

**Tranzistor-tranzistor mantiqiy elementlar va ularning yaratilish
tarixi**

Haydarova Laylo Hasan qizi

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Radiotexnik qurilma va tizimlar kafedrasida assistenti

Annotasiya: *Ishda tranzistorning vazifasi, tuzulishi va ishlash prinsiplari analogli va raqamli texnikalarda qo'llanilish tartibi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Bipolyar va maydonli transistorlarning farqi va qo'llanilish sohalari, transistor-tranzistor mantiqiy oilasi tarkibi keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *transistor, mantiqiy olila, diod, qurilma, integral sxema, elektron sxema.*

Tranzistor (inglizcha: transfer - ko'chirmoq va rezistor) - elektr tebranishlarni kuchaytirish, generatsiyalash (hosil qilish) va o'zgartirish uchun mo'ljallangan 3 elektrodli yarimo'tkazgich asbob hamda mikroelektronika qurilmalarining asosiy elementi. Tranzistorlar tuzilishi, ishlash prinsipi va parametrlariga ko'ra 2 ta sinfga ajratiladi - bipolyar va maydoniy (unipolyar) tranzistorlar.

Bipolyar tranzistorlarda ikkala turdagi (p-tipli va n-tipli) o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan yarimo'tkazgichlar ishlatiladi. Bipolyar tranzistor, o'zaro yaqin joylashgan p-n o'tish hisobiga ishlaydi va baza-emitter o'tishi orqali tokni boshqaradi[1].

Maydonli tranzistorlarda faqat bir turdagi (n-tipli yoki p-tipli) yarimo'tkazgichlar ishlatiladi. Bunday tranzistorlarning bipolyar tranzistorlardan asosiy farqi shundaki, ular kuchlanishni boshqaradi, tokni emas. Kuchlanishni boshqarish zatvor va istok orasidagi kuchlanishni o'zgartirish orqali amalga oshiriladi.

Hozirgi kunda analog texnikalar olamida bipolyar tranzistorlar (BT) (xalqaro atama - BJT, Bipolar Junction Transistor) asosiy o'rinni egallagan.

Raqamli texnikalar sohasida esa, aksincha maydoniy tranzistorlar bipolyar tranzistorlarni siqib chiqargan. O'tgan asrning 90-yillarida, hozirgi davrda ham elektronikada keng miqyosda qo'llanilayotgan bipolyar-maydoniy tranzistorlarning gibrid ko'rinishi - IGBT ishlab chiqildi[3].

1956-yilda tranzistor effektini tadqiq qilgani uchun William Shockley, John Bardeen va Walter Brattain fizika bo'yicha Nobel mukofoti bilan taqdirlanishgan. 1980-yilga kelib, o'zining kichik o'lchamlari, barqaror ishlashi, iqtisodiy jihatdan arzonligi hisobiga tranzistorlar elektronika sohasidan elektron lampalarni siqib chiqardi[2]. Shuningdek, kichik kuchlanish va katta toklarda ishlay olish qobiliyati tufayli, elektromagnit rele va mexanik uzib-ulagichlarga ehtiyoj qolmadi.

Elektron sxemalarda tranzistor „VT“ yoki „Q“ harflari bilan hamda joylashgan o'rniga muvofiq indeks bilan belgilanadi. Masalan, VT15. Rus tilidagi adabiyotlar va hujjatlarda esa XX asrning 70-yillariga qadar „T“, „PP“ (poluprovodnikoviy pribor) yoki „PT“ (poluprovodnikoviy triod) kabi belgilanishlar ham ishlatilgan. Tranzistorning yaratilishi XX asrning eng muhim voqealaridan biri bo'lib, 1833-yilda ingliz olimi Maykl Faradey yarimo'tkazgich material - kumush sulfidi bilan o'tkazgan tajribadan boshlangan yarimo'tkazgichlar elektronikasi sohasining keskin rivojlanishiga sabab bo'ldi.

Maydoniy tranzistor yoki unipolyar tranzistorlarning yaratilishi avstriya-vengridalik fizik Yuliy Edgar Liliensfeld nomi bilan bog'liq. U tokni boshqarishning yangi yo'lini taklif qilgan, yani, tok uzatish yo'li bo'ylab unga ko'ndalang elektr maydon joylashtirgan[4].

Bu elektr maydon zaryad tashuvchilarga ta'sir qilib, o'tkazuvchanlikning yo'nalishini o'zgartiradi. Ushbu kashfiyot uchun Kanada (1925-yil 22-oktabrda) va Germaniyada (1928-yilda) patent olgan. 1920-yilda patentlangan va hozirda kompyuter sanoatining asosini tashkil etadigan birinchi MDS maydoniy tranzistor birinchi bo'lib 1960-yilda amerikalik olimlar Kang va Atallaning ishidan so'ng yaratilgan bo'lib, ular kremniy sirtini oksidlash orqali uning sirtida dielektrikining kremniy dioksidining juda yupqa qatlamini hosil qilishni taklif qildilar.

Bu qatlam o'tkazgich kanalidan metall zatvorni izolyatsiya qilish vazifasini

bajarardi. Bunday tuzilishga MOS strukturasi deyiladi (Metall-oksidiyarim o'tkazgich, inglizcha metall-oxidesemiconductor). XX asrning 90-yillaridan boshlab esa MOS-struktura bipolyar tranzistorlardan yetakchilikni tortib oldi. Bipolyar tranzistorlar unipolyar tranzistordan farqli o'laroq, birinchi bipolyar tranzistor eksperimental tarzda yaratilgan. Transistor-tranzistor mantiq'i (TTL-TTM) bu bipolyar ulanish tranzistorlaridan qurilgan mantiqiy oiladir.

Uning nomi oldingi rezistor-tranzistor mantiq'i (RTL) va diod-tranzistor mantiq'idan (DTL) farqli o'laroq, tranzistorlar mantiqiy funktsiyani (birinchi „tranzistor“) va kuchaytiruvchi funktsiyani (ikkinchi „tranzistor“) bajarishini bildiradi. TTL integral mikrosxemalari (IC) kompyuterlar, sanoat boshqaruvlari, sinov uskunalari va asboblari, maishiy elektronika va sintezatorlar kabi ilovalarda keng qo'llanilgan[1]. 1963-yilda Sylvania Electric Products tomonidan integral mikrosxemalar shaklida kiritilgandan so'ng, TTL integral mikrosxemalar bir nechta yarim o'tkazgich kompaniyalari tomonidan ishlab chiqarilgan. Texas Instruments tomonidan ishlab chiqarilgan 7400 seriyasi ayniqsa mashxurlikka erishdi. TTL qurilmalari dastlab keramika va plastmassa ikki qatorli paket (lar)da va tekis o'ram shaklida ishlab chiqarilgan. Ba'zi TTL chiplari endi sirtga o'rnatiladigan texnologiya paketlarida ham ishlab chiqariladi. TTL 1961-yilda TRWdan Jeyms L.Buie tomonidan ixtiro qilingan bo'lib, u „ayniqsa, yangi rivojlanayotgan integral mikrosxemalar dizayni texnologiyasiga mos keladi“ deb e'lon qildi. TTL ning asl nomi tranzistor bilan bog'langan tranzistorli mantiq (TCTL) edi[2].

Birinchi tijoriy integral sxemali TTL qurilmalari 1963-yilda Sylvania tomonidan Sylvania Universal High-Level Logic oilasi (SUHL) deb nomlangan ishlab chiqarilgan. Sylvania qismlari Feniks raketasini boshqarishda ishlatilgan. Texas Instruments 1964-yilda harbiy harorat oralig'iga ega 5400 seriyali va 1966-yilda torroq diapazonda va arzon plastik paketlar bilan belgilangan 7400 seriyali IClarni taqdim etganidan so'ng TTL elektron tizim dizaynerlari orasida mashxur bo'ldi.

Yuqoridagilarni shuni xulosa qilish mumkinki, TTL chiplari har birida bir

necha yuzdan ortiq tranzistorlarni birlashtirmaydi. Bitta paketdagi funksiyalar odatda bir nechta mantiqiy eshiklardan mikroprotessorli bit-slice bo‘ladi. TTL ham muhim bo‘ldi, chunki uning arzonligi raqamli texnikani ilgari analog usullar bilan bajarilgan vazifalar uchun iqtisodiy jihatdan amal qildi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. X.K. Aripov, A.M. Abdullayev, N.B. Alimova, X.X. Bustanov, Sh.T. Toshmatov. Raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish // Darslik. T.: «Aloqachi », 2017, B.396.
2. S.Zaynobiddinov, Sh.Yo‘lchiyev, D.Nazirov, M.Nosirov., “Yarim o‘tkazgichlarda atomlar diffuziyasi” Toshkent 2012. 5-6 s
3. Sh.B.Axmedov, M.B.Dusmuratov Fizika II qism /darslik/ “NAVRO‘Z” 2019. 62s
4. https://uz.wikipedia.org/wiki/Quyosh_batareyasi