



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



Фаннинг номи:

**Электр таъминот
тизимларининг реле ҳимояси
ва автоматикаси**

6

**Яримўтказгичли релеларни
вазифаси ва ишлаш
принципи.**

Маъруза



**Хушиев
Сирожддин
Мейлиевич**

**Электр таъминоти ва
қайта тикланувчан
энергия манбалари
кафедраси доценти**



Яримўтказгичли ва микроэлектрон элементлар ҳақида маълумотлар

Яримўтказгичли элементлар диодлар ва транзисторлар реле ҳимояси ва автоматиканинг иккинчи авлодининг яратишга асос бўлиб хизмат қилади. Ҳозирги вақтда реле ҳимояси ва автоматикада ҳисоблаш техникасининг элементлари - яримўтказгичли интеграл микросхемалар (операцион кучайтиргичлар, компараторлар, рақамли мантиқий элементлар) кенг қўлланилмоқда. Интеграл микросхема мураккаб яримўтказгичли қурилма бўлиб ҳисобланади. Унинг элементлари - диодлар, транзисторлар, резисторлар ва конденсаторлар кичик ўлчамдаги яримўтказгич материалда, ёки унинг юзасида кристаллни ўстириш ва плёнка ҳосил қилиш йўли билан тайёрланади. Интеграл микросхемалар (ИМС) аналог ва рақамлига бўлинади. Операцион кучайтиргичлар аналог ИМС бўлиб, РХ ва А нинг ўлчовчи органларида ишлатиш учун катта имкониятларга эга. Рақамли микросхемалар иккилик, ёки бошқа рақамли кодда ифодаланадиган рақамли сигналларни қайта ишлайди. Улардан РХ ва А нинг мантиқий қисмини бажаришда фойдаланилади.

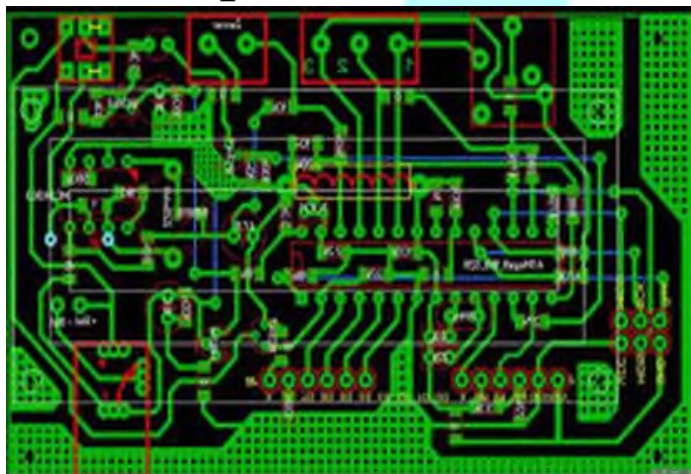
Яримўтказгичли ва микроэлектроника

Яримўтказгичли ва микроэлектроника элеменларидан фойдаланиш РХ ва А нинг тезкорлигини ва сезгирлигини орттириш; массаси, ўлчамлари ва истеъмол қиладиган қувватини камайтириш имконини беради. Бундан ташқари, уларда ҳаракатланувчи қисмлар ва контактлар бўлмаслиги сабабли, электромеханик элементларга нисбатан юқори ишончлилиikka эга.

Яримўтказгичли элеменларнинг асосий камчилиги параметрларининг ҳароратга боғлиқлигидир. Лекин бу камчиликни элемент ва схемаларни ўзига хос бажариш йули билан бартараф қилиш мумкин.

Интеграл микро схема

Интеграл микро схема - бу мураккаб ярим ўтказгичли қурилмадир (3.1-расм). Уни элементлари бўлиб, диодлар транзисторлар, резисторлар ва конденсаторлар - унча катта бўлмаган ярим ўтказгичли материаллар устига монокристалларни ўстириш, ёки устидан пардасимон қилиб чанглатиш орқали шакллантирилади



а)

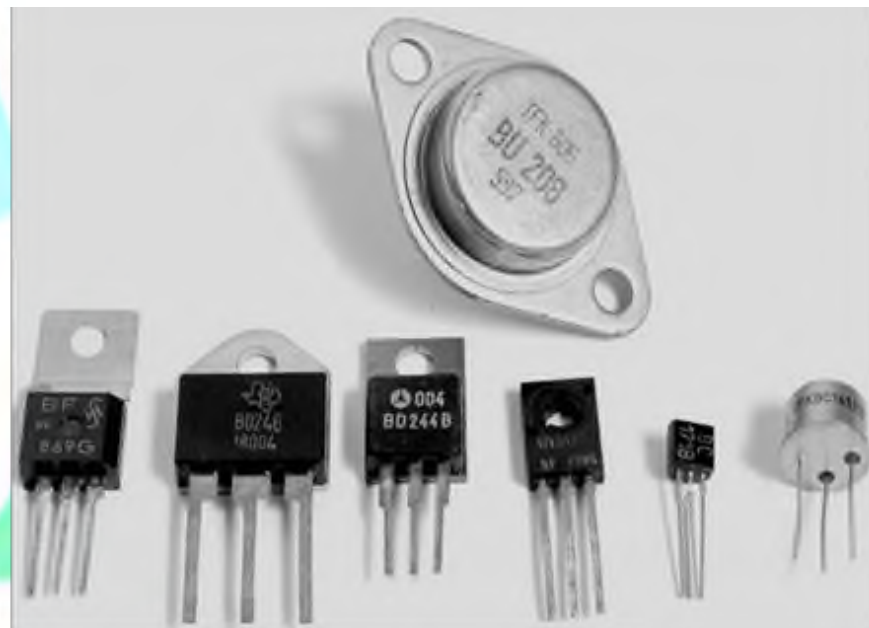


б)

Интеграл микросхема платаси (а) ва унга элементлар монтаж қилинганидан кейинги кўриниши (б)



а)



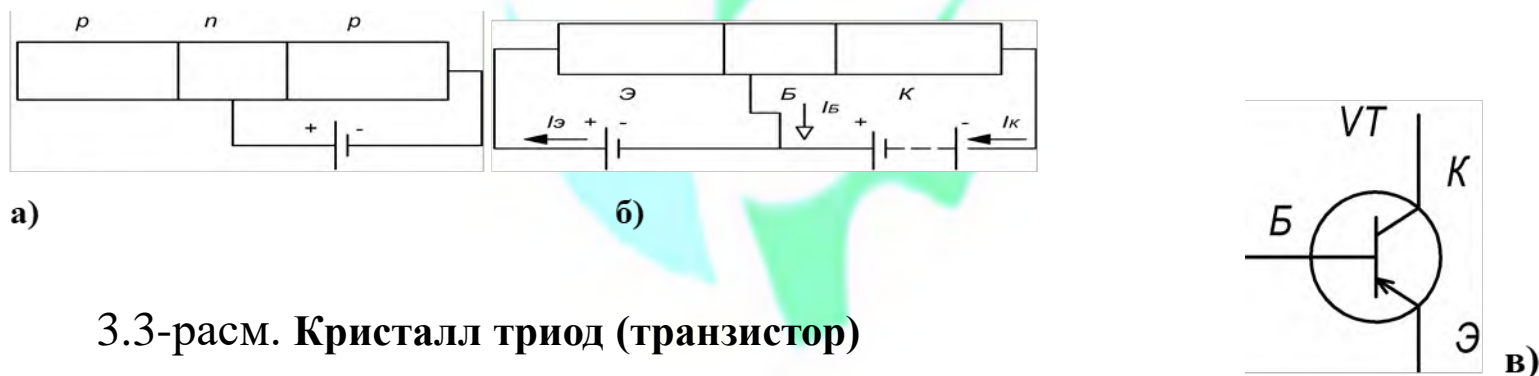
б)

Диод, триод (а) ва транзисторлар (б) нинг кўринишлари

Ярим ўтказгичли VD диодлар ва триод VTлар, кристаллни *p*-ўтказувчанликка эга бўлган қисмини *n*-ўтказувчанликка эга бўлган қисми билан тўқнашган *p-n*-ўтиш зонасида юзага келадиган майдонга эга. Бу зона айнан *p-n*-ўтиш деб аталади.

Бундай ўтишнинг қаршилиги унга қўйилган кучланишнинг йўналишига боғлиқ: у *n-p* -йўналишда катта ва *p-n* -йўналишда эса кичик. Шундай қилиб, *p-n*-ўтиш ўзини тўғрилагич каби тутуди ва бу ходисадан ярим ўтказгичли диодларни ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Ярим ўтказгичлардаги ***p-n***- ўтишдан фойдаланиш нафақат ўзгарувчан токни тўғрилашда керак бўлади, балки у электр катталикларни кучайтиришда ҳам муҳимдир. Шу мақсадда икки ва ундан ортиқ ***p-n***-ўтишга эга бўлган ярим ўтказгичли кристаллардан фойдаланилади. Кристалдан тайёрланган триод-транзистор иккита ***p-n***-ўтишга эга (3.3 расм). ***p***-типли соҳалардан бири эмиттер (Э) деб аталади, иккинчиси эса коллектор (К) дейилади. ***p***-ўтказувчанликка эга бўлган соҳа база (Б) деб номланади.



3.3-расм. Кристалл триод (транзистор)

Ярим ўтказгичли релелар

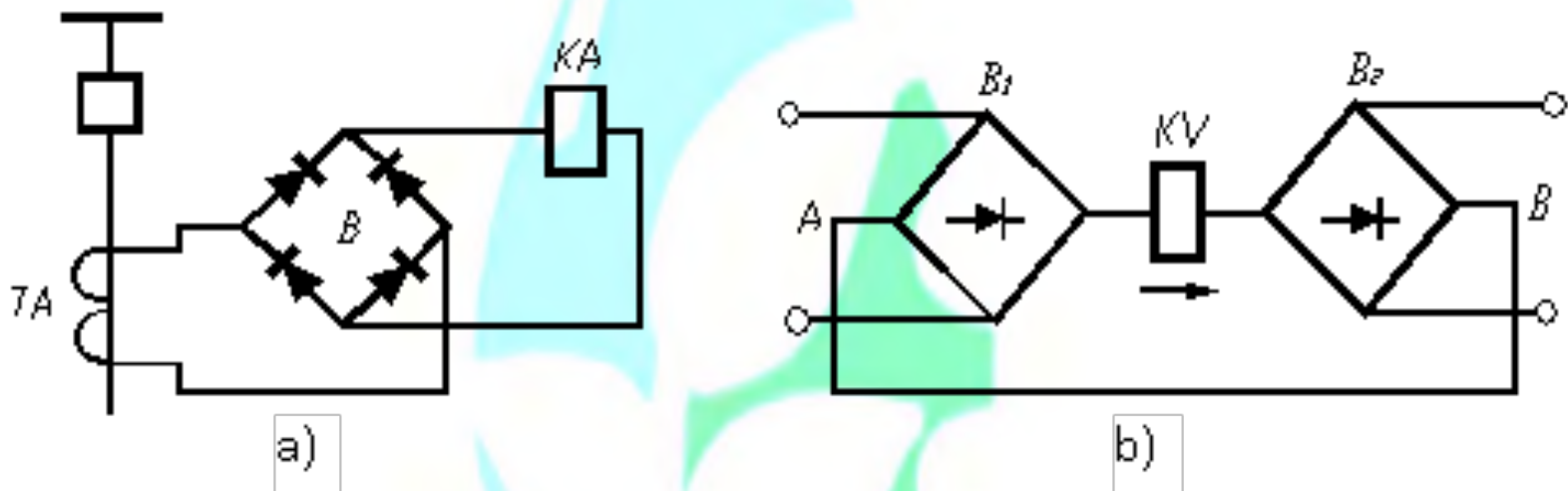
Ярим ўтказгичли принципда асосий (ток, кучланиш, қувват, қаршилиқ) ва мантиқ релелари ишлаб чиқарилади.

Бу хилдаги релеларни 2 турга бўлиш мумкин:

Содда релелар – 1 та катталиқка таъсир жавоб берувчи.

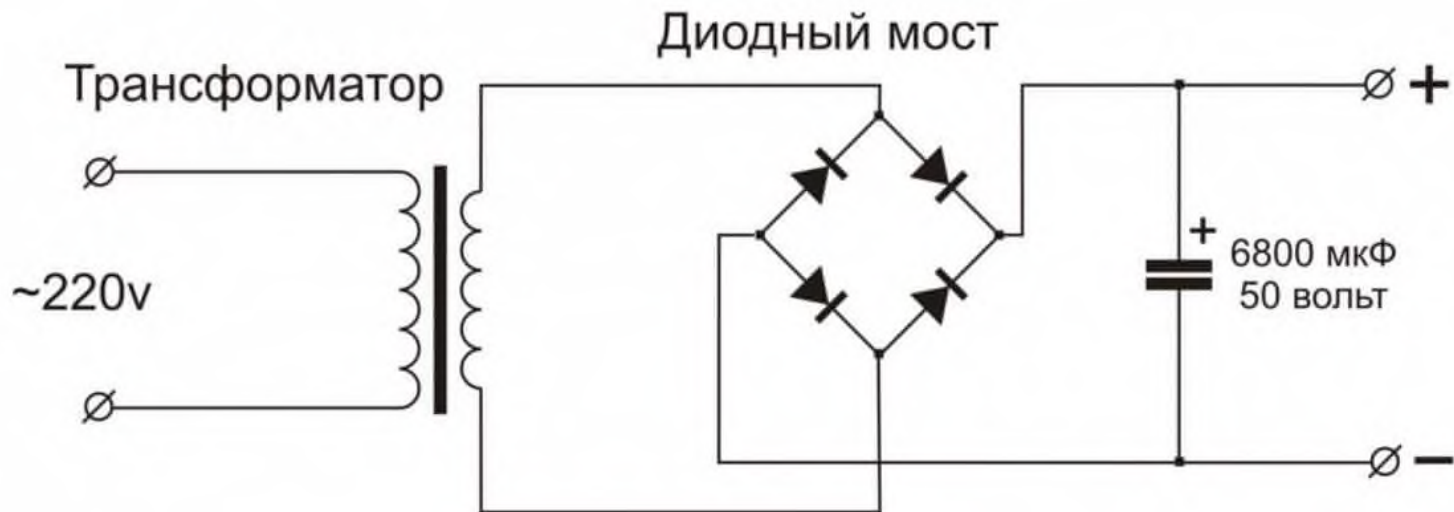
Мураккаб релелар – 2 та катталиқка таъсир жавоб берувчи.

Ярим ўтказгичли релелар



4.22-расм. Ярим ўтказгичли релеларнинг ўланиши.

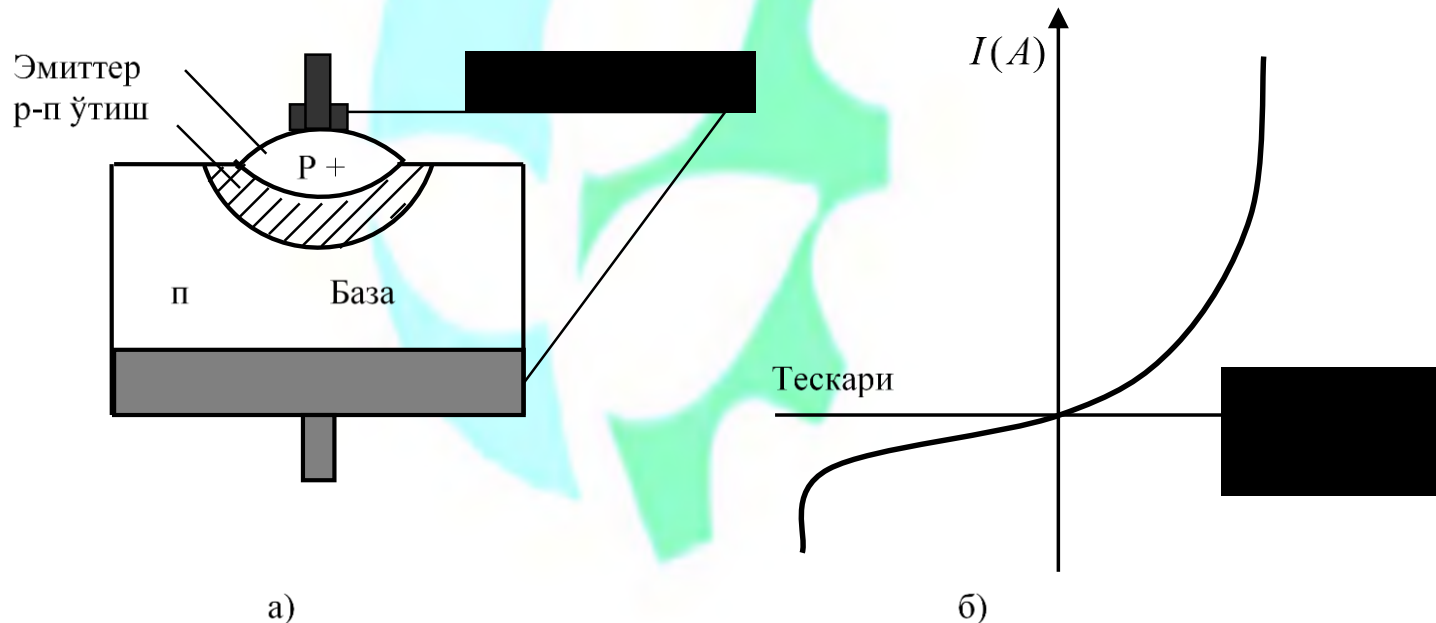
Куприкли диод



Ярим ўтказгичлар қўлланган релеларнинг габаритлари кичиклашади, истеъмол қилинадиган қувват камаяди, релеларнинг сезгирлиги кўпаяди.

Ярим ўтқазгич

Bu qurilmada bitta r-p o'tish mavjud bo'lib, uning r va p sohalaridan ulanish uchi chiqarilgan bo'ladi. Yarim o'tkazgichli diodning tuzilishi va volt-ampere tavsifi 19.1 – rasmda keltirilgan. r-p o'tish hosil qiluvchi sohalarining birida, asosiy tok tashuvchi zarrachalarning konsentratsiyasi ko'p bo'lib, u *emitter* deb ataladi. Ikkinchisi esa *baza* deb ataladi.

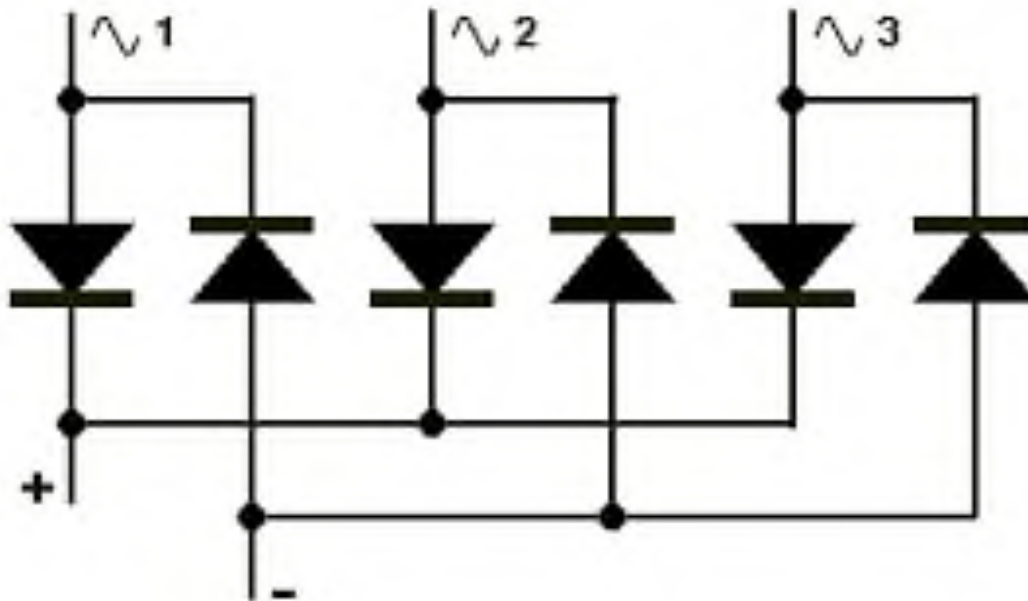


To'g'rilagich diodlar

To'g'rilagich diodlar past chastotali kGts o'zgaruvchan toklarni to'g'rilashda ishlatiladi. Tayyorlanish texnologiyasiga ko'ra diodlar yassi va nuqtaviy bo'lishi mumkin. Yassi diodlarda p-n o'tishning yuzini belgilovchi o'lchamlar, uning qalinligiga nisbatan katta bo'ladi. Nuqtaviy diodlarda esa aksincha bo'ladi.

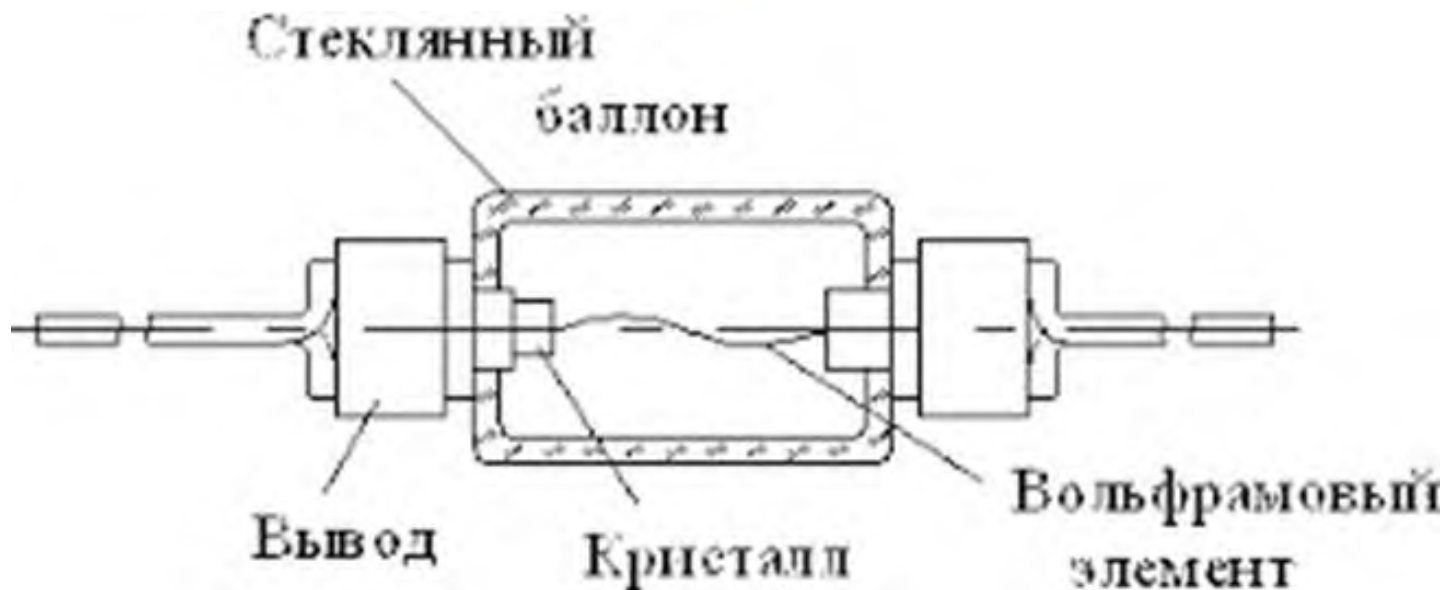
To'g'rilagich diodlar sifatida asosan yassi diodlar ishlatiladi. To'g'ri yo'nalishda o'tuvchi to'g'rilangan tok kuchi 1600 ampergacha, teskari yo'nalishda 1000 V gacha kuchlanishga mo'ljallangan diodlar ishlab chiqariladi. SHu sababli diodlarga issiqlikni sochuvchi radiatorlar kiydirilib montaj qilinadi.

To'g'rilagich diodlar



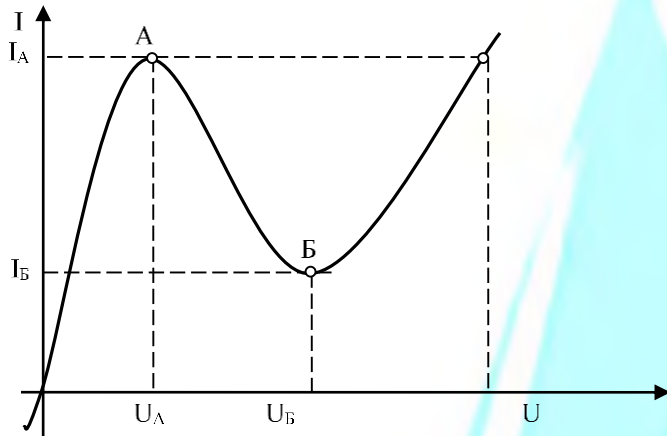
Yuqori chastotali diodlar

Yuqori chastotali diodlar signallarni detektorlash, o'zgartirish, modulyatsiyalash kabi ishlarda qo'llaniladi. Bu ishlarni bajarishda diodning xususiy sig'imi muhim ahamiyatga ega. Bunday diodlarda sig'im kichik bo'lishi talab qilinganligi tufayli asosan nuqtaviy diodlar ishlatiladi. Hozirgi kunda ishchi chastotasi 1000 MGts gacha bo'lgan yuqori chastotali diodlar mavjud. Yuqori chastotali diodlar kichik teskari kuchlanishda va kichik toklar rejimida ishlaydi.



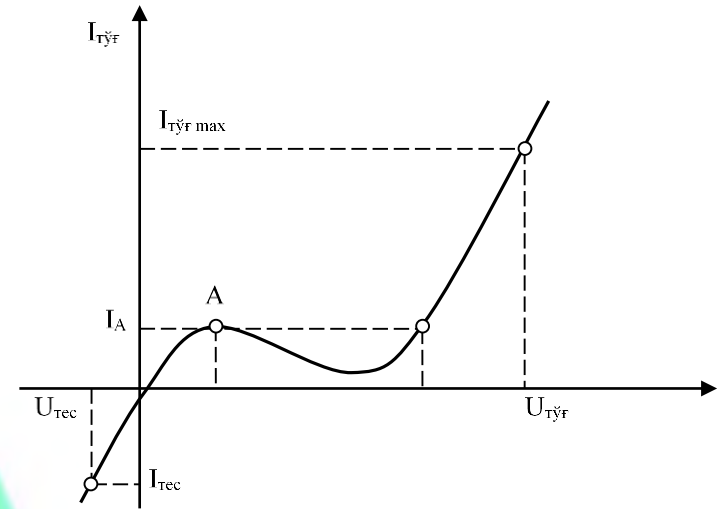
Yarim o'tkazgichli kuchlanish stabilizatori

Yarim o'tkazgichli kuchlanish stabilizatori (stabilitron, stabistor). Bu yarim o'tkazgichli diod zanjirga teskari p-n o'tish hosil bo'ladigan qilib ulanadi. Ish rejimi, diod tavsifining teskari yo'nalishda yorib (teshib) o'tuvchi tok o'tadigan qismiga to'g'ri keladi. Yorib o'tish deyilganda, diodga teskari p-n o'tishga to'g'ri keladigan kuchlanish qo'yilib, uning ma'lum qiymatida teskari tokning keskin ortib ketishi tushuniladi. Diodda ko'chkili, tunnel, va issiqlik ta'sirida yorib o'tishlar kuzatilishi mumkin.



Tunnel diodning volt-amper tavsifi

Tavsifdan ko'rinib turibdiki, uning to'g'ri o'tishga mos kelgan qismida differentsial manfiy qiymatga ega bo'lgan soha mavjud. Manfiy qarshilik deyilganda kuchlanish ortishi bilan tok kuchi kamayishi tushuniladi. Bu xususiyatga ko'ra tunelli dioddan kuchaytirgich, generator va turli xil impuls rejimda ishlaydigan qurilmalarda foydalaniladi. Diod teskari yo'nalishdagi tokni yaxi o'tkazadi.



Aylantirilgan diodning volt-amper tavsifi

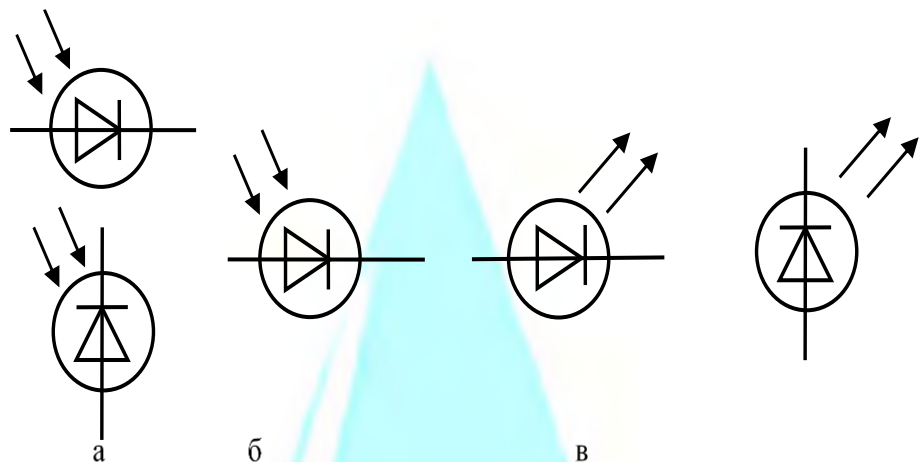
Aylantirilgan diodlar ham tunelli diodlarga o'xshash bo'lib, volt-amper tavsifida, do'nglik va chuqurlik fazasidagi farq kichik bo'ladi. Diodda aralashma kritik konsentratsiyada olinib, teskari yo'nalishdagi o'tkazuvchanlik to'g'ri yo'nalishdagi o'tkazuvchanlikdan katta bo'ladi. Bunday diodlarning teskari yo'nalishdagi volt-amper tavsifi to'g'rilovchi diodlarnikiga o'xshash bo'ladi.

Fotodiodlar.

Ayrim moddalarga yorug'lik tushganda, energiya modda atomlari tomondan yutilib, elektron – kovak juftini hosil qiladi. Bu moddadan yasalgan material uchlariiga kuchlanish berilsa, elektronlar bir tomonga, kovaklar ikkinchi tomonga harakat qiladi. Yorug'lik intensivligi oshishi bilan tok kuchi ham ortib boradi.

Fotoelektrik qurilmalarda yorug'lik ta'sirida kuchlanish hosil bo'ladi. Fotodiodlar – yorug'lik ta'sirida elektr tokini o'tkazuvchi qurilma sifatida ishlatiladi.

Yorug'lik diodlar – bu bir yoki bir necha p-n o'tishga ega bo'lgan diod bo'lib, undan tok o'tganda o'zidan yorug'lik chiqaradi. Bu diodda tok tashuvchi zarrachalar elektronlar va kovaklardan iborat bo'lsa-da, elektronlarning miqdori kovaklarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Elektronlar p sohadan p-sohaga o'tish davomida, bir energetik sathdan ikkinchisiga o'tadi. Elektronlar p-sohada kovaklar bilan rekombinatsiyalanib o'zlarining ortiqcha energiyalarini yo'qotadi. Bu energiya nur sifatida namoyon bo'ladi. Tok ortishi bilan yorug'lik intensivligi ham ortadi. Chiqayotgan nur kengroq fazoga taqsimlanishi uchun diodning nur chiqayotgan sohasiga ixcham linza ham o'rnatiladi. Diod materialiga qarab undan chiqayotgan nurning rangi ham har xil bo'ladi.



Fotodiod va yorug'lik diodlarning shartli belgilanishlari:
 a – fotodiod; b – fotodinistor; v – yorug'lik diodlari

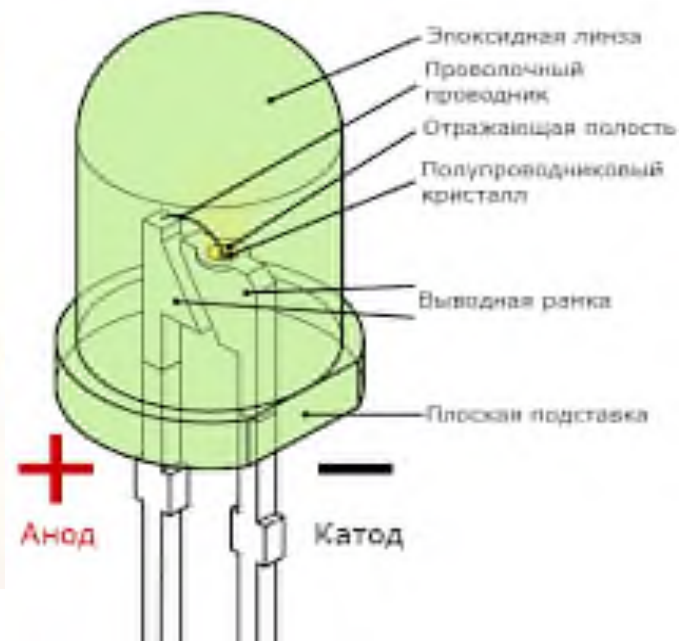
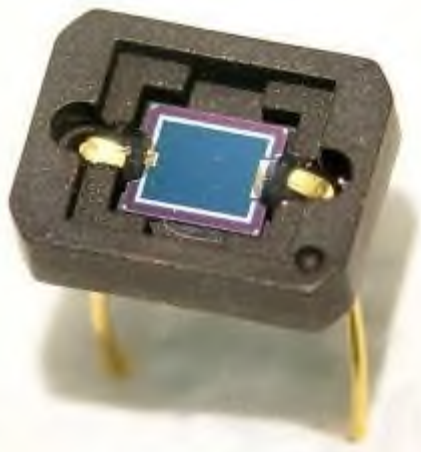
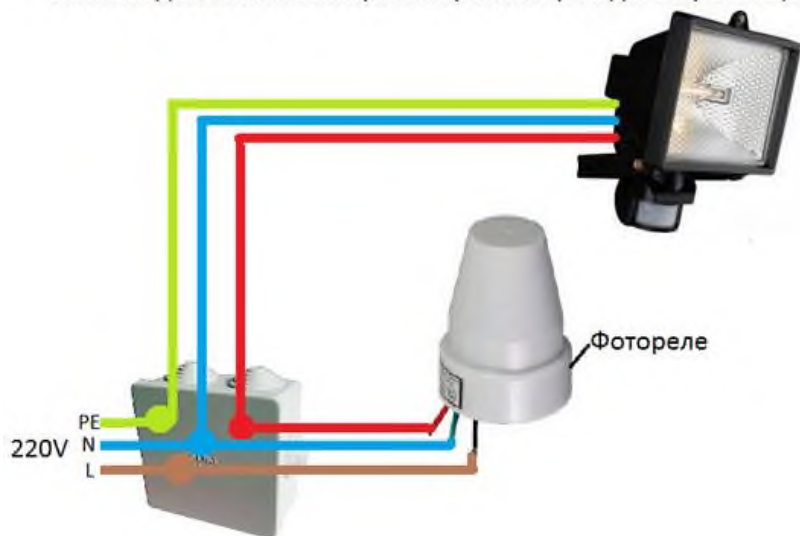


Фото релеларнинг уланиш схемалари

Схема подключения сенсорного прожектора к датчику освещенности



Переключатель времени срабатывания реле "Т"

Переключатель времени освещенности

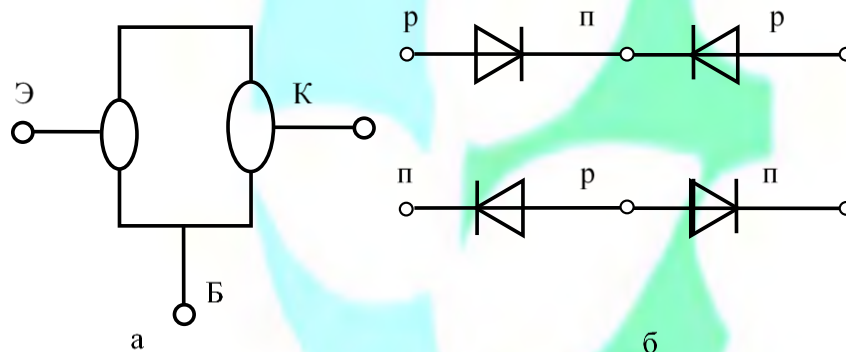
Индикатор наличия напряжения

Индикатор срабатывания реле



BIPOLYAR TRANZISTORLAR

Tranzistor uchta sohadan iborat yarim o'tkazgichli asbob. Uning tuzilishi rasmda keltirilgan. O'rta qismi baza deb atalib, aralashma konsentratsiyasi chetki qismlariga nisbatan kam va yupqa bo'ladi. CHetki qismlaridan biri emitter, ikkinchisi kollektor deb ataladi.



Tranzistorning tuzilishi (a) va uning qarama-qarshi ulangan diodlar sifatida tasvirlanishi (b)

Integral tranzistorlar

Emitter degan nom elektronlar bazaga purkaladi, in'ektsiya, ya'ni injektsiyalanadi degan ma'noni bildiradi. Tranzistorda kollektor toki hosil bo'lishi uchun albatta baza toki bo'lishi shart. 20.1 – rasmda keltirilgan tranzistor diskret tranzistor deb ataladi. Bu tranzistorda p-n o'tishlar yarim o'tkazgichli plastinaning qarama-varshi tomonlarida joylashgan. O'tishlari bir tomonga joylashgan tranzistorlar ham mavjud va ular **integral tranzistorlar** deb ataladi. Emitter sohasida aralashma miqdori ko'proq bo'ladi. Kollektor zaryad tashuvchilarni ekstraktsiyalash (sug'urib olish) vazifasini bajaradi.



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



Эътиборингиз учун раҳмат!



Хушиев
Сирожиддин
Мейлиевич



Электр таъминоти ва
қайта тикланувчан
энергия манбалари
кафедраси доценти



+ 998 71 237 1968



sirojiddinmh@mail.ru



@Sirojiddin