

**O'ZBEKISTON ALOQA VA AXBOROTLASHTIRISH AGENTLIGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

Жильцова О. А., Султанова М. О.

Радиоалоқа қурилмалари ва тизимлари кафедраси

**“Emitter qaytariluvchilarni tadqiq qilish”
Laboratoriya ishining tavsifi**

(Laboratoriya ishi)

Toshkent-2008

Mundarija

1. Ishning maqsadi	2
2. Vazifa	2
3. Asosiy nazariy ma'lumotlar	2
3.1.Qaytargichlar OOS li kuchaytirgich sifatida	4
4. Laboratoriya qurilmasi tavsifi	10
5. Ishlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma	11
6. Hisobot tarkibi	13
7. Nazorat savollari va vazifa	
Hisobot (Ilova)	
Adabiyotlar	

Laboratoriya ishi

Emitter qaytariluvchilarni tadqiq qilish

1. Ishning maqsadi

Emitter qaytariluvchilarni turli sxemalarini o'rganish va ularning xususiyatlarini tadqiq qilish.

2. Vazifa

2.1. Ishga tayyorgarlik ko'rish.

2.1.1. (1). 76-77 b, 82-86 b. adabiyotlarni o'rganish.

- Xususiyy kollektor (yig'uvchi) sxemasi xususiyatlariga;
- Oshirilgan chiquvchi qarshilikni EQ sxemasi xususiyatlariga;
- Tarkibiy EQ (Darlington sxemasi) sxemasiga, uning kiruvchi va chiquvchi qarshiligiga; e'tibor berish lozim;

2.1.2. Tadqiq etilgan kuchaytirgich stendi va sxemasi tavsifi bilan tanishish.

2.2. Tajriba o'tkazish.

2.2.1. Oddiy (odatiy) EQ sxemasini tadqiq etish;

- Kuchaytirgichning kuchaytirishni (skvoznoy) og'uvchi koeffitsientini o'lchash;
- Kuchaytirgichning kiruvchi va chiquvchi qarshiligini o'lchash;
- Kuchaytirgichning ACHX tasvirini olish.

2.2.2. Murakkab bo'luvchini EK sxemasi tadqiq qilish.

- Kuchaytirgichning kiruvchi qarshiligini o'lchash.

2.2.3. Murakkab bo'luvchini tarkibiy EK sxemasini tadqiq qilish.

- Kuchaytirgichning kiruvchi va chiquvchi qarshiligini o'lchash.
- Kuchaytirgichning ACHX tasvirini olish.

3. Asosiy nazariy ma'lumotlar

Umumiy kollektorni (UK) tranzistorni qo'shish sxemasi ozida yuklama emitter zanjirida yoqilgan sxemani aks ettiradi. Ushbu xolatda kiruvchi qarshilik ozida kollektor otuvchining qarshiligini ozida aks ettirsa, chiquvchi qarshilik esa-emitter otuvchining qarshiligini krsatadi. Shunday qilib, kirish toki baza toki, chiqish toki esa emitter toki hisoblanadi.

Sxema kuchlanish bo'yicha yuz foizli (to'liq) ketma-ket manfiy teskari aloqaga (MTA) ega, bu esa kaskadning kuchlanishini kuchaytirish koeffitsientini va uning garmonik koeffitsientini kamaytiradi, hamda ortayotgan kirishda uning chiquvchi qarshiligini kamaytiradi signal manbayi va yuklama qarshiligi o'zgarganda ushbu qarshilik ham o'zgaradi. Bunda kaskadning kiruvchi dinamik sig'mi ham kamayadi. Chuqur MTA kiritilganda sifat ko'rsatkichlari ham yahshilanadi. UK li tranzistordagi

teskari aloqaning yuqori chuqurligi natijasida kiruvchi va chiquvchi qarshiliklar juda keng oraliqda o'zgaradi.

Agar umumiy emitter va umumiy bazada kiruvchi va chiquvchi qarshiliklar faqatgina bir necha marotaba o'zgarsa umumiy kollektorda esa - bu bir necha yuz eki ming marotaba sodir bo'ladi, shuning uchun ushbu sxemani moslashtiruvchi eki bog'lovchi zanjir sifatida ishlatish mumkin.

UK li tranzistorning kiruvchi va chiquvchi qarshiligi $R_{\text{нах}} \ll R_{\text{но}} \text{ va } R_{\text{но}} \ll R_{\text{ни}}$ (bu erda $R_{\text{но}}$ - kollektor o'tishining qarshiligi, $R_{\text{ни}}$ - kollektordan emitterga o'tish qarshiligi) xolatda quyidagi shakl orqali juda to'g'ri aniqlanadi.

$$R_{\text{kir.YK}} = r_{\text{б}} + (1+h_y)R_{\text{е}} \approx h_{11\text{э}} + (1+h_y)R_{\text{е}}; \quad (1.1)$$

$$R_{\text{chiq.YK}} \approx r_{\text{е}} + (r_{\text{б}} + R_{\text{мах}}) / (1+h_y) \approx h_{11\text{е}} + (1+h_y) \approx r_{\text{е}}; \quad (1.2)$$

bu erda $R_{\text{е}}$ - emitter zanjiri bo'yicha signalda yuklama qarshiligi
 h_y - tranzistorga tok uzatish koeffitsienti
 $r_{\text{е}}$ - emitter o'tishining differentsial qarshiligi
 $r_{\text{б}}$ - fazaning xajm qarshiligi
 $R_{\text{мах}}$ - signal manbasining ichki qarshiligi
 $h_{11\text{э}}$ - UE li tranzistorning kiruvchi qarshiligi
 $R_{\text{kir.YK}}, R_{\text{chiq.YK}}$ - UK li sxema bo'yicha kiruvchi va chiquvchi qarshilik.
 Bundan kelib chiqqan xolda reaktiv tashkil etuvchilar quyidaziza teng bo'ladi.

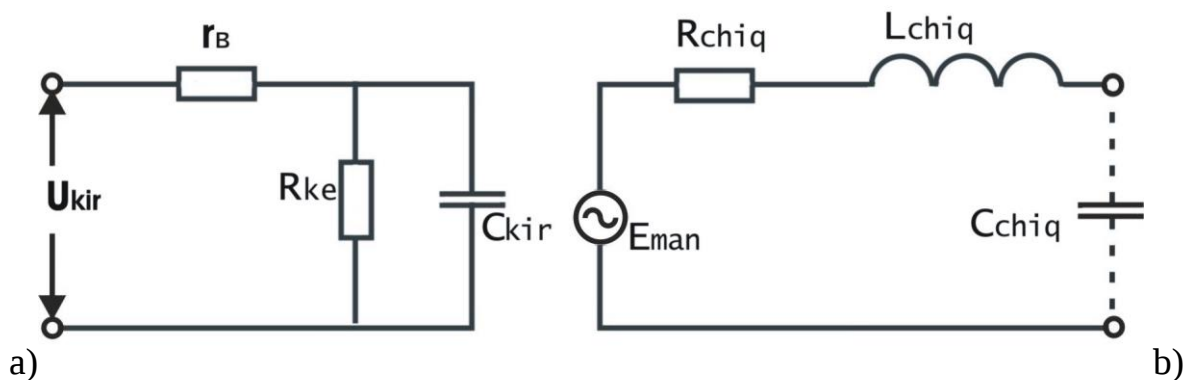
$$L_{\text{chiq.YK}} \approx 0,16(r_{\text{б}} + R_{\text{мах}}) / f_T; \quad (1.3)$$

$$C_{\text{chiq.YK}} \approx 0,16 / (r_{\text{е}} + R_{\text{ни}}); \quad (1.4)$$

$$C_{\text{kir.YK}} \approx C_K (1+\kappa) \quad (1.5)$$

bu erda f_T - tranzistorni kuchaytirishning ortiqcha (chegaraviy) chastotasi
 $C = C_{\text{chiq.YK}}$ - bu erda juda kam, chunki tranzistorning yuqori qarshiligi past.
 Bunday yoqilishda kaskad xususiyatlariga ta'sir bo'lmaydi.
 $C_{\text{kir.YK}}$ - UK li sxemaning kiruvchi dinamik xajmi.

UK li tranzistorni yoqish sxemasining elementlari miqdori (1 a va 1 b rasmga qarang) mos xolda ekvivalent sxemada keltirilgan.

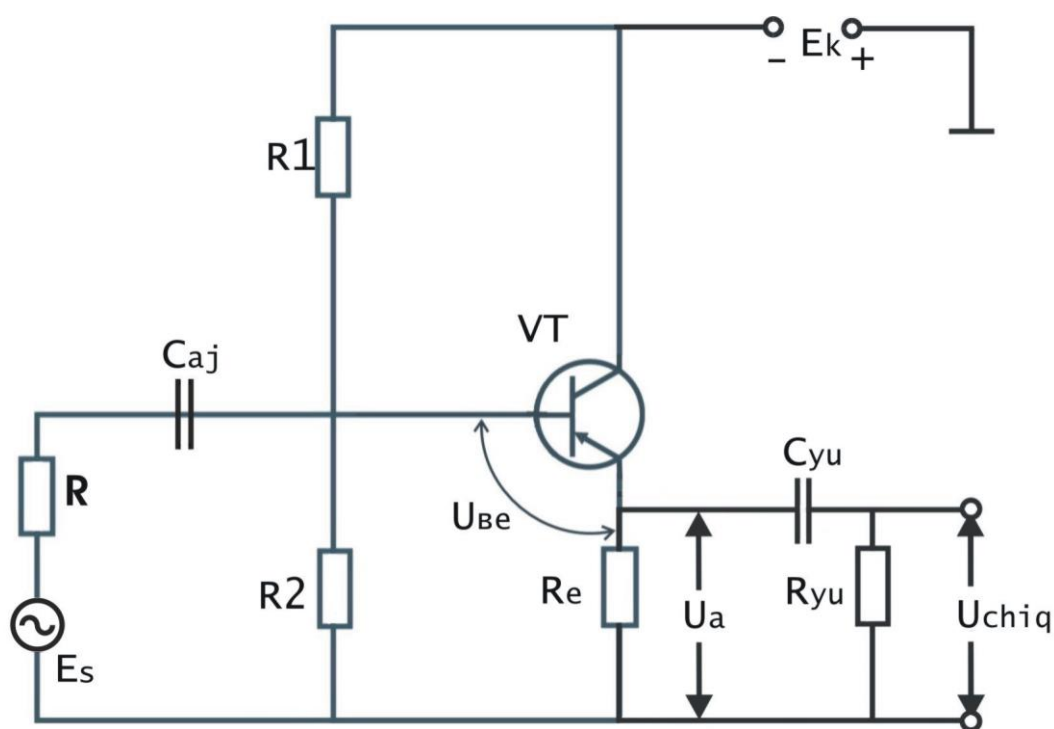


Rasm 1. UK li tranzistorning ekvivalent sxemasi.

- a) kiruvchi zanjir
- b) chiquvchi zanjir

3.1. Qaytaruvchilar MTA li kuchaytirgichlar sifatida

UK sxema bo'yicha ulangan tranzistordagi kuchaytirish kaskadi. Emitter qaytaruvchi deb ataladi, chunki kuchaytirish chiqishdagi kuchlanish miqdori va faza bo'yicha kirishdagi harakatdagiga yaqin va uni qanday takrorlamang shundayligicha qoladi. Emitter qaytaruvchini unda MTA paydo bo'lishi noqtai nazaridan kelib chiqqan xolda ko'rib chiqamiz. 2-rasmga qarang.



Rasm 2. Emitter qaytaruvchining printsipl sxemasi.

Bu erda o'zgaruvchan tok uchun yuklama qarshiligi. R_N va R_e rezistorning paralel qarshiligi hisoblanadi.

$$R_{\text{ли}} = R_{\text{yu}} R_e / (R_{\text{yu}} + R_e); \quad (1.6)$$

Emitter I chiqaruvchi toki R chiqaruvchi R kiruvchi zanjirga ulangan qaytaruvchiga ta'sir etuvchi kuchlanishni hosil qiladi, ya'ni teskari aloqaning kuchlanishi U_{TA} hisoblanadi. U_{TA} U_k bo'lgani uchun, ya'ni ular chiquvchi kuchlanishga bog'liq bo'ladi, bu erda U_{TA} olish usuli kuchlanish bo'yicha bo'ladi, U_{TA} tranzistor kirishiga ketma-ket ulangani uchun, U_{TA} uzatish usuli ketma-ket bo'ladi. Ushbu sxemada VT tranzistor bazasi C_P va E_s orqali R_e oxiriga ulanadi, bunda esa

chiquvchiga teskari bo'lgan fazalar belgisi bo'ladi. (tranzistor bazasi va emitteri har doim bir hil fazaga ega bo'ladi) Shunday qilib kaskadda kuchlanish bo'yicha ketma-ket 100% MTA kuzatiladi, bu erda β – teskari aloqa zanjiri bo'yicha uzatish koeffitsienti va $\beta = U_{TA} / U_{chiq}$ teng bo'ladi. 1 teng bo'lganda chiqishning barcha kuichlanganliklari kaskadning teskari aloqa (TA) kuchlanganligi ko'rinishida tushadi. Agar kuchlanganlik bo'yicha ketma-ket MTA uchun kuchlanish koeffitsienti ko'rinishini MTA chuqurlik miqdorini qo'ysak, u holda,

$$F = 1 + U_{chiq} / U_{kir} = 1 + I_e R_{e\sim} / U_{kir} = 1 + S_e U_{kir} R_{e\sim} / U_{kir} = 1 + S_e R_{e\sim}; \quad (1.7)$$

teng bo'ladi

Bu erda: S_e – tranzistorning emitter tokining egriligi (spravochnik) (so'rovnoma ma'lumotlari) bu xolda emitter qaytargichning kuchlanishi bo'yicha 100% MTA hisobiga olgan xolda kuchlanish koeffitsienti uchun quyidagi ifoda olinadi ($\beta=1$)

$$K_{eq} = K / (1 + K) = S_e R_{e\sim} / (1 + S_e R_{e\sim}); \quad (1.8)$$

$$S_e \text{ miqdorni qo'yib} \quad (2)$$

$$K_{eq} = R_{e\sim} / (r_e + R_{e\sim}); \quad (1.9) \text{ ega bo'lamiz}$$

Amaliyotda (haqiqatda) $K_{eq} = 1$ ya'ni ushbu kaskaddagi chiqish kuchlanishi chiqishda amplituda va faza bo'yicha takrorlanadi. Bu teng xolda istokovoy(?) va katodli qaytargichlarga ham tegishlidir. MTA kuchlanish b'oyicha ketma-ketlikning mavjudligi sababli qaytargichning kiruvchi qarshiligi (umumiy katodli, umumiy istokli va umumiy katodli sxemali) TA chuqurligi taxminan mos miqdorda ortadi, bu esa ularni zanjirlarni moslashtirish uchun ishlatish imkoniyatini beradi. ----- agar qaytargich kirishida bazada arakashuvni yaratish uchun ajratish bo'lsa, qaytargichning kiruvchi qarshiligi kamayadi; chunki

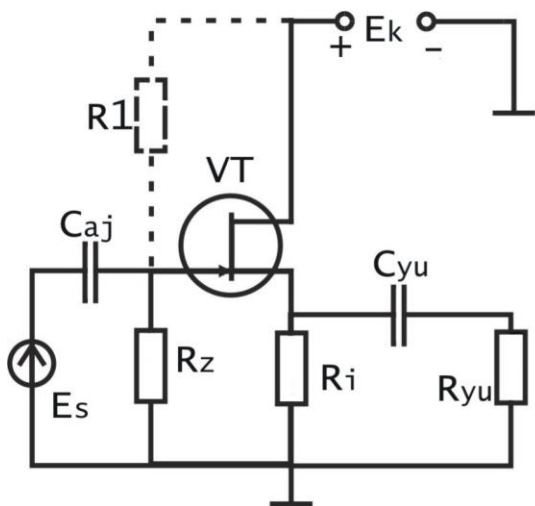
$$R = R_{kir.eq} R / (R_{kir.eq} + R); \quad (1.10)$$

bu erda

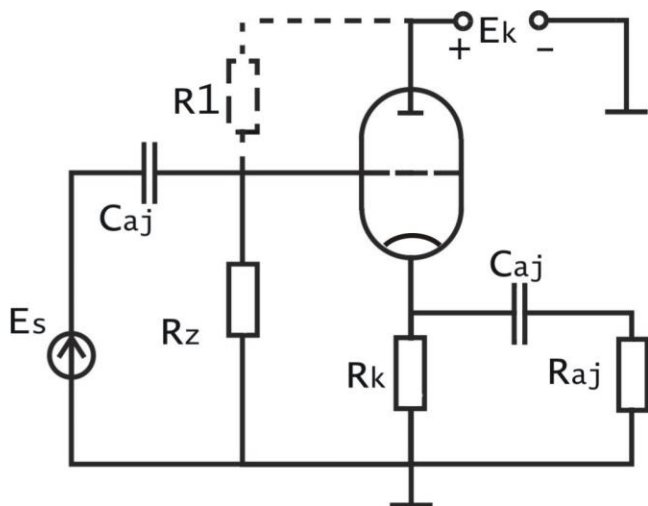
$$R = R_1 R_2 / (R_1 + R_2); \quad (1.11)$$

R_1 va R_2 – ajratuvchining qarshiligi (3 va 4 rasmga qarang)

Bu xolatda qaytargich xususiyati yo'qotikadi, ammo kirish qarshiligi yuqoridir. Istokli va katodli qaytargichlarning printsiptial sxemasi mos xolda 3 va 4 rasmda keltirilgan. Ushbu aloqa tizimlarida keng foydalaniladi.



3 rasm. Istokli qaytargich



4 rasm. Katodli qaytargich.

Ushbu laboratoriya ishida biz emitter qaytargichni (EQ) tadqiq etamiz, chunki o'zining ijobiy xususiyatlariga ko'ra (kaskadda nochiziqlikni, chastotali, fazali va o'tuvchi so'nishlarni kamaytirishi va boshqalar). EQ nam. Qarshilikli (masalan kabel) yukda ishlovchi impul'sli va keng polosali kuchaytirgichlar sifatida keng ishlatilmoqda. Ajratgichni UK kaskad kirishiga qo'shish bilan (2 rasmga qarang) aralash emitterli stabilizatsiya UK kaskadning yuqori kirish qarshiligini kamaytiradi, chunki endi ular UK kaskadning kiruvchi qarshiligini R ajratgichning qarshiligiga paralel ulanishiga teng bo'ladi. (1.11 fo'rmulaga qarang).

Kirish qarshiligini oshirish uchun maxsus sxemalar qo'llaniladi;

- 1) kirishda murakkab ajratgichli emitter qaytargichlar
- 2) qo'shilma TA kiritish hisobiga oshirilgan kirish qarshiligini emitter qaytargichi
- 3) kirishda murakkab ajratishli tarkibiy emitter qaytargich

2 rasmda keltirilgan oddiy emitter qaytargichning sxemasini va uni hisob formulalarini ko'rib chiqamiz (UK sxema bo'yicha ulangan tranzistor uchun)

- 1) kuchlanganlik bo'yicha kuchlanish koeffitsienti

$$K_u = U_{chiq} / U_{kir} = U_{kem} / (U_{bem} + U_{chiqm}) < 1, (U = U_{chiqm} = U_{kem}); \quad (1.12)$$

K_u h tranzistor parametri orqali ifodalaymiz

$$U_{bem} = h_{11e} J_{bm}, \\ U_{kem} = R_{yu} J_{em} = R_{yu} (J_{km} + J_{bm}) = R_{yu} (1 + h_{21e}) J_{bm},$$

bu erda J_{em}, J_{km}, J_{bm} - tranzistorning mos toklari ya'ni $J_{km} / J_{bm} = h_{21e}$. bundan

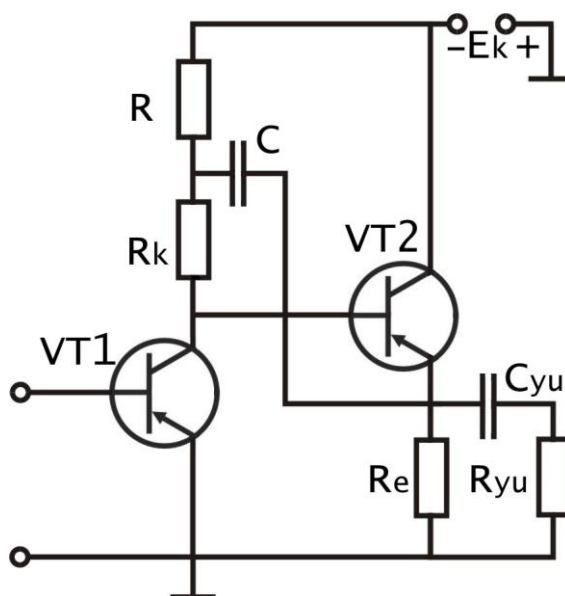
$$K_u = (1 + h_{21e}) R_{yu} / [h_{11e} + (1 + h_{21e}) R_{yu}]; \quad (1.13)$$

- 2) tok bo'yicha kuchlanish koeffitsienti

$$K_i = J_{em} / J_{bm} = (J_{bm} + J_{km}) / J_{bm} > 1 \quad (1.14)$$

$$R_{yu} = 0, K_i = 1 + h_{21e} = |h_{21k}| \text{ bo'lganda} \quad (1.15)$$

- 3) qaytarzichning kirish va chiqish qarshiligiga mos xolda (1.10) va (1.13) formulalar bo'yicha hisoblanadi. Formulalar tahlili shuni ko'rsatadiki, qaytargichning kirish qarshiligi yuqori, chiqishi esa kam.
- 4) Qaytargichlarda yuqori kirish qarshiliginni olish uchun murakkab ajratgichlardan foydalaniladi (5 rasmga qarang)

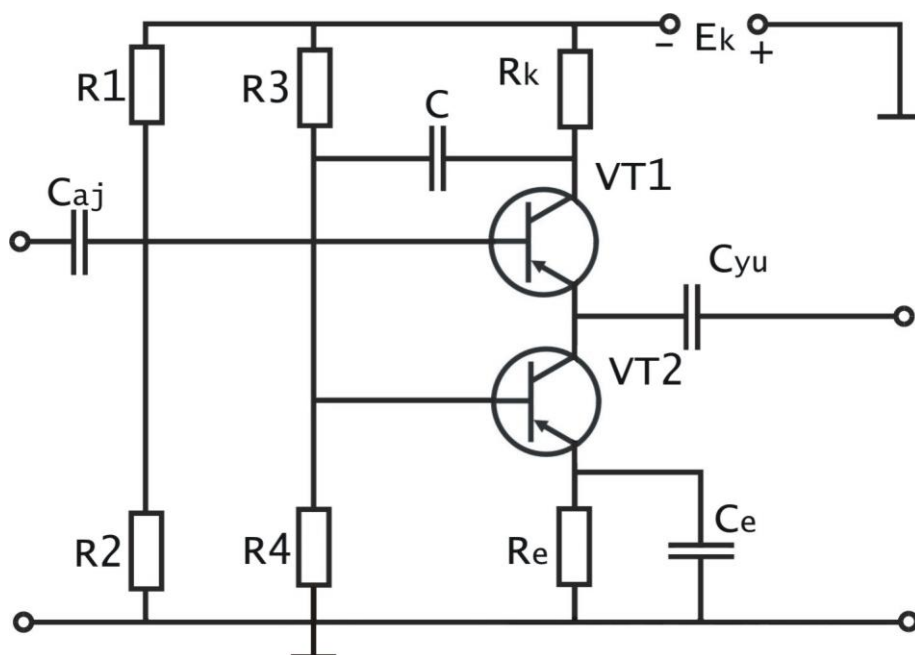


5 rasm. Kirishda murakkab ajratgichli emitter qaytargich .

Ushbu xolatda R , rezistor, R rezistor yordamida o'zgaruvchan to'k bo'yicha 6-o'tishga ulanish amalga oshiriladi va kam to'k iste'mol qilinadi, bu esa qarshilikni $R =$ marotaba oshishga ekvivalent bo'ladi. Nisbatan kam chiqish qarshiligini va kuchlanish bo'yicha kuchlanganlik ko'effitsientini bunga juda yaqinligini xuddi o'sha kuchaytirgich elementlari yordamida murakkab qaytargichlardan olish mumkin. [2] masalan 6 rasm.

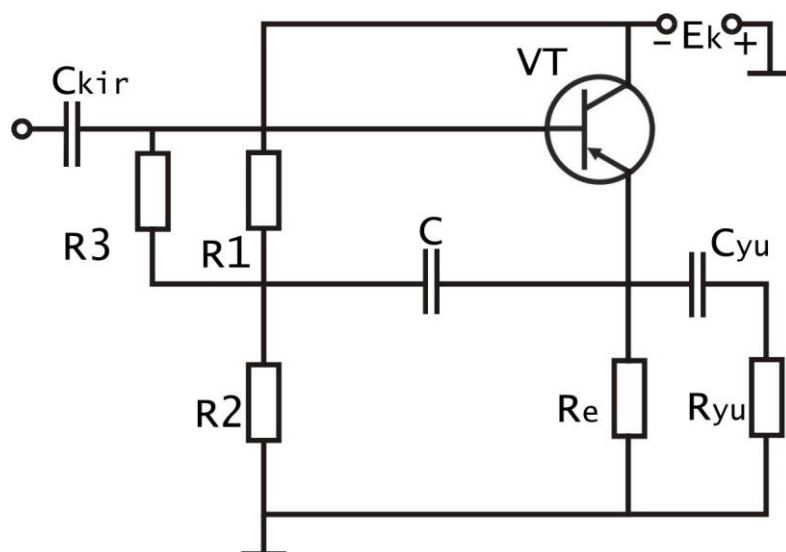
Uning printsiptial sxemasi ketma-ket boshqariladigan kuchli kuchlanishli transformatorli ikki taktli kaskaddan farqlanmaydi, ammo rezistor qarshiligini R sxema ikki taktli ishlashi mumkin bo'lgan emas, balki yuqoriroq miqdorini olamiz.

Murakkab qaytargichning kirish va chiqish qarshiligini, kuchlanish va to'kning kuchlanganlik ko'effitsientini, garmonik ko'effitsientini oddiy qaytargichlar formulalari bo'yicha aniqlash mumkin, bunda etakchi tranzistorning S krutiznasi $(1 + K_1)$ marotaba ishlayotgan tranzistordan katta, bu erda K - etakchi kuchlanuvchi ekement (tranzistor)ning kuchlanish ko'effitsienti.



6- rasm. Murakkab emitter qaytaruvchi.

Kirish qarshiligining etarli yuqori darajasi ayiruvchi (bo'luvchi)li ketma-ket tranzistor bazasi zanjirini rezistor yuritish bilan aralashtirish sxemasini beradi.



Rasm 7. Ortirilgan (kuchaytilgan) kirish qarshilikni Emitter qaytargich.

R pastki qismi yuqori sig'imi C kondensator orqali emitter zanjiriga ulangan. C sig'imi miqdori quyidagi ifodadan past oshmaydi.

$$[(1 \dots 2)R_1 + R_2]R_1R_2 / f_p$$

Bu erda f_p -kuchaytirilayotgan chastota diapazoninig pastki chastotasi. Pastki ishchi chastotada qaytargichning kirish qarshiligining past (kam) sig'imini

tanlashda f kuchi kamaytiriladi. R_2 qarshilikda MTA paydo bo'ladi, bu qaytargichning kirish qarshiligini oshirishgacha imkon beradi, chunki n_3 ga U va U kuchlanishlar yig'indisi ilova qilingan, u holda bu ushbu qarshilikni mos holda U / U marotaba oshirishga olib keladi ya'ni

$$\left[\frac{U_{k_{bm}}}{(U_{k_{bm}} - U_{k_{em}})} - \frac{1}{(1-K)} \right] \text{ marta}$$

bu erda $K = U_{k_{em}} / U_{k_{bm}}$

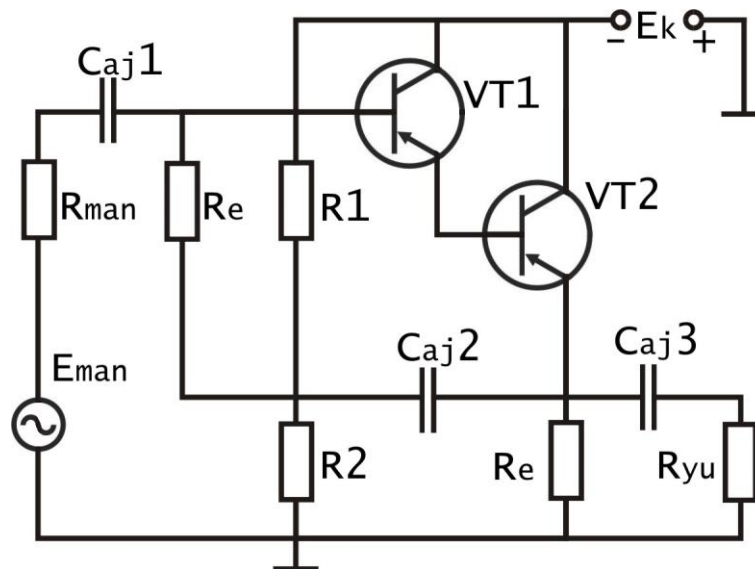
Ushbu qaytargichning kirish qarshiligi R_{kir} va $(R_e/(1-K)) + (R_1 R_2 / (R_1 + R_2))$ parallel ulanishning qarshiligiga teng bo'ladi.

$$R = [R_{kir}(R_3/(1-K) + R_1 R_2 / (R_1 + R_2))] / [R_{kir} + (R_3 / (1-K) + R_1 R_2 / (R_1 + R_2))]; \quad (1.16)$$

qarshiligi ham birmuncha o'zgaradi va

$$R_{chiq} = [R + R R_3 / (R + R_3)] / (1 + h_{21e}) \quad \text{teng bo'ladi.}$$

Kirish qarshiligini oshirish va kirish sig'imi kamaytirish uchun 8 rasm kirishdagi murakkab bo'luvchi (ayiruvchi)li tarkibli emitter qaytargich ishlatiladi.



8 rasm Kirishda murakkab bo'luvchi (ayiruvchi)li tarkibli emitter qaytargich.

Ushbu sxemada VT_1 va VT_2 tarkibiy rezistorlar UK li sxema bo'yicha ulangan va u Darlington juftligini yuklantiradi.

$$h_{21bk} = h_{21,1e} + h_{21,2e} + h_{21,1e} + h_{21,2e}; \quad (1.17)$$

Ushbu holatda u darlington juftligining kirish qarshiligi

$$h_{11b} = h_{11,1e} + (1 + h_{21,1e})h_{11,2e}; \quad (1.18) \text{ teng}$$

to'k bo'yicha uzatish koeffitsienti;

$$h_{21d} = h_{21,1e} + (1 + h_{21,1e})h_{21,2e}; \quad (1.19) \text{ teng}$$

Oldingi holatga bo'yicha kaskadning kirish qarshiligi

$$R_{kir} = h_{11d} + (1 + h_{21d})R_{yu\sim};$$

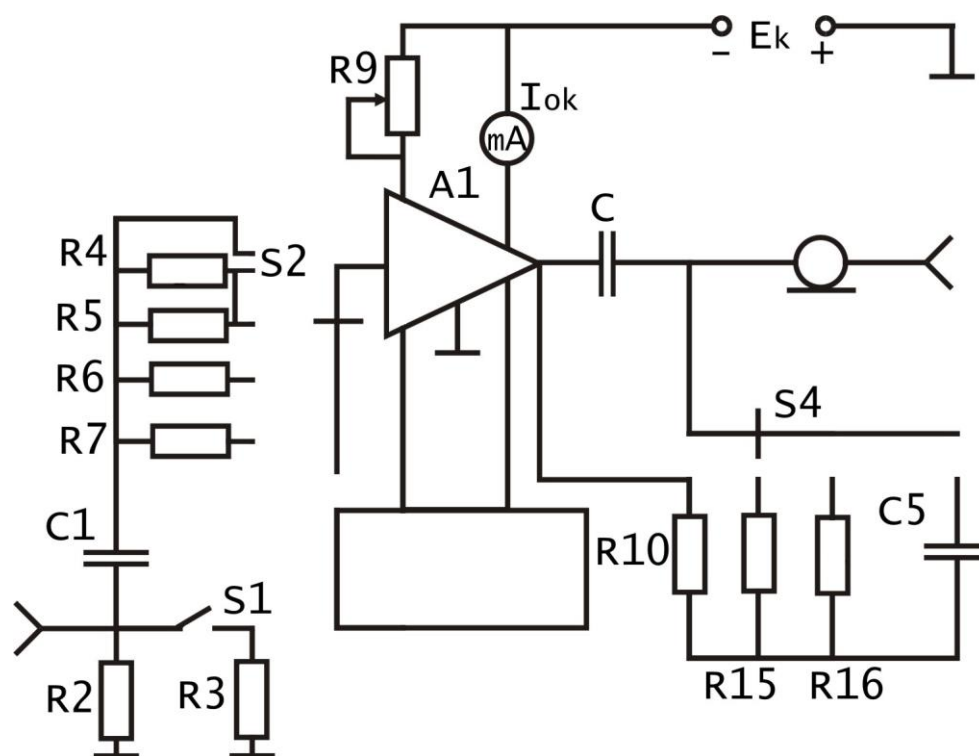
$$R_{kir\ okd} = R_{kir} R_{kir\ um} / (R_{kir} + R_{kir\ um}); \quad (1.20) \text{ teng}$$

chiqish qarshili:

$$R_{chiq\ okd} = r_{e2} + r_{b2} / (1 + h_{21,2e}) + [(R_r + R_{kir\ oe1}) / (1 + h_{21,1e})(1 + h_{21,2e})]; \quad (1.21) \quad (R_{kir\ oe1} = h_{11\ oe})$$

4. Laboratoriya qurilmasining tavsifi.

Laboratoriya maketi pechat plata ko'rinishida umumiy laboratoriya ustunining olinuvchi panelida yog'ilgan maket emitter qaytargichning keng tarqalgan uchta sxemalarini tadqiq qilish imkonini beradi. (2,5,8-rasm) Maketning funktsional sxemasi 9 rasmda aks ettirilgan.



9 rasm Laboratoriya ishining funktsional sxemasi.

Funktsional sxemadaprintsipial sxemaning asosiy elementlari soddalashtirilgan shaklda aks ettirilgan, ya'ni tranzistorlar ta'minoti zanjiri _____, barcha tranzistorlar AI blok tarkibiga kiritilgan, EQ turli sxemalarning elementlari va kommutatsiya zanjiri u 53 sxemani qo'shish bloki tarkibiga kiradi.

Qo'shuvchilarning vazifalari:

- 1) SZ qo'shuvchi (yoquvchi) (sxemani yoqish) EQ uch sxemasini shakllantirish imkonini beradi.
 - 1 Holat-Odatiy EQ sxemasi (2 rasm)
 - 2 Holat-Kirishda murakkab detalli EQ sxemasi (5 rasm)
 - 3 Holat-tarkibiy EQ sxemasi, ya'ni Darlington sxemasi (8 rasm)
- 2) SI qo'shuvchi manbaning ichki qarshiligini _____
 - «750m» holat – $R_{\text{..}} = 600\text{m}$
 - «uchir» holat – $R_3 = 300\text{ Om}$ $R = 75\text{ Om}$ uchiriladi.
- 3) S2 (R) qo'shuvchi tadqiq etilayotgan EQ bog'liq holda R signal mandai qarshiligi aniq bir miqdorni yaratadi.
 - 1 holat - $R_1 = 0$ barcha uchala EQ sxemalari uchun (S3 holat –1,2,3,)
 - 2 holat
 - a) $R_1 = 5,1\text{ kOm}$ birinchi sxema uchun (2 rasm) (S3 holat-1)
 - b) $R_1 = 5,1\text{ kOm}$ ikkinchi sxema uchun (5 rasm) (S3 holat-2)
 - v) $R_1 = 100\text{ kOm}$ uchinchi sxema uchun (8 rasm) (S3 holat-3)
- 4) «Per j_0 » tugmasi 20 mA teng bo'lgan kollektor j tokini har qahday tadqiq etilayotgan sxemada o'rnatish imkonini beradi.
- 5) S4 qo'shuvchi yuklanishning turli qarshilikni yaratadi.
 - 1 holat – $R = 300\text{Om}$
 - 2 holat – $R = 150\text{ Om}$
 - 3 holat – $R = 75\text{ Om}$

5. Ishni bajarish uchun uslubiy qo'llanma.

1. Barcha sxemalar uchun (S3 holat-1,2,3) oldingi ____ chiqarilgan «Per j_0 » qarshiligini qo'lda to'g'rlash lozim, «tok iste'moli» qurilmasidagi tokni 20 mA qilib o'rnatish lozim.

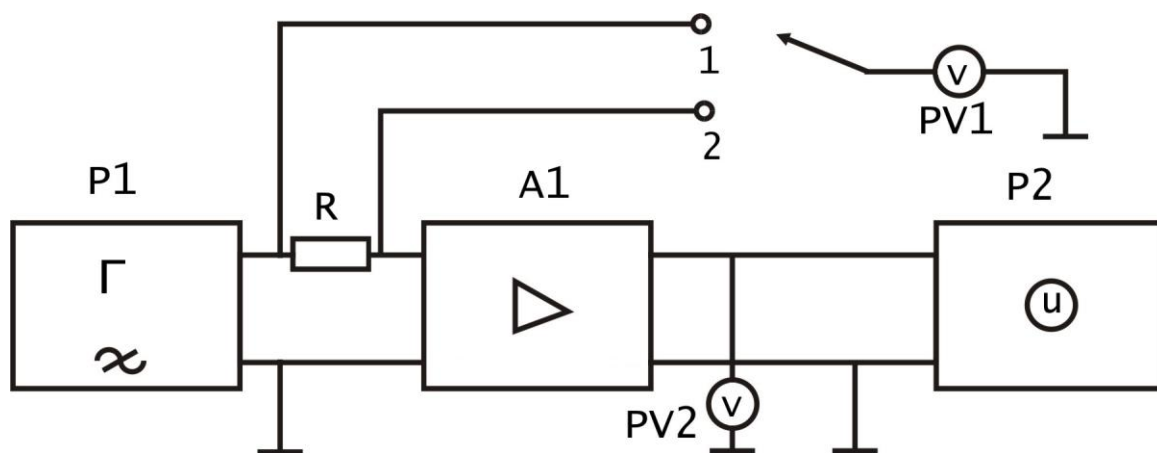
2. Siljувchi kuchaytirish koeffitsientni 14 kGts kuchlanganlikni chastotasini ulash, kirishdazi signal manbai $E_1 = 113$ O'lchov $R_1 = 0$ (S2 holatda-1) va R_2 miqdorda 150 Om va 750 m teng holatlarda olib boriladi (S4 holat-2 va 3 mos holatda). Siljувchi kuchaytirish koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$K = U_2 / E_1$$

3. Barcha uch sxema uchun kirish qarshiligini o'lchashda EQ yoqish 10 rasmda ikki sxema ushun aks ettirilgan (S3 holat-1,2,3)

tuzilmaviy sxema bo'yicha $E_1 = 113$ va $\gamma_2 = 1$ kGts holatda amalga oshiriladi:

- 1) $R = 75\text{ Om}$ $R_1 = 0$ va 5.1 kOm (holat-3, S2 holat-1,2 mos holda)
- 2) $K = 150\text{ Om}$, $R_T = 0$ va 5.1k Om, (S4 holat –2, S2 holat-1.2)



Rasm 10. Kirish qarshiligini ulashning tuzilmaviy sxemasi

bu erda: P_1 – kirishdagi generator, AI-tadqiq etilayotgan kuchaytirgich

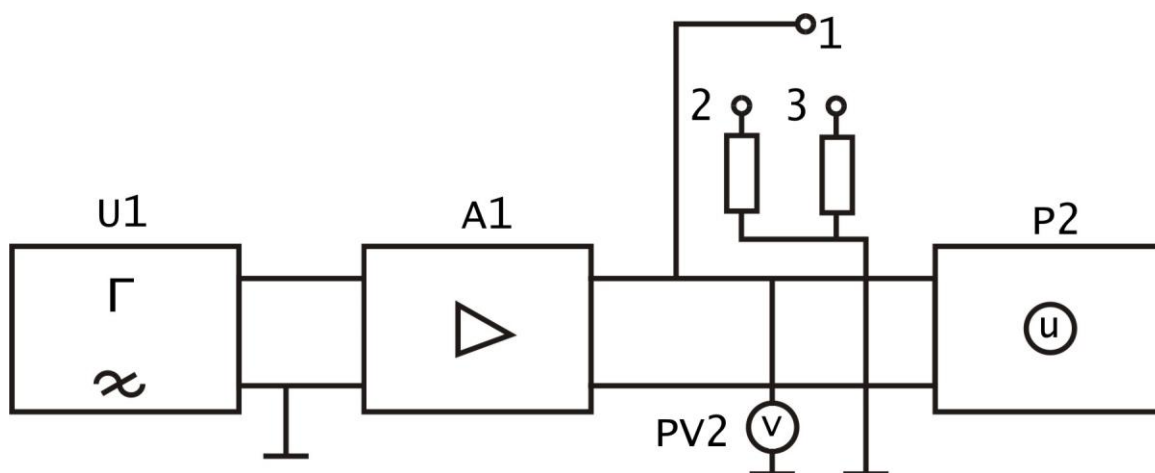
P_2 – ostsilogrov: PV_1 va PV_2 –voltmetrlar, R_r –qoshimcha qarshilik

Olingan barcha malumotlarni uchala tadqiq etilayotgan sxema uchun jadvalga kiritish lozim.

4. EQ (S3 holat-1.2.3) yoqishni uchala sxema uchun ham chiqish qarshiligini o'lchash, 11 rasmda keltirilgan ikkala holat uchun tuzilmaviy sxema bo'yicha kirishga $E_1 = 1$ B va $\gamma_0 = 1$ kGts

1) $R_r = 0$ (S2 holat – 1) va $R_2 = 15$ Om (R_{15}) va 75 Om (r_{16}) S (S4 holat –2.3)

2) $R = 33$ Om (S2 holat-4) va $R = 150$ Omn (R_{15}) va 750 (R_{16}) (S4 holat – 2.3)



11 rasm. Chiqish qarshiligini o'lchash uchun tuzilmaviy sxema.

bu erda: S4- yuklama qarshiligini chiqish zanjiriga ulovchi tugma.

S4 2 holat uchun ($R = 150$ Om va 75 Om yuklamani mos ulanishda, U_2 va U_2 toping)

Kaskadning chiqish qarshiligi quyidagi formula orqali topiladi.

$$R_{\text{chiq}} = (U_2' - U_2) / [(U_2/R_{16}) - (U_2'/R_{15})];$$

5. Kirishga $E_1=1$ B va $f_0 =1$ kGts etkazilganda EQ yoqishning barcha uchala sxemasi ACHX o'chirish (S3 holat-1.2.3)

Barcha o'zgarishlar va hisoblangan natijalarni jadvalga kiriting.
EQ yoqishning barcha uchala sxemasi uchun ACHX chiziq.

6. Hisobot tarkibi

Hisobot quyidagilarni o'z ichiga olishi lozim.

- 1) Oddiy EQ, murakkab bo'luvchini EQ printsiptial sxemasi.
- 2) Tarkibiy EQ sxemasi
- 3) Jadval va grafik shaklida tasvirlangan o'lchov natijalari
- 3) O'lchov natijalari bo'yicha xulosalar.

7. *Nazorat savollari va vazifalar*

1. Sxemaning barcha elementlarining vazifasini tushuntiring.
2. Ech kirish qarshiligini yuklama qarshiligiga bog'liqligini tushuntiring.
3. Kirish qarshiligini chastotadan bog'liqligini tushuntiring.
4. Ech kirish qarshiligini signal manbai qarshiligiga bog'liqligini tushuntiring.
5. Chiqish qarshiligini chastotagabog'liqligini tushuntiring.
6. Nima uchun murakkab bo'luvchini EQ chiqish qarshiligi oddiy EQ sxemadan ko'p (yuqori) tushuntirib bering.
7. Nima uchun tarkibli Eq chiqish qarshiligi oddiy EQ sxemasidan yuqori tushuntirib bering.
8. O'rta va yuqori chastota oblastlari uchun oddiy EQ ekvivalent sxemasini tasvirlang?
9. Nima uchun UK sxemasi bo'yicha ulangan tranzistorning kirish qarshiligi yuqori, chiqish esa ham (past)

Hisobot

Ilova

Tadqiq qilinayotgan uchala kuchaytirish kaskadlarini printsiptial sxemasi

Sxema 1 tadqiqot natijalari

2.1. Kuchaytirishning siljuvchi koeffitsienti $K =$

2.2. $R = 150 \text{ Om}$ va $R = 75 \text{ Om}$ $R =$ bo'lganda kirish qarshiligi

2.3. $R = 0$, $R = 33 \text{ kOm}$ $R =$ bo'lganda chiqish qarshiligi

3. Ikkinchi va uchinchi sxemalarni tadqiq etish natijalari: K , R , K_3 .

R , R_1 jadvalga kiritish

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Войшилло Г.Н. Усилительные устройства. –М.: Связь, 1983.
2. Цыкин Г.С. Усилительные устройства. –М.: Связь, 1971.
3. Головин О.В., Кубицкий А.А. Электронные усилители –М.: Радио и связь, 1983.
4. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника – М.: Радио и связь, 1996.
5. Полупроводниковые приборы: Транзисторы. Справочник. /Под ред. Горюнова Н.Н. –М.: Энергоатомиздат, 1983, 1988.
6. Проектирование усилительных устройств. /Под ред. Терпугова Н.В. М.: Высшая школа, 1978.

**Радиоалоқа қурилмалари ва тизимлари
кафедраси
мажлисида муҳокама этилди
(35-мажлис баёни, 23.04.07й) ва босишга
тавсия қилинди**

Тузувчилар:

катта ўқитувчи Жильцова О.А.

катта ўқитувчи Султонова М.О.