

## **BIPOLYAR TRANZISTORLARNING TUZILISHI VA ELEKTRON QURILMALARDA QO'LLANILISHI**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19369809>

**Irisboyev F.B**

*Jizzax politexnika instituti katta o'qituvchisi*

**Xayrullayev A. I**

*Jizzax Davlat pedagogika universiteti*

**Murtozoqulov S. H**

*Zomin tumani 1-son texnikumi " maxsus fanlar" o'qituvchisi*

### **Abstract**

Ushbu maqolada bipolyar tranzistorlarning tuzilishi, ishlash prinsipi hamda ularning zamonaviy elektron qurilmalarda qo'llanilishi yoritib beriladi. Tranzistorning asosiy qismlari, ularning o'zaro bog'liqligi va signalni boshqarish jarayonidagi roli tahlil qilinadi. Shuningdek, bipolyar tranzistorlarning elektr xususiyatlari, ishlash rejimlari va turli elektron tizimlarda, jumladan kuchaytirgichlar hamda kommutatsiya qurilmalarida qo'llanilish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

### **Kalit so'zlar**

bipolyar tranzistor, emitter, baza, kollektor, yarimo'tkazgich, elektron qurilmalar, signal kuchaytirish, kommutatsiya, elektr xususiyatlari, tranzistor texnologiyasi.

### **Abstract**

This article discusses the structure, operating principle, and application of bipolar transistors in modern electronic devices. The main parts of a transistor, their interconnections, and their role in signal control are analyzed. The electrical properties, operating modes, and applications of bipolar transistors in various electronic systems, including amplifiers and switching devices, are also considered.

### **Keywords**

bipolar transistor, emitter, base, collector, semiconductor, electronic devices, signal amplification, switching, electrical properties, transistor technology.

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются структура, принцип работы и применение биполярных транзисторов в современных электронных устройствах. Анализируются основные части транзистора, их соединения и роль в управлении сигналом. Также рассматриваются электрические свойства, режимы работы и области применения биполярных транзисторов в различных электронных системах, включая усилители и коммутирующие устройства.

### **Ключевые слова**

биполярный транзистор, эмиттер, база, коллектор, полупроводник, электронные устройства, усиление сигнала, переключение, электрические свойства, транзисторная технология.

Zamonaviy elektron texnika va radioelektronika sohalarining rivojlanishi yarimo'tkazgich elementlarining keng qo'llanilishi bilan chambarchas bog'liqdir. Ushbu elementlar orasida bipolyar tranzistorlar alohida o'rin egallaydi. Bipolyar tranzistorlar signalni kuchaytirish, kommutatsiya qilish hamda turli elektron jarayonlarni boshqarishda muhim vazifani bajaradi. Ularning ishlash prinsipi yarimo'tkazgich materiallarning elektr xususiyatlariga asoslanadi.

Bugungi kunda bipolyar tranzistorlar radioaloqa tizimlari, audio kuchaytirgichlar, avtomatik boshqaruv tizimlari, kompyuter texnikasi hamda boshqa ko'plab elektron qurilmalarda keng qo'llanilmoqda. Ushbu maqolada bipolyar tranzistorlarning tuzilishi, ishlash prinsipi, elektr xususiyatlari va elektron qurilmalarda qo'llanilish sohalari tahlil qilinadi.

**Qotishma texnologiya.** Qotishma usulni emitteri p-turdagi qatlam bo'lgan germaniyli diod misolida ko'rib chiqamiz (1 - rasm). Bu holda asos sifatida n-turdagi germaniy plastinkasi olinadi. Unga akseptor materialdan, odatda indiydan tayyorlangan tabletka qo'yiladi. Shundan so'ng tabletkali plastinka vakuumli yoki vodorodli pech ichiga joylashtiriladi. Pechka tabletka va unga tegib turuvchi plastinka qatlami erishiga va ma'lum bir tarkibdagi qotishma hosil bo'lishiga olib keluvchi haroratgacha qizdiriladi. Germaniy - indiy juftligi uchun qizdirish harorati 450-550°C ni tashkil qiladi. Bir necha daqiqadan so'ng qizdirish to'xtatiladi va qotishma sovishni boshlaydi. Bunda tomchi tubida yupqa qayta kristallangan p-turdagi germaniy qatlami hosil qilingan bo'lsa, sovigan tomchining qolgan qismi deyarli toza indiydan tashkil topgan bo'ladi va u p-qatlam bilan omik kontakti hosil qiladi. Mazkur kontaktga tashqi chiqish simini yopishtirishadi. Plastinkaning teg tomoniga qalay qatlami o'tkaziladi (n-turdagi germaniy bilan omik kontakt beradi) va mazkur qatlamga ikkinchi tashqi sim yopishtiriladi.

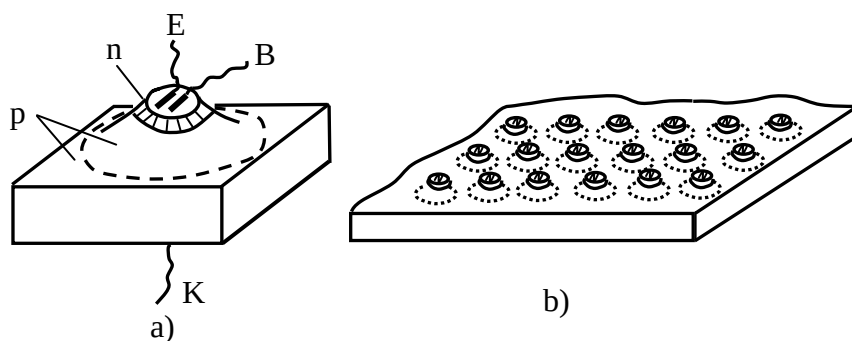
Qizdirish paytida suyuq InGe qorishmasi va boshlang'ich plastinka orasida hosil bo'ladigan aniq chegara qotgandan so'ng saqlanib qolinadi. Shuning uchun qotishma usuli zinasimon p - n o'tish olishni ta'minlaydi. Qayta kristallangan qatlamning solishtirma qarshiligi juda kichik bo'ladi (0,001- 0,01 Om·sm) va u yuqori omli boshlang'ich plastinka – bazaga nisbatan emitter vazifasini bajaradi.

Qotishma tranzistorni tayyorlanayotganda akseptor materialli tabletka n-plastinkaning ikkala sirtiga joylashtiriladi. Kollektor tabletkasining o'lchami emitternikidan katta bo'ladi. Termik ishlov berilgandan so'ng 1 - rasmda ko'rsatilgan struktura olinadi.

**Mezateknologiya.** Mazkur texnologik usulning nomi plastinkani alohida asboblarga kesishdan oldin, unga ishlov berishning oxirgi bosqishlarida hosil qilinadigan tranzistor strukturalarining shakli bilan bog'liqdir. Aniqrog'i, tanlanishli yemirishdan so'ng struktura cho'qqi shakliga ega bo'ladi va uni «meza» deb atashadi (2 -rasm). Germaniyli tranzistor misolida mezateknologiyaning siklini ko'rib chiqamiz.

Asos sifatida p-turdagi plastinka olinadi va gazli muhitdan diffuziya usuli bilan qalinligi 2 - 3 mkm bo'lgan n-turdagi umumiy baza qatlami hosil qilinadi. Plastinka sirtlaridan biridagi diffuzion qatlam keyinchalik kollektorga omik kontakti qilish maqsadida yemirib tashlanadi. Qolgan difuzion qatlamga yana ishlov beriladi. Bu ishlov berish jarayoni quyidagilardan iborat bo'ladi.

Plastinka yupqa bimetall plastinka – niqob bilan yopiladi. Niqobda keyinchalik emitter hosil qilinishi kerak bo'lgan joylarda kesimlar (kesimlarning o'lchamlari 25×100 mkm bo'lib, ularning 1sm<sup>2</sup> yuzadagi soni 100-200 ga boradi) mavjuddir. Niqob yopilgan yarimo'tkazgich plastinkasi vakuum kameraga joylashtiriladi va unda alyuminiy changlantiriladi (qizdirish yo'li bilan). Niqobdagi kesim orqali alyuminiy o'tib, tor yo'lakni hosil qilgan bo'ladi bazaviy n - qatlamga o'tiradi.



2 - rasm. Mezatranzistor strukturasini



yordamida amalga oshiriladi. Hosil qilingan chuqurlikka niqob orqali bir vaqtning o'zida akseptor va donor kirishmalaridan tashkil topgan qotishma elektkimyoviy usul bilan kiritilsa, chuqurlik yoniga bevosita diffuzion n-qatlamga donor qotishmali yo'lak o'tkaziladi (10,b -rasm).

So'ngra plastinkani pechka joylashtiriladi va germaniyni erish haroratiga yaqin bo'lgan haroratgacha qizdiriladi (900 °S atrofida). Bunday haroratda qotishma nafaqat suyuq holatga (qotishma texnologiyasi kabi)o'tadi, balki kirishmalarning suyuq fazadan qattiq fazaga diffuziyasi bo'ladi. Chuqurlikda bo'lgan qotishmaning kompleks xarakterga ega bo'lganligi bir vaqtning o'zida ikkita qatlamni, ya'ni emitter va baza qatlamlarni hosil bo'lishi ta'minlaydi. Bunga sabab qotishmadagi donor va akseptor kirishmalarning diffuziya koeffitsiyentlari germaniyda bir birdan keskin farq qilishidir, ya'ni donor kirishmasi akseptor kirishmasidan o'tib ketadi. Chuqurlik yoniga joylashtirilgan qotishmadan donorning diffuziyasi  $n^{+}$ - qatlamning hosil bo'lishini va shu bilan birga boshlang'ich diffuzion n-qatlamga omik kontakti hosil qilinishini ta'minlaydi. 10, v - rasmdan ko'rinib turibdiki, n-qatlam baza kontakti va bazaning faol sohasi orasida bog'lovchi qatlam vazifasini bajaradi. Yuqorida bayon qilingan jarayonlar tugaganidan so'ng plastinka sirtida tanlanishli yemirish amalga oshiriladi. Bu bilan mezarelef hosil qilinadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Boymirzayevich, I. F. (2023). THE INPUTS ARE ON INSERTED SILICON NON-BALANCED PROCESSES.
2. Boymirzayevich, I. F. (2024). SINXRON MOSHINALARNING TURLARI VA TUZILISHI.
3. Boymirzayevich, I. F. (2024). TYPES AND STRUCTURE OF SYNCHRONOUS MACHINES.
4. Irisboyev, F. (2024). THE PLACE OF NANOTECHNOLOGY IN THE PRESENT TIME. *Modern Science and Research*, 3(1), 52-56.
5. Irisboyev, F. (2024). THE IMPORTANCE OF ENERGY USE IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY. *Modern Science and Research*, 3(1), 78-81.
6. Irisboyev, F. (2024). THE IMPORTANCE OF ENERGY USE IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY. *Modern Science and Research*, 3(1), 78-81.
7. Irisboyev, F. B., & Mukhtorov, D. N. U. (2024). TECHNOLOGY OF MANUFACTURING OF SOLAR ELEMENTS. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 4(2), 107-110.

8. Irisboyev, F., & Qayumov, D. (2024). FEATURES AND AREAS OF USE OF DIGITAL MICROCIRCUITS. DIGITAL SIGNAL REFLECTION DEVICES. *Interpretation and rese*