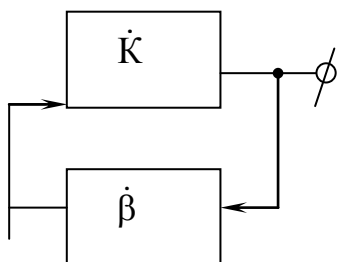


16 -Ma`ruza**Sinusoidal tebranish
generatorlari.****Reja:**

1. Sinusoidal tebranish generatorlari. Ularning ta`rifi va toifalari. Tebranishning hosil bo`lish shartlari.
2. Fazani $+\pi$, $-\pi$ va nolga siljitishni hosil qiladigan chastotaga bog`liq RC zanjirlar (teskari bog`lanish zanjirlari). Ularning A.Ch.X. va F.Ch.X.si.
3. Turli xil chastotaga bog`liq RC zanjirlar asosida sinusoidal tebranish generatorlarining sxemalari.

Sinusoidal tebranish generatorlari deb, o`zgarmas tok manbai energiyasini, kerakli chastotaga ega bo`lgan o`zgaruvchan tok energiyasiga aylantiradigan kurilmalarga aytiladi. Ular musbat TB li kuchaytirgichlar asosida quriladi, chunki musbat TB kerakli chastotada o`z - o`zidan qo`zg`alish rejimini hosil qiladi.

**16.1 rasm**

Sinusoidal tebranish generatorining struktura sxemasi 16.1 rasmda keltirilgan. Kuchaytirgichning kuchaytirish koeffisienti hamda TB zvenosining uzatish koeffisienti kompleks xarakterga ega, ya`ni ular chastotaga bog`liqdir. Generator sxemasida ishlaydigan kuchaytirgichning kirish signali bo`lib, musbat TB zvenosi orqali

$$|\dot{\beta}| < 1$$

Tebranishlar hosil bo`lishining sharti, bu $\dot{K}\dot{\beta} = 1$ dir.

$\dot{K}\dot{\beta} \geq 1$ da esa tebranishlar amplitudasi uzluksiz ortib boradi. Bu shartni quyidagicha yozish mumkin.

$$K\beta e^{j(\varphi_y + \varphi_{oc})} = 1$$

Shunday qilib, generatsiya sodir bo'lishi uchun ikkita shart bajarilishi kerak.

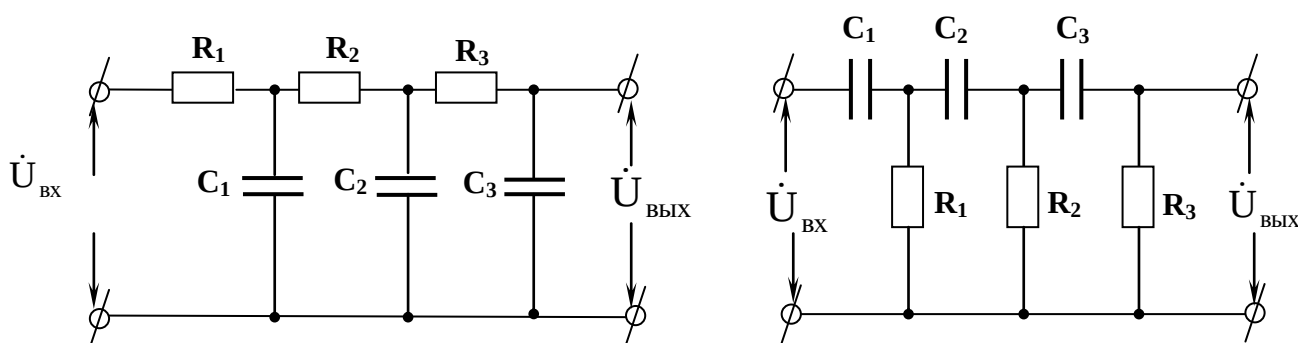
- 1) Fazalar balansi, $\varphi_y + \varphi_{oc} = 2n \cdot \pi$, bu erda $n = 0, 1, 2, 3, \dots$
- 2) Amplitudalar balansi, $|\dot{K}\dot{\beta}| \geq 1$, ushbu tengsizlik shuni ko'rsatadiki, generatsiya mavjud bo'lishi uchun, teskari bog'lanish kiritilishi natijasida hosil bo'lgan signalning susayishi, kuchaytirgich tomonidan kompensirlanadi.

Sinusoidal tebranish generatorlari xuddi tanlovchi kuchaytirgichlarga o'xshab, LC tebranuvchi konturlardan hamda chastotaga bog'liq bo'lgan RC zanjirlar asosida yaratiladi. LC - generatorlar yuqori chastotali signallarni generatsiyalash uchun mo'ljallangan (bir necha o'n kGs dan yuqori), RC - generatorlar past chastotali signallarni generatsiyalash uchun mo'ljallangan (bir necha Gs chastotalargacha).

Tebranuvchi rejim hamda past chastotali avto generatorlardagi tanlovchanlik TB zanjiriga, xarakteristiklari chastotaga bog'liq bo'lgan to'rt qutbliklarni kiritish bilan amalga oshiriladi. Bunday to'rt qutbliklarda nafaqat amplituda shakli yoki chastota xarakteristikasi e'tiborga loyiq bo'lmay, balki faza - chastota xarakteristiklari ahamiyatga egadir, chunki kuchaytirgich hamda TB zvenolarida ma'lum miqdorda faza siljishini hosil qilish kerak. Agarda kuchaytirgich zvenosining xususiy siljish burchagi 180° ga teng bo'lsa (bir kaskadli UE sxemasi bo'yicha qurilgan kuchaytirgich uchun), TB zvenosi xuddi shunday siljish burchagiga teng bo'lishi kerak (ilgarilab ketishi yoki orqada qolishi mumkin), shundagina TB zvenosidagi natijaviy faza siljish burchagi 0 yoki 360° ni tashkil qiladi va u kirish kuchlanishining fazasi bilan mos keladi.

Kuchaytirgich zvenosining xususiy faza siljish burchagi 0 ga yaqin bo'lganda (masalan, ikkita kaskad UE sxemasi bo'yicha ulanganda), TB zvenosining talab qilingan o'z - o'zidan tebranish chastotasida, faza siljish burchagi nol qiymatga ega bo'lishi kerak.

Kuchlanishning fazasini $+\pi$, yoki $-\pi$ ga siljitish uchun, TB ni ketma - ket ulangan RC zvenolari tarzida ulash maqsadga muvofiq. (16.2 a.b rasmlar)



16.2a rasmda keltirilgan RC sxemasining bitta zvenosi kuchlanishning fazasini maksimal $-\frac{\pi}{2}$ ga, 16.2b rasmda keltirilgan RC sxemaning bitta zvenosi esa $+\frac{\pi}{2}$ ga siljitadi, shuning uchun TB zanjirida $-\pi$ yoki $+\pi$ ga siljitishni hosil qilish uchun uchta zvenodan kam bo'lmagan RC zanjirini ishlatish kerak bo'ladi.

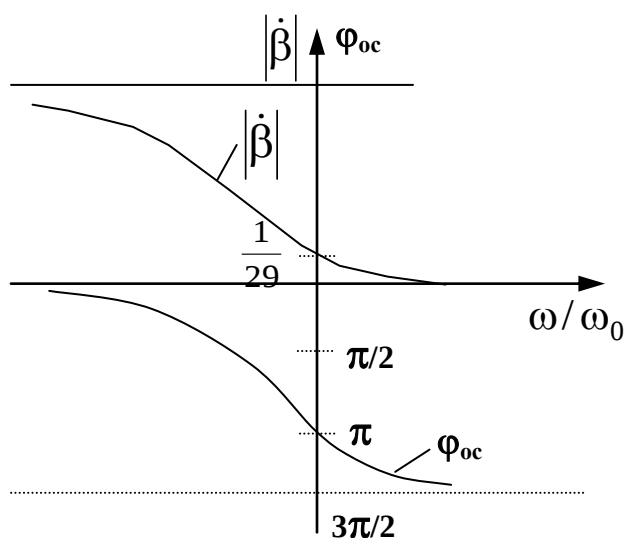
Agarda $R_1 = R_2 = R_3 = R$ hamda $S_1 = S_2 = S_3 = S$ bo'lsa, 16.2a rasmda ko'rsatilgan uch zvenoli zanjir uchun $\omega_0 = \frac{\sqrt{6}}{RC}$ hamda $\beta_0 = 1/29$ da (ω_0 chastotada TB ning β_0 uzatish koeffisienti)

$$\varphi_{OS} = -\pi \quad \text{bo'ladi.}$$

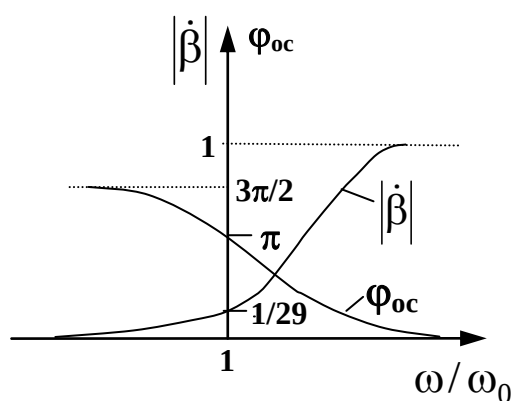
16.2b rasmda ko'rsatilgan sxema uchun $\omega_0 = \frac{\sqrt{6}}{RC}$ hamda

$\beta_0 = 1/29$ da $\varphi_{OS} = -\pi$ bo'ladi.

Ushbu RC zanjirlarining chastota va fazaviy bo'yicha xarakteristikalari mos ravishda 16.3 a,b rasmlarda keltirilgan.



a)



b)

Keltirilgan munosabatlardan shu narsa ko`rinadiki, RC zanjirlar  $\omega_0$  chastotada sezilarli susayishni hosil qiladi.  $\beta_0 = 1/29$  da, xususan, generatsiya hosil bo`lishi uchun kuchaytirgichning kuchaytirish koeffisienti $K > 29$ bo`lishi kerak.

Ko`rib chiqilayotgan uch zvenoli RC zanjirning sezilarli susayishi, navbatdagi (keyingi) zvenoning oldingi (dastlabki) zvenoni yuklab qo`yayotganligi natijasida sodir bo`ladi. Navbatdagi zvenoning shuntlash xususiyatini kamaytirish uchun, uning kirish qarshiligini oshirish talab qilinadi. Mana shu maqsadda TB zanjirlarida progressiv zanjirlar ishlatiladi, bunday zanjir parametrlari quyidagi shartni qanoatlantirishi zarur:

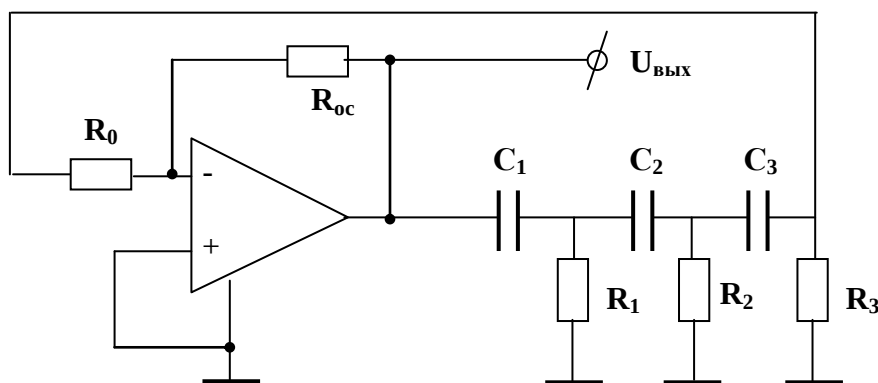
$$R_2 = mR_1, R_3 = m^2R_1, S_2 = S_1/m, S_3 = S_1/m^2$$

U xolda 16.2a rasmda keltirilgan sxema uchun $m = 5$ bo`lganda

$$\omega_0 \cong \frac{\sqrt{3.44}}{R_1 C_1}, \quad \beta_0 \cong \frac{1}{11} \quad 16.2, \text{ rasm uchun} \quad \omega_0 \cong \frac{1}{RC\sqrt{3.44}}, \quad \beta_0 \cong \frac{1}{11}$$

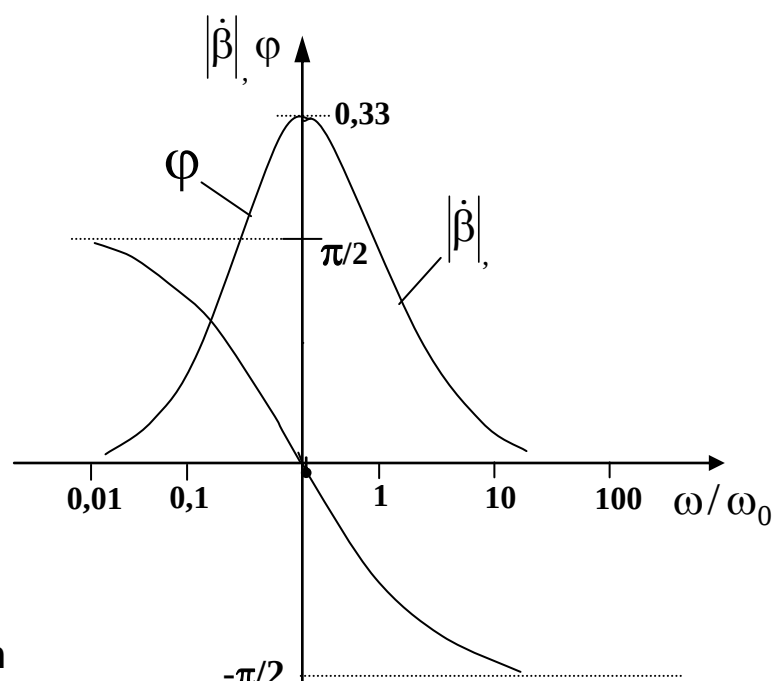
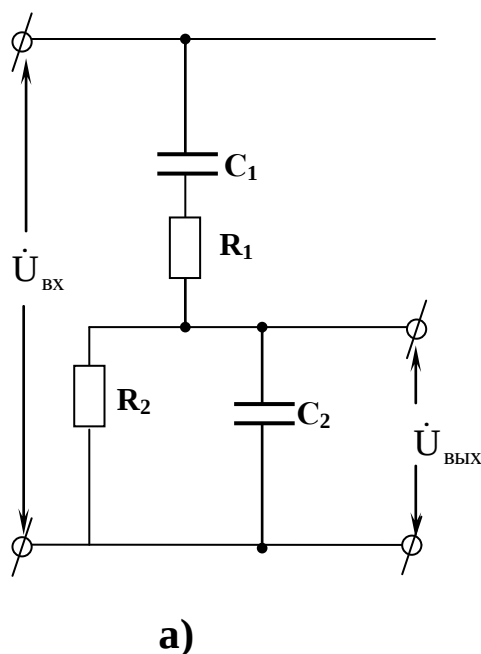
$|\dot{K}_{\text{kp}}| = \frac{1}{\beta_0}$ kuchaytirgichning kuchaytirish koeffisienti, kritik kuchaytirish koeffisienti deb yuritiladi. $|\dot{K}| > |\dot{K}_{\text{kp}}|$ bo`lganda, sxema ω_0 chastotaga ega sinusoidal tebranishlarni generatsiyalaydi.

Uch zvenoli RC to`rt qutblik bilan OK asosida yaratilgan sinusoidal tebranish generatorining sxemasi 16.4 rasmda keltirilgan.



Chastotaga bogʻliq boʻlgan TB zanjiri, kuchaytirgichning invertirlovchi kirishi hamda kuchaytirgichning chiqishi orasiga ulangan. Kuchaytirgich zvenosining talab qilingan kuchaytirish koefitsienti ($K_u \geq 29$) $R_{OS}/R_0 \geq 29$ munosabat orqali belgilaniladi.

Kvazirezons chastotada uzatilayotgan signalning faza jihatdan siljitmaydigan RC zanjirlar ichida eng keng tarqalgani - Vin koʻprigi sxemasidir (16.5a rasm), uning amplituda hamda faza boʻyicha xarakteristiklari 16.5b rasmda keltirilgan.



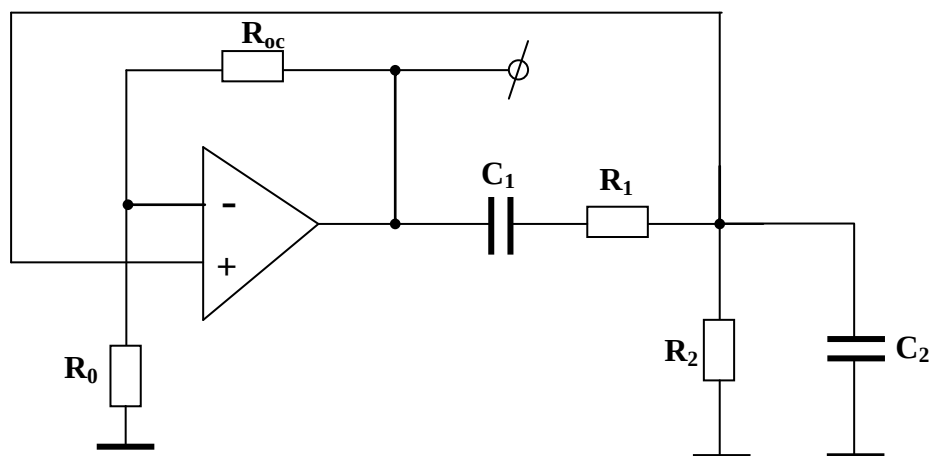
16.5- rasm

Bunday generatorni OK asosida qurganda, chastotaga bogʻliq TB zanjirini (16.5a rasmga qaralsin) OK ning chiqish hamda noinvertirlovchi kirishi orasiga ulanadi.

R_{0s} hamda R_0 elementlar kerakli miqdorda kuchaytirish zvenosining kuchaytirish koeffisientini olish uchun moʻljallangandir.

ω_0 generatsiya chastotasida chastotaga bogʻliq TB zanjirining uzatish koeffisienti (Vin koʻprigi sxemasi)

$\beta = 1/3$ (16.5b rasmga qaralsin) ga teng boʻlganligi uchun generatorning oʻz - oʻzidan qoʻzgʻalishi $K_u > 3$ shart bajarilganda amalga oshadi.



16.6 rasmi

Chastota kamayishi bilan $|\dot{U}_{\text{BbIX}}|$ kuchlanishining kamayishi X_{S2} qarshilikdagi kuchlanishlar tushuvining ortishi hisobiga amalga oshadi. Yuqori chastotalarda X_{S1} qarshilikning keskin kamayishi hisobiga $|\dot{U}_{\text{BbIX}}|$, ya'ni chiqish kuchlanishi kamayadi. Sxemaning parametrlari bilan belgilanadigan ω_0 chastotada berilgan U_{vx} kuchlanishida U_{vix} maksimal qiymatga erishadi hamda U_{vx} va U_{vix} orasidagi siljish burchagi nolga teng bo'ladi. U xolda ω_0 quyidagiga teng bo'ladi:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{R_1 C_1 R_2 C_2}}$$

va ω_0 chastotada TB zanjirining uzatish koeffisienti haqiqiy qiymatga ega bo'lib, quyidagiga teng bo'ladi:

$$\beta_0 = \frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{C_1}{C_2}}$$