

2-Ma`ruza Elektr signal kuchaytirgichlari.

Umumiy tushunchalar.

Reja:

1. Elektr signallarining kuchaytirgichlari.
2. Ularning ta`rifi.
3. Kaskadning strukturasi.
4. Kuchaytirish kaskadlarining turlari.

Kuchaytirgich deb, keng ma`noda shunday qurilmaga aytiladiki, kirishdagi kam quvvatli signal manbaning o`zgarmas energiyasini boshqarib, chiqishda o`zining o`zgarish qonuniyatini qaytaradigan kuchaytirilgan signal hosil qiladi.

Har qanday kuchaytirish, chiqish quvvati kirish quvvatidan katta bo`lgandagina ma`noga ega.

$$R_{VIX} > R_{VX} \quad (1)$$

Kuchaytirgichda bunday shart, ta`minlash manbai sarflaydigan quvvat, chiqish quvvatidan katta bo`lgandagina amal qiladi.

$$R_{IST} > R_{VIX} \quad (2)$$

(2) tenglik shunday tushintiriladi, kuchaytirgich qanday bo`lishidan qat`iy nazar o`z-o`zidan (1) shart bajarilishini ta`minlay olmaydi, ya`ni qo`shimcha energiya manbai bo`la olmaydi. Bundan tashqari, har qanday qurilma shu jumladan kuchaytirgichlar ham ichki sarflar tufayli (R_{POTER}) qo`shimcha energiya iste`molchisi hisoblanadi.

Shuning uchun $R_{VIX} = R_{IST} - R_{POTER}$

Bu tenglik orqali kuchaytirgich chiqishida olinishi mumkin bo`lgan quvvatning maksimal qiymati aniqlanadi. Manbaning sarf quvvati va chiqish

quvvatining qiymati istalgan vaqtda quyidagi funksional bogʻlanish orqali aniqlaniladi.

$$R_{VIX}=f(R_{VX})$$

Boshqacha aytganda, har qanday kuchaytirgichda kirish signali R_{VX} , oʻzgarmas manba R_{IST} quvvatining sarfini boshqaradi, natijada kuchaytirgichning chiqishida R_{VIX} chiqish signali hosil boʻladi. Kirishga signal berilmaganda kuchaytirgich chiqishida ham signal boʻlmaydi. Kuchaytirgich kirishiga signal berilganda esa chiqish signali uning oʻzgarish qonuniyatini qayaradi, hamda chiqish quvvati R_{VIX} kuchaytirgichning kirishiga berilgan signalning R_{VX} quvvatidan katta boʻladi.

Kaskad strukturas

Har qanday chiziqli boʻlmagan boshqariluvchi elementli kaskad ikkita zanjirdan iborat boʻladi, yaʼni kirish va chiqish zanjirlari. Kirish zanjiri kuchaytiriluvchi signal manbaidan chiqish zanjiri esa kaskadning taʼminlash manbaidan va yuklamadan iborat. Kirish signalining manbasi boʻlib, har xil turdagi datchiklar va kaskadlararo ulanishdagi oldingi kaskadlarning chiqish zanjirlari ishlatiladi.

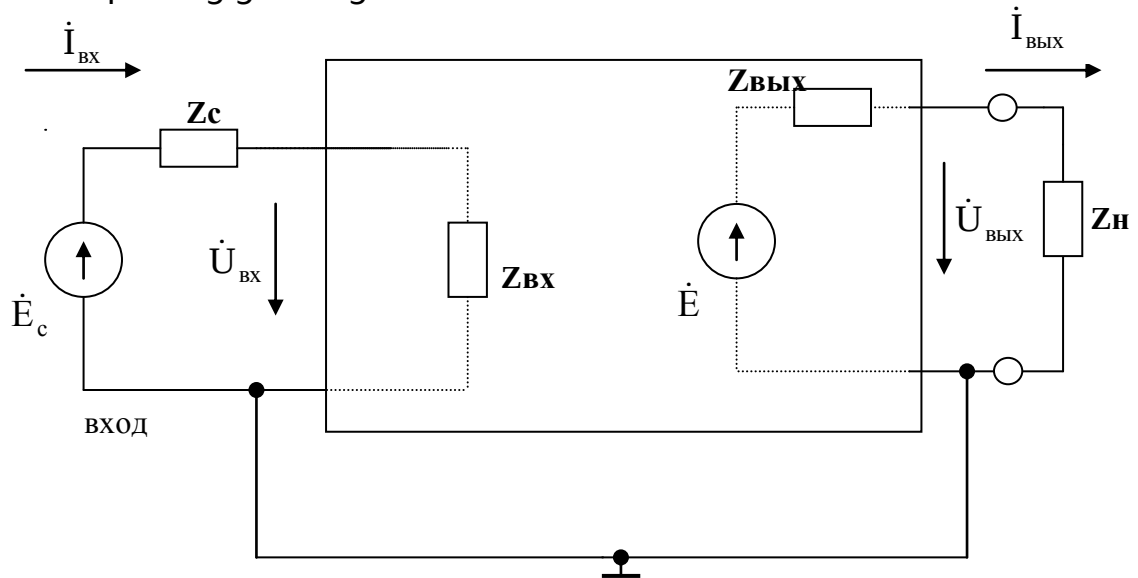
Kaskad ishlashini ekvivalent generator haqidagi teorema asosida tahlil qilganda, har qanday signalning manbasini, qandaydir ichki qarshilikka ega boʻlgan E.Yu.K generatori koʻrinishida tasvirlash mumkin. Binobarin datchikning toifasiga qarab E.Yu.K generatorining ichki qarshiligi turlicha boʻladi. Masalan: agar potensimetrik datchik boʻlsa, generatorning ichki qarshiligi aktiv xarakterga ega boʻladi. Induktiv datchiklarda esa ichki qarshilik kompleks xarakterga ega boʻladi.

Koʻp hollarda avtomatik qurilmalar kuchaytirgichlarining yuklamasi boʻlib, bajaruvchi qurilmalarning choʻlgʻamlari yoki keyingi kuchaytirgich kaskadlarining kirish xizmat qiladi. Kaskadni hisoblayotganda yuklama u yoki bu strukturaning kompleks qarshiligi deb olinadi. Binobarin umumiy holda yuklama qarama-qarshi E.Yu.K.dan iborat boʻlishi mumkin.

Kuchaytirish kaskadlarining kirish va chiqish zanjirlari umumiy nuqtaga egadir.

2.1. rasmda kuchaytirish kaskadining soddalashtirilgan sxemasi keltirilgan. Bu sxemadagi yuklama zanjiri ta'minlash manbaining ichki qarshiligi nolga teng.

Signal manbai $\dot{E}_c$ qarshilikli Z_c E.Yu.Kdan iborat va u kuchaytirgichning R_{vx} kirish qarshiligiga ulangan.



2.1 rasm

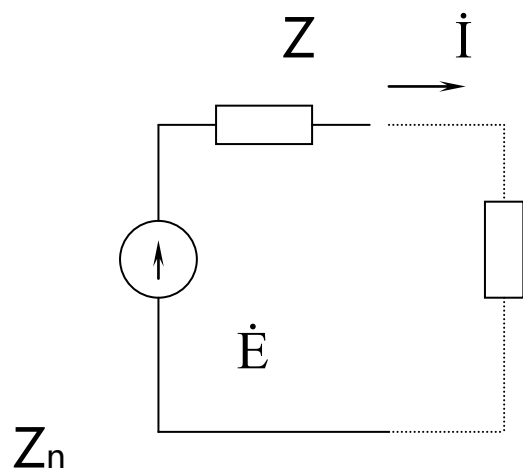
$$Z_{BX} = \frac{\dot{U}_{BX}}{\dot{I}_{BX}}$$

Kuchaytirgichning chiqish zanjirini, chiqish qarshiligi Z_{vix} va yuklama qarshiligi Z_N bilan ketma-ket ulangan E.Yu.K.ning ekvivalent generatori sifatida qarash mumkin.

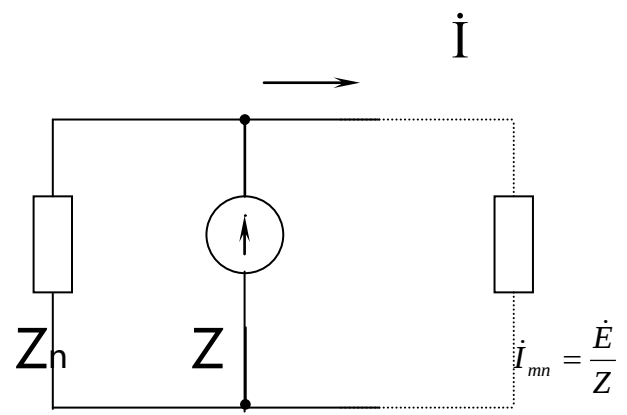
2.1.rasmdan ko`rinadiki, kuchaytirish kaskadining kirish qarshiligi  $Z_{vx}$  kirish signallari manbasi uchun yuklama bo`lib xizmat qiladi. Shu vaqtning o`zida kaskad tashqi yuklama uchun signallar manbai bo`lib xizmat qiladi.

Ko'rib chiqilgan struktura sxemasi kuchaytirish kaskadining bo'lishi mumkin bo'lgan to'rtta variantidan bittasidir. Qolgan uchta variantini esa sxemadagi E.Yu.K generatoridan bittasini yoki ikkitasini birvarakayiga tok generatoriga almashtirib hosil qilish mumkin. E.Yu.K. generatorli sxemadan tok generatorli sxemalarga o'zaro o'tish, ekvivalentlik sharti asosida amalga oshiriladi. Bu ekvivalentlik shartiga binoan ichki karshiligi Z hamda salt yurish rejimida kuchlanishi $\dot{E}$ bo'lgan generator tok qiymati $\dot{I} = \frac{\dot{E}}{Z}$ bo'lgan tok manbai bilan almashtirilishi mumkin.

$$\dot{I} = \frac{Z}{Z + Z_H} \dot{I}_{mn}.$$



a)



b)

2.2 rasm

Kaskad ishlash rejimi nuqtai nazaridan struktura sxemalarining hamma variantlari bir xildir. Sxemani analiz qilish uchun kerakli variantni tanlash kaskadni hisoblashdagi aniq bir masalani echish qulayligi orqali aniqlaniladi.

Kuchaytirish kaskadlarining toifalari.

Kaskadning kirish qarshiligi Z_{vx} va signal manbaining ichki qarshiligi Z_s o'rtasidagi munosabatga kura uchta rejim mavjuddir:

1. $Z_{vx} \gg Z_c$ shart bajarilganda signal manbai salt yurish rejimida ishlaydi

va berilgan kirish kattaligi kuchlanish bo'lib $\dot{U}_{BX} \approx \dot{E}_c$ qabul qilinadi. Shuning uchun katta kirish qarshiligiga ega bulgan kuchaytirgichni kuchlanish kuchaytirgichi deb yuritish mumkin.

2. Agar $Z_{vx} < Z_s$ shart bajarilsa, signal manbai qiska tutashuv rejimiga yaqin bo'lgan rejimda ishlaydi va berilgan kirish kattaligi sifatida

$\dot{E}_c$ generatorining kiska tutashish toki ($\dot{I}_{BX} \approx \dot{I}_c$) qabul qilinadi.

Bunday kuchaytirgich tok kuchaytirgichi deb ataladi. Shunday qilib Z_{vx} uzgarmas qarshilikka ega bo'lgan kaskad, Z_s (datchik) qarshilikning qiymatiga ko'ra tok kuchaytirgichi yoki kuchlanish kuchaytirgichi ham bo'lishi mumkin.

3. Agarda Z_{vx} qarshilik bilan Z_s signal manbaining ichki qarshiligi maksimal aktiv kuvvatni uzatish sharoitiga yaqin bo'lsa, unda kuchaytirgichni quvvat kuchaytirgichi deb yuritish mumkin.

$$Z_s = Z_{vx}$$

bu erda, Z_{vx} - kompleks qarshilik (Z_s ga qo'shma).

Datchikning toifasi kirish zanjirining ishlash rejimini aniqlaydi, ya'ni kuchaytirgichning kirish qarshiligi qiymatini aniqlaydi, xususan, kuchaytirgichning toifasini ham aniqlaydi. (potensiometrik hamda induktiv datchiklar salt yurish rejimida, ya'ni kuchlanish kuchaytirgichi rejimida ishlashi maqsadga muvofiq.

Z_{vx} qarshiligi bilan yuklangan datchiklar ma'lum miqdorda o'z xarakteristikalarini (uzatish koeffisienti, sezgirliigi va b.q.) uzgartirib yuboradi.

Zvix hamda Zyu qarshiliklari orasidagi munosabat ham xuddi kirish zanjiridagi kabi bo'lishi mumkin. U holda $Z_n > Z_{vix}$ shart bajarilib, kaskadning chiqish kattaligi kuchlanishdan iborat bo'ladi va kaskad potensial chiqishli kaskad deb nomlanadi.

$Z_n < Z_{vix}$ bo'lganda esa, kaskadning chiqish kattaligi tokdan iborat bo'ladi hamda kaskad tok chiqishli kaskad deb nomlanadi.

Agar Z_n hamda Z_{vix} qarshiliklari mos kelsa, kaskadning chiqish kattaligi quvvatdan iborat bo'ladi va kaskad, signalini quvvat bo'yicha kuchaytirish kaskadi deb nomlanadi.

Signalni quvvat buyicha kuchaytirish bu shartli tushuncha bo'lib, u $Z_n = Z_{vix}$ tenglikni ko'rsatish uchun ishlatiladi, umuman olganda esa hamma kaskadlar ham signalni quvvat bo'yicha kuchaytiradi.

Adabiyotlar

1. Yu.S. Zabrodin. «Promishlennaya elektronika», M. Vissaya shkola, 1982g. 2-1 str. 87-88
2. B.S. Gershunskiy. «Spravochnik po raschetu elektronix sxem». Kiev. Izd. «Visha shkola», 1983g. 2-1 str 90-93
3. B.S. Gershunskiy. «Osnovi elektroniki i mikroelektroniki». Kiev. Izd. «Visha shkola», 1989g. 2-1 str. 231-232
4. M.A. Balashov, E.B. Elagin i dr. «Elektronnie i poluprovodnikovie ustroystva sistem avtomaticheskogo upravleniya». Izd. «Mashinostroenie», Moskva 1966g. 2-2 str 95-96, 2-3 str. 98-99

Tayanch so'zlari

Kuchaytirgich, kuchaytirish kaskadining strukturasi, kuchlanish kuchaytirgichi, tok kuchaytrgichi, quvvat kuchaytirgichi.

Sinov savollari

1. Kuchaytirgich deb nimaga aytiladi?
2. Kuchaytirish kaskadlarining struktura sxemasi qanday?
3. Kuchaytirish kaskadlarining bo'lishi mumkin bo'lgan struktura sxemalari.
4. Qanday shartlar bajarilganda kuchaytirgichning kaskadi kuchlanish kuchaytirgichi, tok kuchaytirgichi va quvvat kuchaytirgichi rejimlarida ishlaydi?