

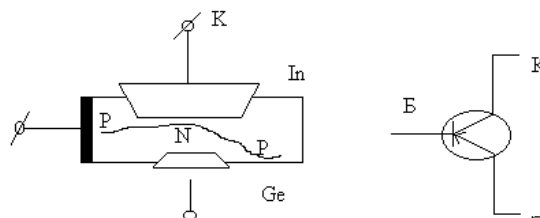
## 5-mavzu: Bipolyar tranzistorlar haqida umumiy ma'lumot.

Dastlab maydon transistorlar ixtiro qilindi (1928), va Bell Labs laboratoriyasida 1947 yilda bipolyar paydo bo'ldi. Va shubhasiz, Elektronika inqilobi edi.

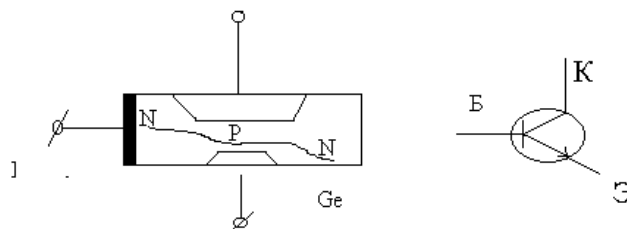
**Transistorlar** - elektron [yarimo'tkazgichli qurilma](http://tranzistors.ru) bu erda ikkita elektrod davridagi oqim uchinchi elektrod tomonidan nazorat qilinadi. (tranzistors.ru)

Tezlik bilan tranzistorlar turli elektron qurilmalarda vakuumli naychalarni almashtirdilar. Shu munosabat bilan bunday uskunalarining ishonchliliigi oshdi va ularning hajmi sezilarli darajada kamaydi. Va hozirgi kunga qadar, faqat element juda kichik bo'lishidan qat'iy nazar, u hali ham juda ko'p tranzistorlar (diodlar, kondansatorler, qarshilik va boshqalar) o'z ichiga oladi.

Ikki elektron-teshik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan, uch qatlamli yarim o'tkazgich asbob **tranzistor** deb ataladi. Bu asboblarni asosiy vazifasi elektr tebranishlarni kuchaytirish yoki generatsiyalashdan iborat. Oddiy P-N-P va N-P-N o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan bipolyar tranzistorlar qo'yidagi rasmlarda o'z aksini topgan (2.2.1a,b-rasm).



2.2.1.a-rasm



2.2.1.b-rasm

Tranzistorlar maksimal ishchi chastotaga qarab qo'yidagilarga bo'linadi.

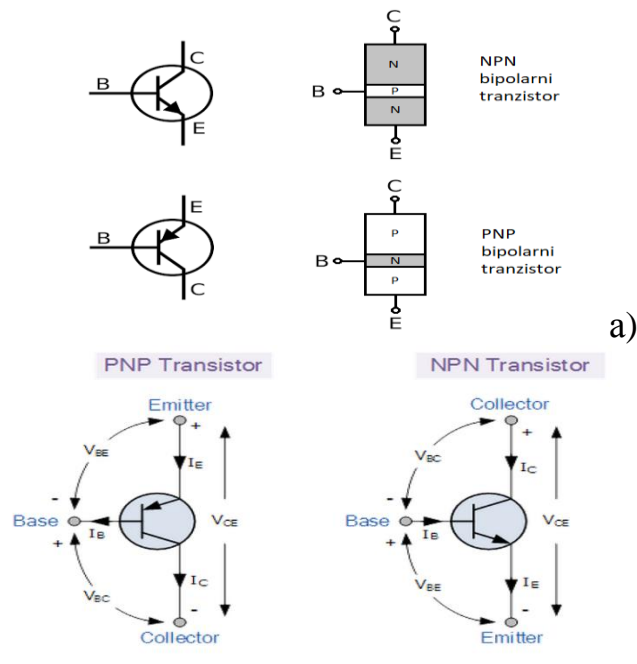
✓ Past chastotaga ishlaydigan tranzistorlar ularni chastota chegarasi  $f = 3-30$  mgts :

✓ Yuqori chastotaga ishlaydigan tranzistorlar ularni chastota chegarasi  $f = 30-300$  mgts :

✓ O'ta yuqori chastotaga ishlaydigan tranzistorlar ularni chastota chegarasi  $f = 300$  mgts :

Bo'lardan tashqari qanday quvvatda ishlay olishiga qarab kichik quvvatli tranzistorlar  $R = 0,3$  Vt gacha; o'rtacha quvvatli tranzistorlar  $R = 0,3-3,0$  Vt gacha; va katta quvvatli tranzistorlar  $R = 3,0$  Vt dan yuqori quvvatlarga bo'linadilar.

Bipolyar tranzistorlar uchta chegaraviy muhitni o'z ichiga oladi va p-n o'tish bilan ajratilgandir. O'rta chegaradagi elektr o'tkazuvchanlik ikki chekkadagi elektr o'tkazuvchanligiga qarama-qarshi holatda bo'ladi. Agar tranzistor p-n-p strukturaga ega bo'lsa, n-soha baza bo'lib xizmat qiladi, n-p-n strukturaga ega bo'lsa R-soha tranzistorning bazasi bo'ladi. 2.2.2a,b-rasmga qarang.



2.2.2 a,b -rasm. Tranzistorning sxemadagi belgisi.

Tranzistordagi baza p-n-p va n-p-n qatlamlaridan o'tayotgan toklarni boshqarib turadi. Tranzistorlarning asosiy ko'rsatgichlaridan biri tok kuchaytirish ko'effitsienti bo'lib, qo'yidagicha ifodalanadi:

$$\alpha = \frac{\Delta I_K}{\Delta I_E}; \quad U_j = \text{const} \quad (2.1)$$

bu yerda  $\alpha$  - tranzistorlarning tok kuchaytirish ko'effitsienti;

$\Delta I_K$  - kollektor toklarini o'zgarishi;

$\Delta I_E$  - emitter toklarini o'zgarishi;

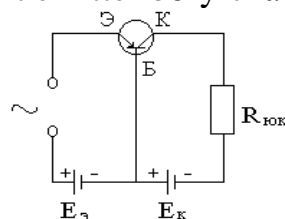
$U_K$  - kollektordagi kuchlanish;

Tranzistorlarning tok kuchaytirish ko'effitsienti  $\alpha = 0,8 \div 0,98$  ga tengdir. Tranzistorning kuchlanish bo'yicha kuchaytirish ko'effitsienti  $\beta$  muhim kattalik bo'lib qo'yidagicha aniqlanadi.

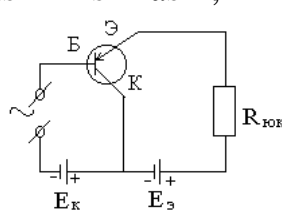
$$\beta = \frac{\Delta I_K}{\Delta I_B}; \quad U_j = \text{const} \quad (2.2)$$

Tranzistorlar elektr zanjiriga qo'yidagi uslubda ulanadi:

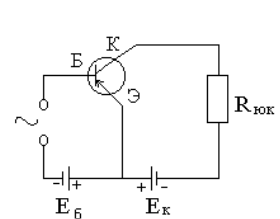
- 1) Yaxlit baza bo'yicha ulash a - rasm;
- 2) Yaxlit kollektor bo'yicha ulash v - rasm;
- 3) Yaxlit emitter bo'yicha ulash s - rasm;



a - rasm;



v - rasm;



s - rasm;

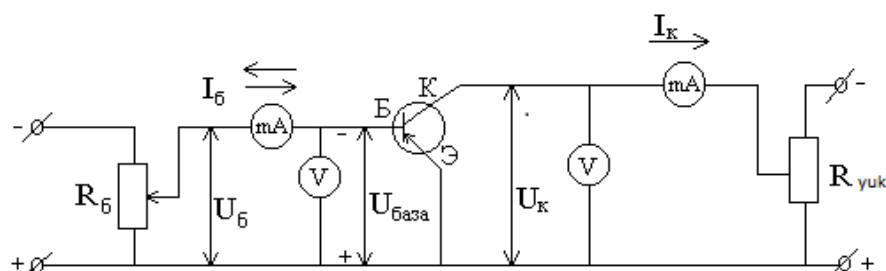
Tranzistorlarni s-rasmda ko'rsatilgandek umumiy emitter usulda ulashda quvvatni kuchaytirish ko'effitsienti katta qiymat oladi; Amaliy Elektronika

umumiy emitter chizmasi bo'yicha tranzistorlarni ulash keng tarqalgandir. Murakkab elektron qurilmalar hammasi shu chizma asosida yig'ilgandir.

### Tranzistorlarning statik tavsifi.

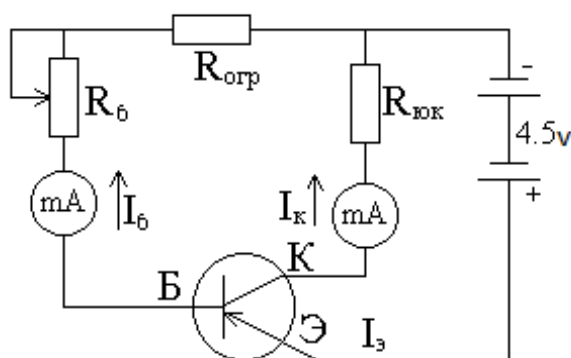
Tranzistorlarni umumiy emitter usulda chizmaga ulab statik tavsifini olish uchun 2.2.3-rasmdagi elektr chizmadan foydalanamiz.

Kollektordagi kuchlanish o'zgarish holda, bazadagi kuchlanishga qarab, baza tokini o'zgartirish mumkin, ya'ni  $U_K = const$  bo'lganda  $I_B = f(U_B)$ ; bu yerda  $U_K$  – kollektordagi kuchlanish;  $I_B$  – bazadagi tok;  $U_B$  – bazadagi kuchlanish.



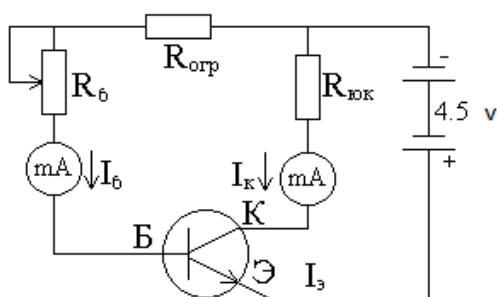
2.2.3-rasm. Tranzistorni statik tavsifini olish chizmasi.

O'tkazuvchanligi p-n-p bo'lgan tranzistorlarni elektr chizmaga ulash usuli 2.2.4-rasmga keltirilgan.



2.2.4-rasm.

O'tkazuvchanligi n-p-n bo'lgan tranzistorlarni elektr chizmaga ulash usuli 2.2.5-rasmga keltirilgan.



2.2.5-rasm.

Hozirgi zamon elektronika asrida elektron qurilmalar chizmalarida bipolyar, ya'ni ikki qutbli tranzistorlar bilan bir qatorda maydonli yoki bir qutbli tranzistorlar keng ishlatiladi. Bir qutbli tranzistorlar birinchi marta 1952 yilda V.Shokli tomonidan kashf etilgan. Ular ikki qutblilarga qaraganda ancha sodda va arzonidir.

### Tranzistorlarni qo'llanilish sohalari.

Hozirgi zamonda radiotexnika va elektronika rivojlanishi natijasida radioaloqa, radioeshittirish, televideniya, radiolokatsiya, radionavigatsiya, radioastronomiya,

radioteleboshqarish, elektron hisoblash texnikasi, kompyuter texnologiyasi va boshqa murakkab elektron qurilmalarni asosini tranzistorlar tashkil etadi.

Tranzistorlarni juda ko'p turlari yaratilgan va ular benuqson, uzoq muddat ishlashi bilan ajralib turadi.

Bundan tashqari tranzistorlar past chastotali signallarni kuchaytirish uchun qo'llaniladi. Tranzistorlarda qurilgan kuchlanish kuchaytirgichlari asosan ikki xil turga ajraladi.

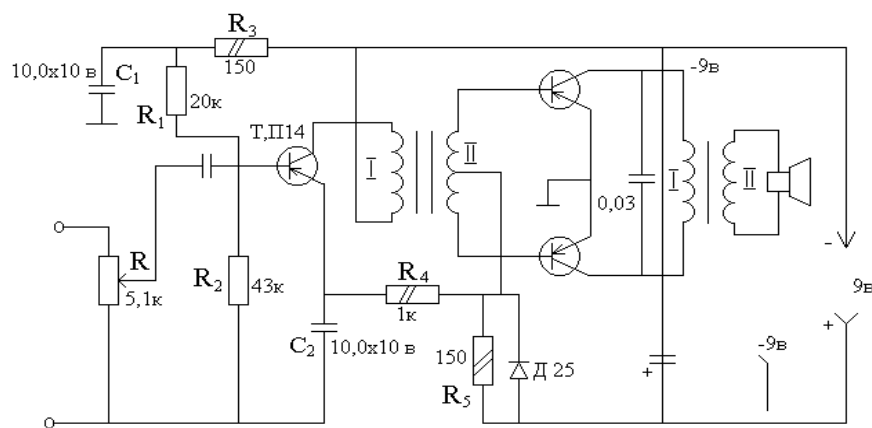
1 tur. Qarshilikli tranzistor kuchaytirgichlari.

2 tur. Transformatorli tranzistor kuchaytirgichlari.

Kuchaytirgichning kirishiga signal berilmasa tranzistorning emitter, kollektor, baza zanjirlaridan hamda bo'luvchi qarshiliklardan toklar o'tib turadi.

Tranzistorli past chastota kuchaytirgichlarning amaliy chizmasi 2.2.6 -rasmida ko'rsatilgan mVt, bu chizmada signal chiqish joyida maksimal quvvat  $R=200$  tengdir.

Tranzistorli kuchaytirgichning eng ko'p tarqalgan qo'llanilish sohasi chizmada berilgan.



2.2.6 -rasm. Past chastotalarni kuchaytirib beruvchi tranzistorli radioqurilma.

Aytgancha, dastlab "tranzistorlar" qarshiliklarni qarshilik deb atashdi, ularning qarshiligi etkazib beriladigan kuchlanishning kattaligi yordamida o'zgartirilishi mumkin edi. Agar jarayonlarning fizikasini e'tiborsiz qoldiradigan bo'lsak, zamonaviy tranzistor unga tatbiq etilgan signalga qarab qarshilik sifatida namoyon bo'lishi mumkin.

#### MUHOKAMA UCHUN SAVOLLAR.

1. Bipolyar tranzistor (BT) nima?
2. Bipolyar tranzistorning ishlash printsipi nimaga asoslangan ?
3. Bipolyar tranzistor kollektor, emitter va bazalarining vazifasi.
4. n-p-n va p-n-p tuzilmali bipolyar tranzistorlarning ishlash printsipida farq bormi?
5. Bipolyar tranzistorning qanday ulanish sxemalarini bilasiz?