_0\cos\omega_0t$. Pri tome je učestanost nosioca tako izabrana da je $f_0\gg f_m$. Maksimalna devijacija učestanosti koju proizvodi modulišući signal je $\Delta f_0=5f_m$. Frekvencijski modulisan signal dovodi se u kolo čija je električna šema prikazana na slici.

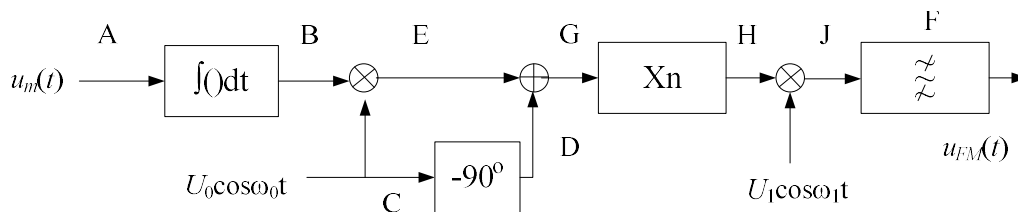
Odrediti vrijednosti induktivnosti L i kapacitivnosti C elemenata kola tako da na krajevima otpornika R amplituda ni jedne od značajnih komponenti ne bude oslabljena za više od 1dB u odnosu na amplitudu koju je ista komponenta imala na ulazu u kolo.



Slika

3. Na slici je prikazana blok šema predajnika FM signala. Kao modulator u ovom predajniku se koristi Armstrongov modulator koga sačinjavaju sklopovi između A i G na šemi. Ovaj modulator ispravno funkcioniše sve dok signal na izlazu iz kola za sabiranje ima indeks modulacije $m_G\leq 0,5$. Ako učestanost modulišućeg signala $u_m(t)=U_m\cos\omega_mt$ može da ima bilo koju vrijednost između 50Hz i 15kHz i učestanost nosioca u Armstrongovom modulatoru iznosi $f_0=200\text{kHz}$, izračunati:

- a) Maksimalnu devijaciju učestanosti FM signala u tački G na izlazu iz kola za sabiranje,
- b) Koliko puta mora da se umnoži učestanost signala iz tačke G pa da signal na izlazu iz prijemnika $U_{FM}(t)$ ima maksimalnu devijaciju učestanosti od 75kHz,
- c) Učestanost pomoćnog nosioca f_1 tako da učestanost signala na izlazu iz predajnika bude 90MHz.



Slika

4. FM predajnik sa direktnom modulacijom u sebi sadrži oscilatorno kolo sastavljeno od induktivnosti $L=10\mu\text{H}$ i kapacitivnosti čija vrijednost zavisi od amplitude modulišućeg signala. Kada je modulišuci signal 0, efektivna vrijednost kapacitivnosti iznosi 1000pF . Signal poruke $4,5\cos(2\pi\cdot 10^3t)$ (V) izaziva maksimalnu promjenu kapacitivnosti od 6pF . Ako se pretpostavi da se FM signalu na izlazu iz modulatora dodatno umnožava učestanost pet puta, odrediti širinu spektra takvog FM signala.