

## BIPOLYAR TRANZISTORLAR

**Topvoldiyev Nodirbek Abdulhamid o'g'li**

*Andijon mashinasozlik instituti  
Muqobil energiya manbalari kafedrasida assistenti.*

**Hakimov Muzaffarbek Maribjon o'g'li**

*Andijon Mashinasozlik inistituti T.J.B. va K.T. fakulteti Axborot tizimlari va texnologiyalari yo'nalishi 2-bosqich K 21\_20 guruh talabasi.*

**Hojiyev Ixtiyorjon Baxodirjon o'g'li**

*Andijon Mashinasozlik inistituti T.J.B. va K.T. fakulteti Axborot tizimlari va texnologiyalari yo'nalishi 2-bosqich K 21\_20 guruh talabasi*

**Annotatsiya.** Tezisdagi bipolyar tranzistorlar ularning tavsifi, ishlash prinsiplari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** bipolyar tranzistorlar, gibrid integral sxema, elektron kuchaytirgich, kollektor, avtomatik regulyatorlar.

Analog qurilmalarni asoiy sinflariga kiradilar: kuchaytirgichlar, analogli filtrlar va generatorlar, elektron va avtomatik regulyatorlar, kuchlanishni analogli ko'paytirgichlari, o'zgartirgichlar, ikkilamchi ta'minot manbalari.

Konkret foydalanish sohasiga bog'liq ravishda analogli qurilmalar o'lchov, televizion, radio qabul qiluvchi, telefon, radio eshittirish va boshqalarga bo'linadi. Sinfga ajratishni qo'shimcha belgilari bo'lib ishchi chastotalar diapazoni va sarf qiladigan quvvati hisoblanadi. Foydalanilayotgan element bazasiga bog'liq ravishda analog qurilmalar elektrovakumlu tranzistorli va integralligiga bo'linadi. Ularning ichida eng istiqbolli bo'lib integral analog qurilmalari hisoblanadi, ular yuqori ishonchlikka kichik massaga hajmga va tejamkorlikka ega.

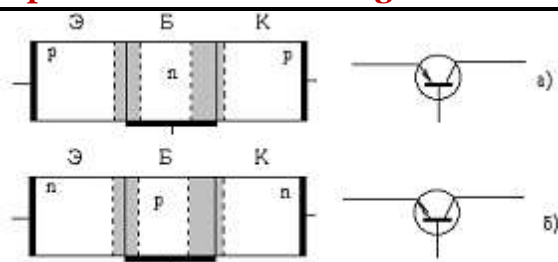
Analog qurilma – gibrid integral sxema (keyingi matnda– GIS) asosidagi kuchaytirgich ishlab chiqiladi. Elektron kuchaytirgich – bu qurilma elektr signalini shaklini saqlagan holda quvvatini oshirishga mo'ljallangan. Kuchaytirgichlar radioelektron apparaturalarda eng ko'p tarqalgan qurilma hisoblanadi. Kuchaytirgichni mikrosxema ko'rinishida ado etish aktual hisoblanadi. Integral mikrosxema (IMS) tayyorlashda texnologiya bo'yicha ikki yo'nalish farqlanqidi: yarim o'tkazgichli va gibrid (IMS) li. GIS o'z tarkibida plyonkali passiv elementlar va osiladigan faol elementlarga ega va bir qator afzalliklarga ega: passiv elementlarni har qanday qiymatlarini olish imkoniyatiga, parametrlarni haroratga kam darajada bog'liqligi ishlab chiqarishni tashkil qilishda uncha katta bo'lmagan harajatga egaligi va platani tayyorlashni oddiyliigi. Shu sababli GIS larda kuchaytirgichlarni loyihalash maqsadga muvofiq.

Bipolyar tranzistorlar.

*Bipolyar tranzistor* deb o'zaro tasirlashuvchi ikkita  $p-n$  o'tish va uchta elektrod (tashqi chiqishlar)ga ega bo'lgan yarim o'tkazgich asbobga aytiladi. Tranzistordan tok oqib o'tishi ikki turdagi zaryad tashuvchilar - elektron va kovaklarning harakatiga asoslangan.

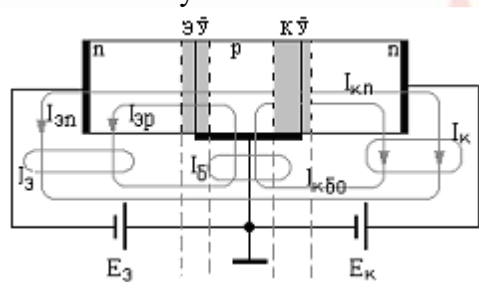
Bipolyar tranzistor  $p-n-p$  va  $n-p-n$  o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan uchta yarim o'tkazgichdan tashkil topgan (1.1  $a$  va  $b$ -rasm). Endilikda keng tarqalgan  $n-p-n$  tuzilmali bipolyar tranzistorni ko'rib chiqamiz.

Tranzistorning kuchli legirlangan chekka sohasi ( $n+$  - soha) *emitter* deb ataladi va u zaryad tashuvchilarni baza deb ataluvchi o'rta sohaga ( $r$  - soha) injektsiyalaydi. Keyingi chekka soha ( $n$  - soha) *kollektor* deb ataladi. U emitterga nisbatan kuchsizroq legirlangan bo'lib, zaryad tashuvchilarni baza sohasidan ekstraksiyalash uchun xizmat qiladi (1.2- rasm). Emitter va baza oralig'idagi o'tish emitter o'tish, kollektor va baza oralig'idagi o'tish esa -kollektor o'tish deb ataladi.



1- rasm.

Tashqi kuchlanish manbalari (*UEB*, *UKB*) yordamida emitter o'tish to'g'ri yo'nalishda, kollektor o'tish esa – teskari yo'nalishda siljiydi. Bu holda tranzistor *aktiv* yoki normal rejimda ishlaydi va uning kuchaytirish xossalari namoyon bo'ladi.



2- rasm.

Agar emitter o'tish teskari yo'nalishda, kollektor o'tish esa to'g'ri yo'nalishda siljigan bo'lsa, u holda bu tranzistor *invers* yoki teskari ulangan deb ataladi. Tranzistor raqamli sxemalarda qo'llanilganda u *to'yinish* rejimida (ikkala o'tish ham to'g'ri yo'nalishda siljigan), yoki *berk* rejimda (ikkala o'tish teskari siljigan) ishlashi mumkin.

Kuchlanish manbai *USI* ning ulanishi *p-n* o'tish kengligiga ham tasir ko'rsatadi, chunki o'tish kuchlanishi kanal uzunligi bo'ylab turlicha bo'ladi. Kanal potentsiali uning uzunligi bo'ylab o'zgaradi: istok potentsiali nolga teng bo'lib, stok tomonga ortib boradi, stok potentsiali esa *USI* ga teng bo'ladi. *p-n* o'tishdagi teskari kuchlanish istok yaqinida ga, stok yaqinida esa teng bo'ladi. Natijada o'tish kengligi stok tomonda kattaroq bo'lib, kanal kesimi stok tomoga kamayib boradi. Shunday qilib, kanal orqali o'tayotgan tokni *UZI* kuchlanish qiymatini (kanal kesimini o'zgartiradi) hamda *USI* kuchlanish qiymatini (tok va kanal uzunligi bo'ylab kesimni o'zgartiradi) boshqarish mumkin. Istok tomonda kanal kengligi berilgan *UZI* qiymati bilan, stok tomonda esa, *UZI + USI* yig'indi qiymati bilan aniqlanadi. *USI* qiymati qancha katta bo'lsa, kanalning ponaligi (klinovidnost) va uning qarshiligishuncha katta bo'ladi. Kanalning ko'ndalang kesimi nolga teng bo'ladigan vaqtdagi zatvor kuchlanishi, berkilish kuchlanishi *UZI.BERK*. deb ataladi.

Kuchlanish berkilish kuchlanishiga *UZI.BERK* ga teng bo'ladigan vaqtdagi stok kuchlanishi to'yinish kuchlanishi *USI.TO'Y*. deb ataladi. vaqtdagi tranzistorning ishchi rejimi tekis o'zgarish rejimi, vaqtdagi tranzistorning ishchi rejimi esa to'yinish rejimi deb ataladi. To'yinish rejimida *USI* kuchlanish qiymatining ortishiga qaramay *IC* tokining ortishi deyarli to'xtaydi. Bu holat bir vaqtning o'zida zatvordagi *uZI* kuchlanishining ham ortishi bilan tushuntiriladi. Bu vaqtda kanal torayadi va *IC* tokini kamayishiga olib keladi. Natijada *IC* dreyfrli o'zgarmaydi. Biror uch elektrodli asbob kabi, maydoniy tranzistorlarni uch xil sxemada ulash mumkin: umumiy istok (*UI*), umumiy stok (*US*) va umumiy zatvor (*UZ*). u sxema keng tarqalgan sxema hisoblanadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. L.A.Koledov, V.A.Volkov, N.I.Dokuchaev, E.M.Ilina, N.I.Patrik. Konstruirovaniye i texnologiya mikroshem. Kursovoe proektirovaniye: Uchebnoe posobie dlya vuzov. / pod redaksiyey L.A.Koledova. M.: «Vysshaya shkola», 1984.
2. K.S.Labets. Elektronnyye pribory. Kiev: «Vishya shkola», 1974.
3. V.G.Gusev, YU.M.Gusev. Elektronika. M.: «Vysshaya shkola», 1991
4. Alijanov D.D., Topvoldiyev N.A. (2021). SOLAR TRACKER SYSTEM USING ARDUINO. *Theoretical & Applied Science*, 249-253.

5. Alijanov D.D., Topvoldiyev N.A. (2022). PHYSICAL AND TECHNICAL FUNDAMENTALS OF PHOTOELECTRIC SOLAR PANELS ENERGY. *Theoretical & Applied Science*, 501-505
6. Komilov M.M, Topvoldiyev N.A. (2022). DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 1902-1906.