

TARKIBLI MAYDON TRANZISTORLARIDA HAJMIY ZARYAD SOHASINI BOSHQARISH MEXANIZMLARI

*Kodirova Dildora Raxmatulloyevna
Samarqand shahar 81-maktab*

Annotatsiya: Hozirgi kunda yarim o'tkazgich tuzilmalardan turlicha yangi qo'llanishlar uchun ajoyib imkoniyatlar yuzaga kelmoqda. Tranzistor tipidagi kuchaytirish qurilmalarini bunday jabhadan qarab chiqish ularning harorat, yorug'lik nurlanishi, bosim va b. larni qayd qilishi mumkinligini ko'rsatdi. Ushbu maqolada diod va tranzistor tuzilmalarning harorat va yorug'likka sezgirlikning fizikaviy asoslari bo'yicha, shuningdek ularning xossalari konstruktiv va sxemotexnik yechimlar orqali boshqarish masalalari bo'yicha ma'lum ishlar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: yarim o'tkazgich tuzilmalar, Tranzistor tipidagi kuchaytirish qurilmasi, diod, tranzistor, yorug'lik nurlanishi.

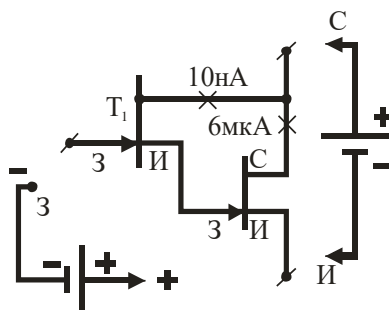
Maydon tranzistorlarining imkoniyatlari ularni uch turdagi klassik ulash usullari bilan cheklanib qolmaydi: umumiy istokli, umumiy stokli, umumiy zatvorli. Bugungi kunga kelib, maydoniy tranzistori kabi, ya'ni ish rejimlarining va uning ulanish usullarining ko'pligi sababli, fotopriyem-nik, harorat datchigi, bosim va magnit maydon datchiklari, SVCH generatori bo'lishini ta'minlay oladigan, keng funksional imkoniyatlarga ega bo'lgan birorta yarimo'tkazgichli asbob yo'q [1].

Ishlash prinsipiga ko'ra, maydon tranzistoriga zatvor maydoni bilan boshqariladigan kuchaytirgichli asbob kabi ta'rif berilgan edi. Biroq tekshirishlar uning tok bilan boshqariladigan asbob sifatida, ya'ni zatvordagi to'g'ri kuchlanish kichik bo'lgan rejimda ham ishlashi mumkinligini ko'rsatdi. Bunday xususiyat ikkita maydon tranzistori asosida tarkibli tranzistor yaratish imkoniyatini ochib beradi [2]. Unda stoklar bir butundek ulanadi, birinchi tranzistorning istoki ikkinchi tranzistor zatvoriga ulanadi. U xuddi bir tranzistor kabi tavsiflanadi. Umuman, birinchi tranzistor to'suvchi rejimda, ikkinchi tranzistor esa zatvorning to'g'ri yo'nalish rejimida ishlaydi, 1a-rasm. Dastlabki holatda, manba kuchlanishi stok va istok oralig'ida 4.5 V bo'lganida, stokli tranzistor kanalidagi tok 6 mA ni, zatvorli tranzistor kanalidan o'tuvchi tok esa 6 mA ni, va zatvor kuchlanishi ($U_{ots}/2$) = 0.5V bo'lgandagi uning to'g'ri yo'nalishli zatvor-istok toki 10 nA ni tashkil etgan. Bu yerda, ishning samarali bo'lishi uchun, to'g'ri yo'nalishdagi *p-n*-o'tishdagi kuchlanish tushuvi U_D dan kichik bo'lishi lozim. Ushbu holatda, kanal qarshiligi modulyatsiyasi (noasosiy tashuvchi teshiklarning kanalga injeksiyasi) hisobidan kuchaytirish koeffitsiyenti, kanal qalinligining to'silayotgan *p-n*-o'tishning hajmiy zaryad sohasi bilan modulyatsiya qilinishi hisobidandagiga qaraganda kichikroq bo'ladi. Tarkibli tranzistorda, zatvor kuchlanishiga qarab, birinchi tranzistor kanalining qalinligi o'zgaradida, kanaldagi kuchlanish tushuviga olib keladi. Bu esa o'z navbatida, ikkinchi tranzistorning to'g'ri yo'nalishli o'tishi orqali tokning o'zgarishiga olib keladi.

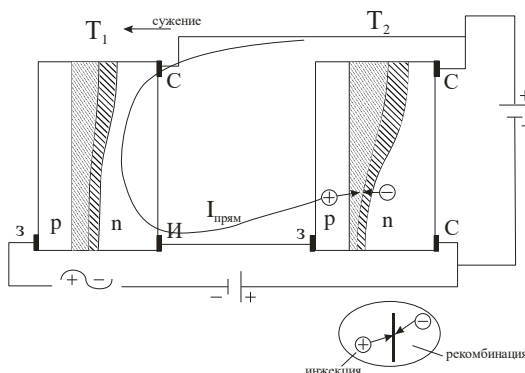
Tarkibli tranzistorda boshqaruvchi o'tishlarning hajmiy zaryad sohasini boshqarish mexanizmi quyidagilardan iborat bo'ladi [3]. Dastlabki holatda, ikkinchi tranzistor, U_{si} kuchlanishga qarab, stok tomonidan to'siladi, istok tomonidan esa hajmiy zaryad sohasi

oshadi, chunki zatvor-istok o'tishida $U_{zi}/2$ to'suvchi kuchlanish tushadi, 3.10b-rasm.

Ayni paytda, birinchi tranzistor kanali orqali, stok-istok kuchlanishi bilan teshiklarning kanalga injeksiyasi amalga oshadi. Bunda kuchlanishning katta qismi birinchi tranzistorning to'suvchi o'tishida tushadi. Birinchi maydoniy tranzistorida kirish signalining musbat impulsidan zatvorning hajmiy zaryad sohasi qisqaradi va kanal o'tkazuvchanligi ortadi, shu vaqtda ikkinchi maydon tranzistorida ham zatvorning hajmiy zaryad sohasi qisqaradi, bu o'z navbatida, o'tkazuvchanlikning ortishiga olib keladi.



a) [2]



b)

1-rasm. Maydonli strukturalardagi tarkibli tranzistorga ishchi kuchlanishlarini berish sxemasi (a) va kanal modulyatsiyasi jarayonlari (b)

Bunda birinchi maydoniy tranzistorining kanali va ikkinchi maydoniy tranzistorining zatvor-istok o'tishi orqali tashuvchilarning injeksiyasi kanal o'tkazuvchanligining, ya'ni stok tokining yanada ko'proq ortishiga olib keladi. Natijada, kuchaytirish koeffitsiyenti stok kuchlanishiga amalda bog'liq bo'lmay qoladi. Ikkinchi maydoniy tranzistori uchun stok toki quyidagiga teng bo'ladi

$$I_c = I_{c\text{макс}} \left(1 - \frac{U_D - U_3}{U_D + U_{omc}} \right), \quad (1)$$

zatvor toki esa

$$I_3 = I_{30} \exp \frac{qU_3}{mkT}$$

(2)

$$I_c = I_{c\text{макс}} \left(1 - \frac{U_D - m \frac{q}{kT} \ln \frac{I_3}{I_{30}} U_3}{U_D + U_{omc}} \right), \quad (3)$$

undan tok bo'yicha kuchaytirish koeffitsiyenti $\beta = dI_c/dI_z$

$$\beta = \frac{2m(kT/q)I_{c\text{макс}}}{(U_D + U_{omm})I_3}. \quad (4)$$

Mos ravishda, zatvor toki I_Z va uzilish kuchlanishi, diffuzion potensial qanchalik kichkina bo'lsa, kuchaytirish koeffitsiyenti shunchalik katta bo'ladi. Shu sababdan, kuchaytirish koeffitsiyentini kattalashtirish va past (kuchsiz) signallarni qabul qilish uchun istok va zatvor orasiga rezistor kiritish taklif qilinadi. Istok va zatvor orasiga qarshilik tanlashda, to'yinish toki (2 nA) ga nisbatan teskari tokni o'n barobar katta (20 nA) qabul qilib

$$R_{\text{ex}}^{p-n} = \frac{kT}{q(I_{obr} - I_{nos})} \quad (5)$$

qarshilikning 1.38 MOm qiymatini olamiz.

Tarkibli maydoniy tranzistorining kuchaytirish xossalarini tekshirishlar, to'suvchi kuchlanish 0.4 V, zatvorlardagi qarshiliklar 1 MOm bo'lganida, 1-jadvalda ko'rsatilganidek, sinusoidal signalni 18 koeffitsiyent bilan, ya'ni uchta kaskadli tejamkor kuchaytirgichlardagiga nisbatan uch barobar yuqori kuchaytirishga imkon yaratdi [4].

1-jadval

Kirish signalining turli darajalarida chiqish signali va kuchaytirish koeffitsiyentlarining qiymatlari

f=400 Gs								
U_{ex}, MB	1	2	4	5	8	10	15	20
$U_{\text{obx}}, \text{MB}$	18	36	72	90	145	180	270	360
K_{yc}	18	18	18	18	18.1	18	18	18

Shunday qilib, maydoniy tranzistorlarining kuchaytirish xossalarini tekshirish, to'suvchi kuchlanish qiymatlarini boshqargan holda, maydoniy tranzistorining kuchaytirish koeffitsiyentini uning ulanish rejimiga bog'lanishiga qarab boshqarish mumkinligini ko'rsatib berdi.

ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Kamanov, B. M., & Kodirov, O. G. (2023). Features amplifying properties of a field effect transistor in the circuit with dynamic load. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*, 93-98.
2. Каманов, Б., & Кодиров, О. (2023). P-N-ўтишли майдоний транзисторлар

- типидаги тадқиқ қилинаётган намуналарнинг конфигурациясини танлашнинг асосланиши. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, 2(4), 176-179.
3. Махрамович, К. В., & Гафурович, К. О. (2022). IKKIQTBLILIK REJIMIDA TRANZISTOR TUZILMALARNING XOSSALARINI TADQIQ QILISHNING HOZIRGI ZAMON HOLATI. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 323-327.
 4. Каманов, Б. М., & Кодиров, О. Г. (2022). транзистор тузилмаларнинг параметрларини яхшилашнинг конструктив ва схемотехникавий усуллари. *Academic research in educational sciences*, (Conference), 521-524.
 5. Старовойтов, Э. И., Яровая, А. В., & Леоненко, Д. В. ТО ‘G’RI CHIZIQQA PARALLEL VA UNI KESIB O ‘TUVCHI TO ‘G’RI CHIZIQ O ‘TKAZISHGA OID MASALALARNI ISHLASH METODIKASI. *OLIIY VA O ‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI*, 703.
 6. Камано, В. М., & Кодиров, О. Г. (2023). MAYDONIY TRANZISTORNI ULASHNING IKKIQTBLILIK REJIMIDA BAZA SOHASINING MODULYATSIYASI JARAYONINI BOSHQARISH. *Academic research in educational sciences*, 4(SamTSAU Conference 1), 41-45.