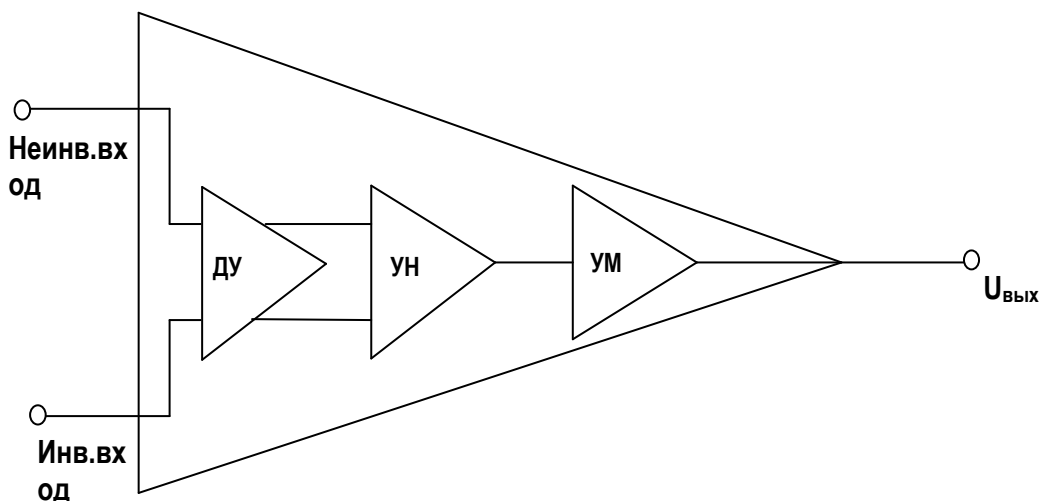


12-Ma`ruza**Operasion kuchaytirgichlar****Reja:**

1. Operasion kuchaytirgich. Uning ta`rifi va xarakteristikalar. Struktura sxemasi.
2. Differensial kaskad. Uning vazifasi.
3. Differensial kaskadning sxemasi. Ishlash prinsipi.

“Operasion kuchaytirgich” termini (OK) katta kuchaytirish koefitsientiga ega, differensial kirish (ikkita kirishi bo`lgan) hamda nosimmetrik chiqishi (bitta chiqishi) mavjud bo`lgan o`zgarmas tok kuchaytirgichiga nisbatan ishlatiladi. OK yaratuvchilari ideal xarakteristika olishga xarakat qilishadi. Biz ham xarakteristikani ideal deb qaraymiz, bu ko`rib chiqilayotgan sxemaning tahlilini osonlashtiradi.

Ideal OK quyidagi xossalarga ega: kirish qarshiligi cheksiz katta va chiqish qarshiligi nolga teng, xususiy kuchaytirish koefitsienti cheksizlikka intiladi, chiqish kuchlanishining amplitudasi istalgan chastotada o`zgarmasdir. OK uch kaskadli strukturaga egadir. U katta “K” ga, chuqur TB ga egadir.

**12.1 расм**

Bunda OK ning kirishi bo`lib differensial kuchaytirgich (DK) ishlatiladi. U mikroamper tok rejimida ishlaydi shuning uchun uning kuchlanish bo`yicha kuchaytirish koefitsienti uncha katta emas (≈ 10). DKdan so`ng yana differensial kaskad, ya`ni kuchlanish kuchaytirgichi (KK) ulanadi. Ushbu kaskadda ishlatiladigan tranzistorning emitter toki taxminan 1-2 mA qiymatga ega va mos ravishda kuchaytirish koefitsienti 100 dan kattadir.

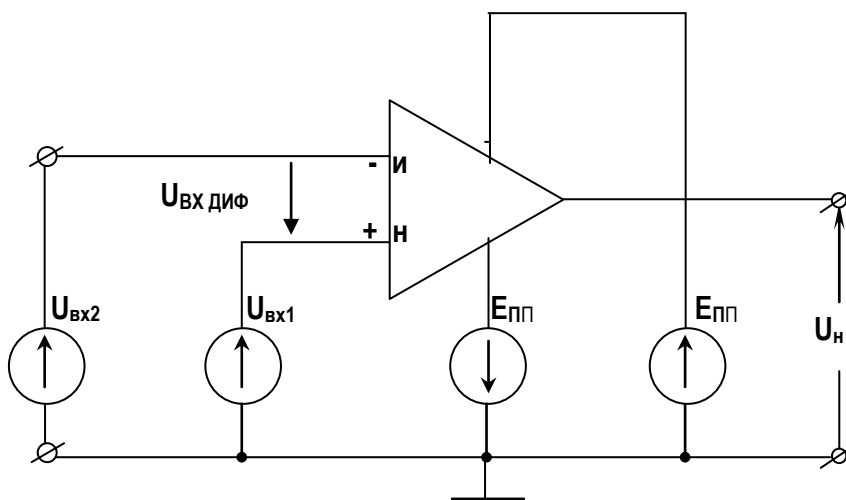
Mana shu kaskadning o`zida kuchaytirilayotgan signal, satxni siljitish kaskadi yordamida ma`lum bir o`zgarmas qymatga siljtiladi. Bu operasiya KKning chiqishi bilan so`nggi kaskadning kirishini moslashtirish uchun bajariladi. So`ngi kaskad - quvvat kuchaytirgichi (QK) bo`lib, uning kuchlanish bo`yicha kuchaytirish koefitsienti  $5 \div 50$ ga tengdir. Bu kaskad yordamida chiqish signali talab qilingan amplituda qiymatigacha kuchaytiriladi. Uch kaskadli OK ning (1-avlod OK) kuchaytirish koefitsienti  $10 \div 100$  ming oraliq`ida bo`ladi.

OK ni kirish parametrlari, kirishdagi DK bilan aniqlaniladi. OK ning chiqish parametrlari QK bilan aniqlaniladi. OKning chastota xarakteristikasi alohida kaskadlar chastota

xarakteristikalar yig'indisidan iborat bo'lib, ular emitter toklari qiymatlariga hamda yuklamaga bog'liqdir. OKning struktura sxemasi tarkibidagi har bir funksional element xususiy vaqt doimiysiga ega bo'lgani uchun, uch kaskadli OKning natijaviy chastota xarakteristikasi Bode diagrammasi bilan approksimasiyalanadi.

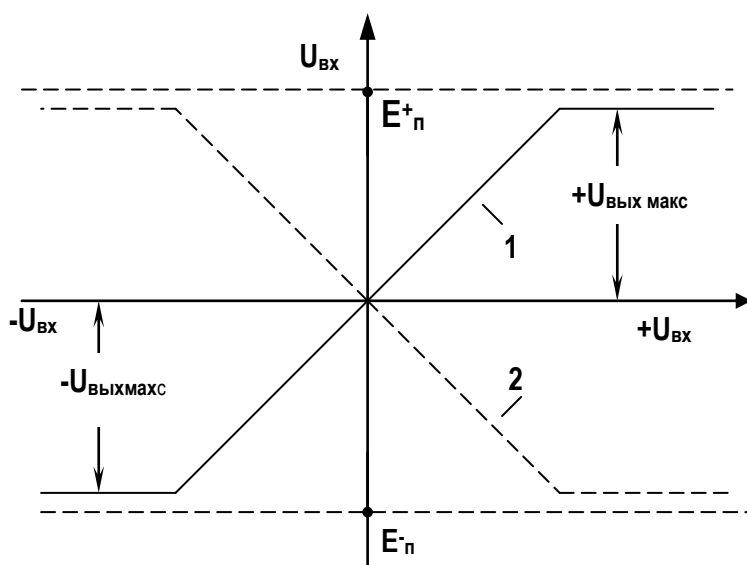
Agarda kuchaytirgichda katta kuchaytirish ko'effisientiga ega bo'lgan murakkab kirish kaskadi ishlatilsa, u holda DK xamda KK bitta kaskadda yig'iladi va natijada OK yaxshi energetik ko'rsatkichga ega bo'ladi. Kuchaytirish ko'effisientini saqlab qolish maqsadida chastota xarakteristikasidan bitta vaqt doimiysi olib tashlanadi. Ikkinchi avlod OK lari ikkita kaskaddan iboratdir.

Yuqorida aytib o'tilganidek, OK differensial sxema bo'yicha qurilgan bo'lib ikkita kirish hamda bitta chiqishdan iboratdir va u ishoralari qarama - qarshi bo'lgan ikkita bir xil ta'minlash manbaidan iborat. U_{VX1} hamda U_{VX2} - umumiy ko'rinishga ega bo'lgan kuchlanishlar deb yuritiladi. 12.2 rasmda keltirilgan sxemadagi "+" ishora noinvertirlovchi kirishni bildiradi, ya'ni $U_{VX1} > 0$, $U_{VX2} = 0$ da $U_N > 0$ bo'ladi. "-" ishora bilan belgilangan kirish invertirlovchi kirish deb yuritiladi, ya'ni $U_{VX2} > 0$, $U_{VX1} = 0$ da $U_N < 0$ bo'ladi. Boshqacha aytganda U_{VX1} ning musbat o'zgarishi U_N ning musbat ortishini hosil qiladi (U_{VX1} , hamda U_N bitta fazada bo'ladi), U_{VX2} ning musbat o'zgarishi U_N ning kamayishiga olib keladi (U_{VX2} hamda U_N qarama - qarshi fazalarda bo'ladi).



12.2 расм

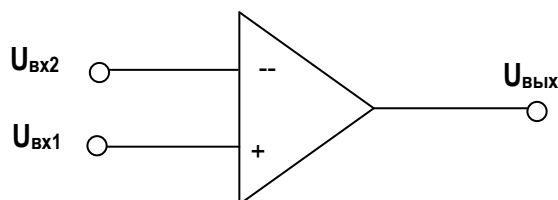
Uzatish xarakteristikasi 12.3 rasmda keltirilgan.



12.3 rasmi

Agarda OK ning invertirlovchi kirishini erga ulasak, kuchaytirgich noinvertirlovchi xarakterga ega bo'ladi va bunday kuchaytirgichning uzatish xarakteristikasi 12.3 rasmda keltirilgan grafikka mos keladi.

Texnika sohasidagi adabiyotlarda OK 12.4 rasmdagi kabi ko'rsatiladi, ushbu belgilanishda OKning kirish qutblaridagi kuchlanishlar elektr nolga («erga») nisbatan hisoblanadi, ta'minlash manbai esa ko'rsatilmaydi.



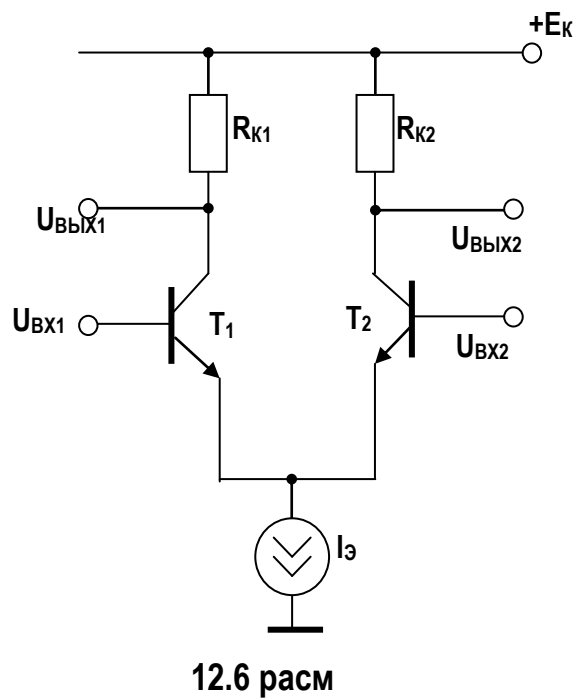
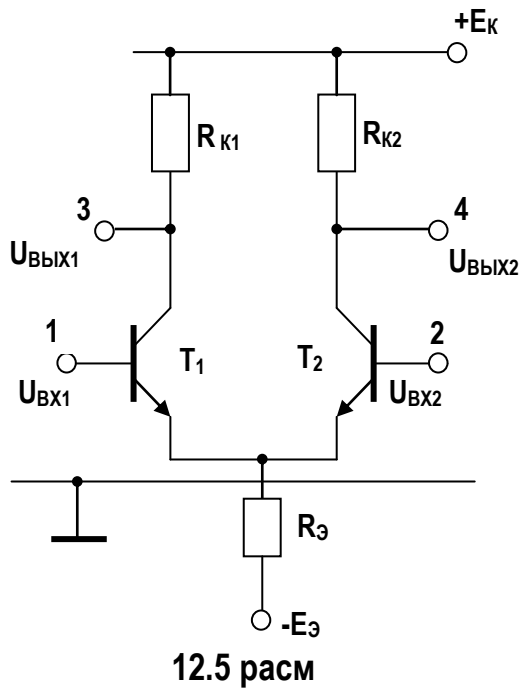
12.4 rasmi

OK ikkita DK dan iborat bo'lganligi uchun mana shu DK larni batafsil ko'rib chiqaylik.

Differensial kaskad

DK lar analogli ISlar texnikasida keng tarqalgan bo'lib, bu holat bitta asosda juft tranzistorlarning integratsiyasi bilan bog'liqdir, chunki juft tranzistorlar DKlar asosini tashkil qiladi. Natijada lampalar va tranzistorlar texnikasida mavjud kamchiliklarning oldi olinadi. Bu kamchiliklar rostdashning, ekspluatasion ta'sirlar va temperatura diapazonida simmetriyalashning qiyinligi bilan xarakterlanadi.

Differensial kuchaytirgich vazifasini bajaruvchi IS asosini xarakteristikalarini muvofiqlashgan bir juft tranzistorlar bajaradi. Tranzistorlarning bir xilligini ta'minlash uchun ular xuddi aktiv asbob sifatida bitta asosda tayyorlanadi. DKning eng sodda sxemasi 12.5 rasmda keltirilgandir.



DK kirish signallarining farqini kuchaytiradi. R_E qarshilik qiymati katta bo'lishi kerak, shundagina u yuqori sifatli DK ni hosil qiladi, shuningdek bu rezistor E_e ta'minlash manbai bilan birga I_e stabil tok generatorini hosil qiladi (12.6 rasm) va uning tok qiymati quyidagiga ifoda orqali aniqlaniladi:

$$I_3 = \frac{E_3 - U_{63}}{R_3}$$

U_{be} - juda kichik bo'lgani uchun

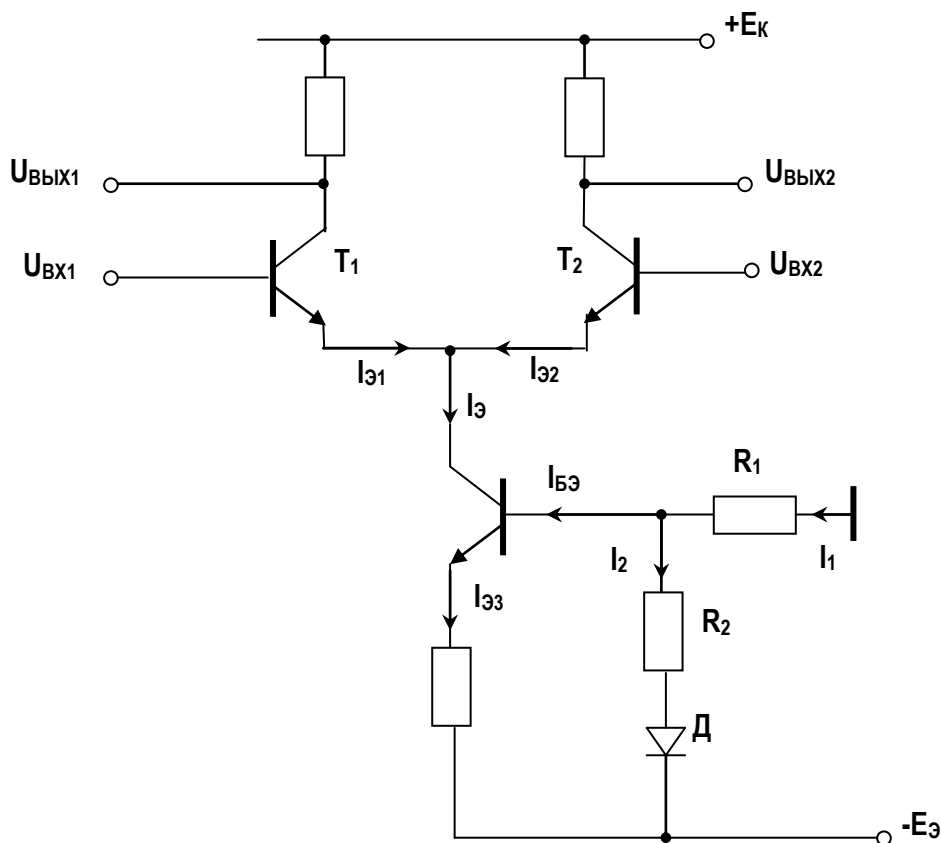
$$I_3 = \frac{E_3}{R_3}$$

R_e ning qiymati qacha kata bo'lsa, E_P ta'minlash manbaining kuchlanish qiymati shuncha katta qilib olinadi. IS larda R_e ning nominal qiymati, asosdagi egallagan joyi, shuningdek quvvat sochilishi bilan chegaralangandir. Differensial kuchaytirgichning asosiy xossaligidan biri bu uning sinfaz signallarni susaytiradi(kamaytiradi). Kuchaytirgichning bu qobiliyati differensial kaskadning kirishiga bir xil (sinfaz) signal berilganda, chiqishda kuchlanishning kam o'zgarishida namoyon bo'ladi.

ya'ni:

$$\begin{aligned}
 U_{VX1} &= U_{VX2} \\
 \Delta I_{k1} &= \Delta I_{k2} \\
 \Delta U_{k1} &= \Delta U_{k2} \Rightarrow U_{VIX} = 0.
 \end{aligned}$$

I_e toki qancha stabil bo'lsa, DK shuncha sinfaz signalni yaxshi susaytiradi. Amaliyotda I_e ning stabiligi tranzistorli kaskad tomonidan belgilaniladi. Mana shunday sxema 12.7 rasmda keltirilgandir. T_3 tranzistordan oqib o'tayotgan tok juda stabil bo'lib, xatto u $U_{VX \text{ SINF}}$ bo'lganda ham, temperatura o'zgarganda ham o'z stabiligini yo'qotmaydi. T_3 tranzistorning bazasiga beriladigan sijitish kuchlanishi R_1 , R_2 va D elementlardan tuzilgan kuchlanish bo'lgichi yordamida beriladi. D diod T_3 tranzistorning temperaturasi stabilash uchun ishlatiladi. T_3 tranzistor dinamik yuklama xosil qilgani uchun o'zgaruvchan tok bo'yicha katta qarshilikga, o'zgarmas tok bo'yicha kichik qarshilikga ega va buning natijasida unda kam quvvat ajratiladi.



12.7 rasmi

Adabiyotlar

1. Yu.S. Zabrodin. «Promishlennaya elektronika», M.Visshaya shkola, 1982g. **12-1** str. 150-151, **12-2, 12-3** str. 142-149
2. B.S. Gershunskiy. «Osnovi elektroniki i mikroelektroniki». Kiev. Izd. «Visha shkola», 1989g. **12-3** str. 322-324

Tayanch so`zlari

Operasion kuchaytirgich, invertirlovchi kirish, noinvertirlovchi kirish, differensial kaskad, mos fazali signal, stabil tok manbai, dinamik yuklanish.

Sinov savollari

1. Operasion kuchaytirgich nima? Uning struktura sxemasini chizing.
2. Operasion kuchaytirgichning belgilanishini ko`rsating va uning ikkita kirish bo`yicha amplituda xarakteristika-larini chizing.
3. Differensial kaskad deyilishiga sabab nima? Tushuntirib bering.
4. Operasion kuchaytirgichning birinchi kaskadi sxemasi nimadan iborat?Uning vazifasini tushuntirib bering.