

FOTOELEMENTLARNING TURLARI VA TUZILISHINI HAMDA AMALIYOTDA QO‘LLANILISHINI O‘RGANISH

O‘sarov Azamat Asatullayevich

Rahimov Muhammadalixon Akmal o‘g‘li (138 guruh talabasi)

Sunnatova Farangiz Akbar qizi (138 guruh talabasi)

E-mail: amattou@rambler.ru

ANNOTATSIYA

Bugungi kunda sanoatda elektron ko‘rish bilan jihozlangan o‘n minglab mashinalar ishlaydi. Fotoelementlarlar ularning elektron ko‘zlari bo‘lib xizmat qiladi. Ushbu qurilmalarning ishlashi fotoelektrik effektga asoslangan. Ushbu hodisaning kashf etilishi tarixi 100 yil oldin boshlangan.

Kalit so‘zlar: Fotoelementlarlar, Fotoelementlar, fototok, elektr pallasi, yorug‘lik to‘lqin, filtr, Germaniy elementi, Fotoreley, zaryad

Fotoelementlarning tasnifi

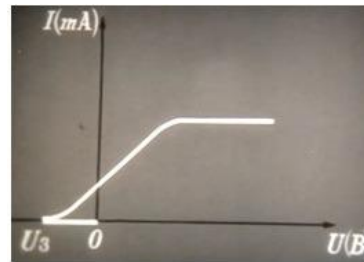
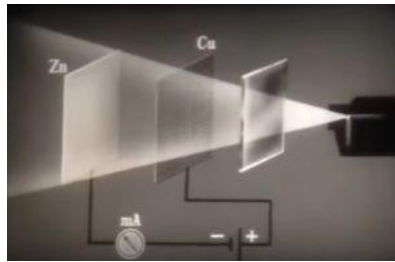
Fotoelementlarning ta‘sirini bir necha turlarga bo‘lish mumkin, ular ishlab chiqarilgan xususiyatlar va funksiyalarga bog‘liq:

- Tashqi fotoeffekt. Uning boshqa nomi - fotoelektron emissiya. Tashqi fotoelektr effekti yuzaga kelganda moddaning chegarasidan tashqariga chiqadigan elektronlar fotoelektronlar deyiladi. Tashqi elektr maydon bo‘ylab tartibli harakat paytida fotoelektronlar tomonidan hosil bo‘lgan elektr tokiga fototok deyiladi.

- Ichki fotoeffekt. Bu materialning fotoo‘tkazuvchanligiga ta‘sir qiladi. Bu ta‘sir elektronlar dielektriklar va yarimo‘tkazgichlar o‘rtasida ularning agregati (suyuq yoki qattiq) va energiya holatiga qarab qayta taqsimlanganda paydo bo‘ladi. Qayta taqsimlash hodisasi yorug‘lik oqimi ta‘sirida sodir bo‘ladi. Faqat shu harakat bilan moddaning elektr o‘tkazuvchanligi ortadi, ya‘ni fotoo‘tkazuvchanlik effekti paydo bo‘ladi.

- Valf fotoeffekti. Bu ta‘sir fotoelektronlarning o‘z jismlaridan boshqa jismlarga (qattiq yarim o‘tkazgichlar) yoki elektrolitlarga (suyuqlikka) o‘tishi deyiladi.

Vakuum elementlari tashqi fotoelektr effekti asosida ishlaydi. Ular shisha idishlar shaklida ishlab chiqariladi. Ularning ichki yuzasining bir qismi metall puskurtme nozik bir qatlam bilan qoplangan. Bunday kichik qalinlik past ish oqimiga imkon beradi. Kolbaning oynasi shaffof bo‘lib, yorug‘lik kirishiga imkon beradi.

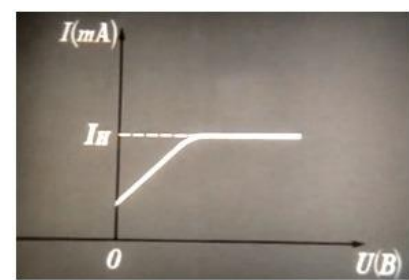
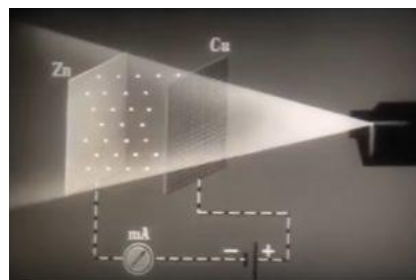
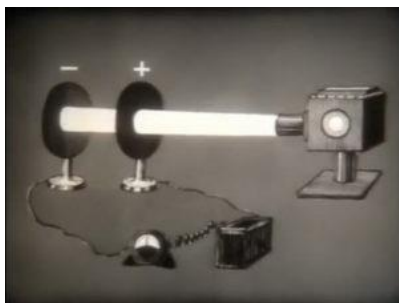


Diskdan yasalgan anod yoki kolba ichida joylashgan sim halqa fotoelektronlarni yig'adi. Anod musbat quvvat terminaliga ulanganda, kontaktlarning zanglashiga olib yopiladi va u orqali elektr toki o'tadi. Ya'ni, vakuum elementlari o'rni almashtirishi mumkin.

O'rni va fotoelementlarni birlashtirib, elektron ko'rishga ega bo'lgan turli xil mashinalarni shakllantirish mumkin, masalan, metroga kiraverishda. Tashqi fotoelektr effekti sanoatdagi ko'pgina texnologik jarayonlarga xos bo'lib, muhim fizik kashfiyot, ishlab chiqarishda avtomatlashtirishning muvaffaqiyatli rivojlanishining kalitidir.

Qurilma va ishlash printsipi

Batareyaning elektr pallasida yaxshi tozalangan sink plitasi, mis to'r va sezgir galvanometr mavjud.



Plastinka ultrabinafsha nurlar bilan yoritilganda, kontaktlarning zanglashiga olib keladigan elektr toki paydo bo'ladi. Bu yorug'lik elektronlarni metallan chiqarib yuboradi degan ma'noni anglatadi. Bu hodisa fotoelektr effekti deb ataladi.

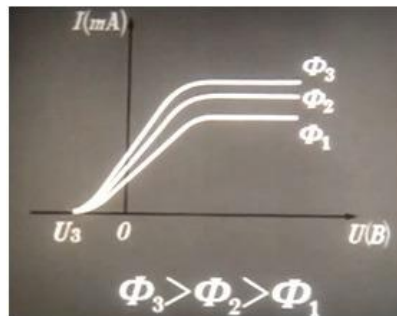
Keling, ultrabinafsha nurlarni to'sadigan nurlar yo'liga shisha qo'yaylik. Zanjirdagi oqim to'xtaydi.

Vakuumli tsilindr. Uning ichki yuzasining bir qismi ishqoriy metallning yupqa qatlami bilan qoplangan. Bu katod. Anod - bu metall halqa.

Keling, kuchlanishni qo'llaymiz. Zanjirda oqim yo'q. Endi elementni yoritamiz, oqim paydo bo'ladi. Voltajni olib tashlaganingizdan so'ng, oqim kamayadi, lekin nolga emas. Kuchlanish ortishi bilan fototok kuchayadi va to'yinganlikka erishadi.

Kuchlanish bo'lmasa, kontaktlarning zanglashiga olib keladigan oqim mavjud. Fototokni to'xtatish uchun anodga salbiy sekinlashtiruvchi potensial qo'llanilishi kerak.

Elektr maydoni fotoelektronlarni sekinlashtiradi va ularni katodga qaytaradi. Yorug'lik manbai yaqinlashganda, yorug'lik oqimi ortadi. To'yinganlik fototoki ham



ortadi. To'yinganlik fototokining kattaligi yorug'lik oqimiga to'g'ridan-to'g'ri proporsionaldir. Bu fotoelektr effektining birinchi qonunidir.

Yorug'lik to'lqin uzunligining fotoelektrik effektida qanday rol o'ynashini bilib olaylik. Keling, ko'k filtrni o'rnatamiz. Bunday holda, oqim mavjud. Yashil filtr bilan oqim kamayadi. Sariq filtr bilan oqim yo'q. Har bir modda uchun ma'lum chegara chastotasi mavjud bo'lib, undan pastda fotoelektrik effekt bo'lmaydi. Bu fotoelektr effektining uzun to'lqin uzunligi chegarasi.

Pastki chastotalarda yorug'lik oqimini oshirsangiz, fotoelektrik effekt paydo bo'lmaydi. Bu hodisani qanday tushuntirish mumkin? Olimlar qizdirilgan jismlarning radiatsiya spektridagi energiya taqsimotini o'rganishdi.



Olimlar shuningdek, yorug'lik porsiyalarda - energiya kvantlari, fotonlarda chiqariladi, taqsimlanadi va yutiladi degan xulosaga keldi. Metalldagi valent elektronlar erkindir. Foton yutilganda, energiya elektronning ish funksiyasiga va uning kinetik energiyasiga kiradi. Eynshteyn tenglamasi fotoeffektning 2-qonunining ma'nosini ochib beradi.

Fotoelektronning kinetik energiyasi yorug'lik chastotasi bilan belgilanadi. Yorug'lik metall bilan o'zaro ta'sir qilganda, biz tashqi fotoelektr effektini kuzatdik. Olimlarning tajriba sxemasi tashqi fotoelektrik effektga asoslangan qurilmalar uchun prototip bo'lib xizmat qildi.

Moddaning fotosensitiv qatlami va halqasimon anod vakuum yoki gaz bilan to'ldirilgan kolbada joylashgan. Sanoat tomonidan ishlab chiqarilgan fotoelementlarlar ushbu tamoyilga muvofiq ishlab chiqilgan.

Yorug'lik ta'sirida xossalari o'zgarib turadigan elementlarning katta guruhi mavjud. Bu yarim o'tkazgichlar. Ularning asosida ichki fotoeffekt deb ataladigan fotosensitiv qurilmalar yaratilgan.

Fotorezistor

Yarim o'tkazgichdan yasalgan sim bilan o'ralgan rezistorni olaylik. Keling, ni elektr zanjiriga ulaymiz. Yorug'lik ta'sirida elektr qarshiligida juda kuchli o'zgarishlar yuz beradi va oqim kuchayadi. O'tkazuvchanlikning o'zgarishi fotorezistordagi oqim yo'nalishiga bog'liq emas. Ichki fotoelektr effekti qanday sodir bo'ladi?

Germaniy elementini ko'rib chiqing. Bu tetravalent. Diagramma yarimo'tkazgichning barqaror tuzilishini ko'rsatadi. Atomlar kovalent aloqa bilan chambarchas bog'langan. Agar yorug'lik kvantining energiyasi elektron va atom o'rtasidagi bog'lanishni buzish uchun etarli bo'lsa, u erkin bo'ladi va kristall atrofida aylanib yuradi. Uning o'rnida teshik deb ataladigan narsa paydo bo'ladi. Bu elektronning zaryadiga teng musbat zaryaddir. Teshikni elektron qayta egallashi mumkin.



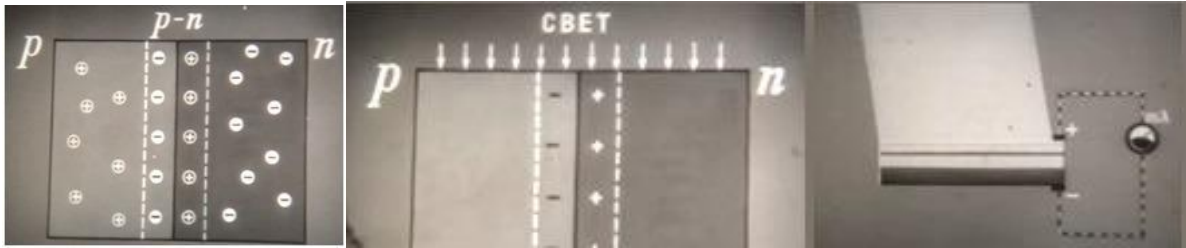
Potensial farqni qo'llaymiz. Elektronlar va teshiklarning yo'naltirilgan harakati - elektr toki bo'ladi. Fotorezistor shunday ishlaydi.

Yorug'lik ta'sirida tashuvchilar paydo bo'ladi, o'tkazuvchanlik keskin oshadi va kontaktlarning zanglashiga olib keladigan oqim kuchayadi.

Juda toza yarimo'tkazgichlarning o'tkazuvchanligi past. Uni boshqa elementning aralashmasini qo'shish orqali oshirish mumkin. Masalan, mishyak atomlarini qo'shamiz. Ular yuqori valentlikka ega. Bunday holda, elektronlarning bir qismi erkin bo'lib chiqadi. Ularning yordami bilan o'tkazuvchanlik oshadi. Bu nopoklik n-tipli materialni hosil qiladi. Indiy pastroq valentlikka ega. U silikondan elektronlarni ushlab, teshiklar sonini oshiradi. O'tkazuvchanlik teshikka o'xshaydi. Ushbu nopoklik p-tipli materialni ishlab chiqaradi.

p-tipli yarimo'tkazgichlarni ulaymiz. Chegarada to'lovlarni qayta taqsimlash sodir bo'ladi. Teshiklar p-mintaqasiga kiradi va elektronlar chegarada elektr maydoni

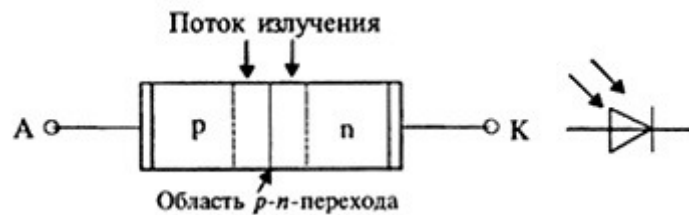
paydo bo'lguncha n-mintaqaga kiradi, bu esa keyingi qayta taqsimlanishiga to'sqinlik qiladi. Bu p- n birikmasi deb ataladigan ikki qavatli zaryadni hosil qiladi .



Zanjir yopiq bo'lsa, elektr toki paydo bo'ladi. Ushbu ta'sir yorug'lik energiyasini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantirish uchun ishlatilishi mumkin . Yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchilar , ekspozitsiya o'lchagichlari, lyuks o'lchagichlar va quyosh batareyalari ushbu printsip asosida ishlaydi.

Fotodiod

yorug'lik oqimi ta'sir qilishi mumkin bo'lgan p- n o'tish joyiga ega oddiy yarim o'tkazgichli diod . Natijada, material o'z xususiyatlarini o'zgartiradi va elektr tokining pallasida turli funktsiyalarni bajarishga imkon beradi. Yorug'lik bo'lmasa, diod normal xususiyatlarga ega.

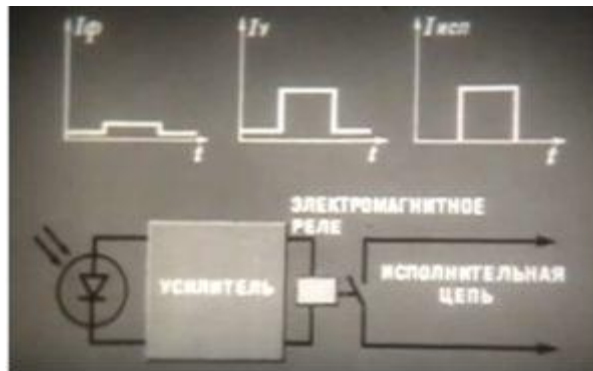


Tuzilmalarni birlashtirib, fototransistorni olish mumkin. Yorug'lik nuri uning ishlashini boshqaradi.



Илова

Fotoelementlar amalda umumiy sxema bo'yicha qo'llaniladi. Kirish har qanday element bo'lishi mumkin: fotorezistor, fotodiod, fototransistor. Ular yorug'lik oqimiga reaksiyaga kirishadilar. Signal kuchaytiriladi va ijro etuvchi sxemaga yuboriladi.



Bizning hayotimizda fotoelementlardan foydalanishning ba'zi sohalari:

- Ushbu sxema bo'yicha fotoelementlarlar dvigatellar, dastgohlar va butun tizimlarning ishlashini boshqarishi mumkin. Ular bizning hayotimizga qattiq kirishdi.
- Fotoreley bizni metroga olib boradi. Elektron ko'z to'qimachilik ishlab chiqarishda ipning harakatini nazorat qiladi. Miniatyura fotoelementlarlari uning sinishini qayd qiladi va mashinani to'xtatadi.
- Ular murakkab shakldagi ish qismlarining maydonini o'lchash uchun ishlatiladi. Naqshning maydoni bir necha soniya ichida aniqlanadi. Fotorele teri va matoning kesilishini qat'iy nazorat qiladi va matbuotda ishlash xavfsizligini ta'minlaydi.
- Metall plazma kesish mashinasida fotoelementlarlar ham uning ishlashini nazorat qiladi. Ular teshilgan lentadan ma'lumotlarni o'qiydilar va mashinaning ish rejimlarini o'rnatadilar.
- Bosmaxonada ular qog'oz varaqlarini sanaydilar, ularning to'g'ri qo'yilganligiga va to'g'ri kesilganligiga ishonch hosil qiladilar. Ular qog'oz kesgichning xavfsizligini ta'minlab, mashinaning ish aylanishini doimiy ravishda kuzatib boradilar .
- Pochta bo'limida fotoelementlarlar xatlarni qayta ishlash va ularni manzil bo'yicha saralash bo'yicha ko'p mehnat talab qiladigan operatsiyalarni avtomatlashtirish imkonini berdi. Elektron ko'z shtampga to'g'ri qo'yilganligini diqqat bilan kuzatib boradi. Fotoelektronik tizim konvertida ko'rsatilgan indeksni o'qiydi va xatni kerakli hujayraga yuboradi.
- Zargarlik buyumlarini ishlab chiqarishda fotoelementlarlar qimmatbaho toshlarni qayta ishlash uchun sifat nazoratchilariga aylandi. Fotoelektron ko'z bir necha ming alohida fotoelementlardan tashkil topgan matritsadir.
- Filmdagi ovoz saundtrekka yozib olinadi. Fotoelement uni dekodlaydi va ovozli karnaylarning ishlashini nazorat qiladi. Fotoelektrik effekt tufayli fotoplyonkada va inson ko'zida tasvir paydo bo'ladi.
- Avtomatlashtirilgan robotlar odamlar tomonidan kuzatilmaydigan texnologik operatsiyalarni bajaradi. Sanoatda robot fotoelementlar bilan jihozlangan tizim tufayli polda oq chiziq bo'ylab harakatlanadi.

- Xalq xo‘jaligining turli sohalarida fan va texnika taraqqiyoti asosan fotoelektrik elementlarning keng qo‘llanilishi tufayli mumkin bo‘ldi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. James Gwartney the university of Michigan Solar panels 2021
2. Saloydinov, S. Q. (2021). Paxta tozalash zavodlarida energiya sarfini kamaytirishning texnik-iqtisodiy mexanizmini yaratish. -889. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-9-886-889>
- 3.A.A. O‘sarov, M.A. Rahimov. FIZIKA MASALALARINI YECHISHDA YANGICHA USLUB Scientific Journal ERUS. ISSN 2181-3515 Vol.2, №11 (5.564), November 2023. P.280–283. <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4720>