

ELEKTRON ZANJIRLAR VA MIKROXEMOTEXNIKA QURILMALARINING ASOSLARI

Farxod Boymirzayevich Irisboyev
Jizzax davlat pedagogika instituti assistenti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Elektron zanjirlar va mikrosxemotexnika qurilmalarining yarim o'tkazgichli materiallardan tayyorlanadi. Elektronikada keng qo'llaniladigan yarim o'tkazgichlarning ta'qiqlangan zona kengliklari ΔW_t (eV) quyidagiga teng. Yuqoridagi ruxsat etilgan zona o'tkazuvchanlik zonasi deb ataladi

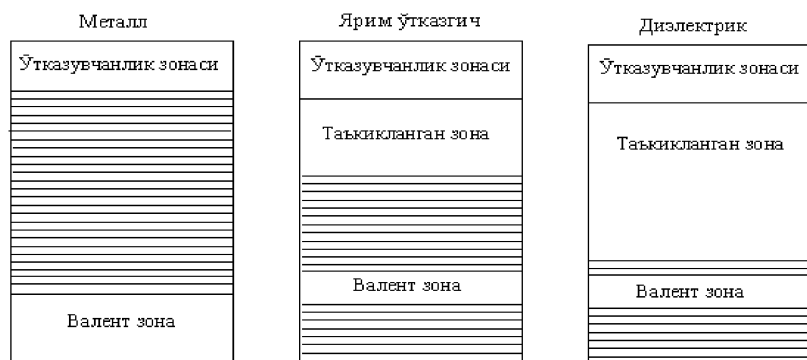
Kalit so'zlar: Elektronika, qurilmalar, o'tkazgichlar, qattiq jism, zona kengligi, zaryad, VAX.

KIRISH

Zamonaviy elektronika qurilmalari yarim o'tkazgichli materiallardan tayyorlanadi. Yarim o'tkazgichlar kristall, amorf va suyuq bo'ladi. Yarim o'tkazgichli texnikada asosan kristall yarim o'tkazgichlar (10^{10} asosiy modda tarkibida bir atomdan ortiq bo'lmagan kiritma monokristallari) qo'llaniladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Odatda yarim o'tkazgichlarga solishtirma elektr o'tkazuvchanligi s metallar va dielektriklar oralig'ida bo'lgan yarim o'tkazgichlar kiradi (ularning nomi ham shundan kelib chiqadi). Xona temperaturasida ularning solishtirma elektr o'tkazuvchanligi 10^{-8} dan 10^5 gacha Sm/m (metrga Simens)ni tashkil etadi.



2.1- расм.

Metallarda $\sigma=10^6-10^8$ Sm/m, dielektrlarda esa $\sigma=10^{-8}-10^{-13}$ Sm/m. Yarim o'tkazgichlarning asosiy xususiyati shundaki, temperatura ortgan sari ularning solishtirma elektr o'tkazuvchanligi ham ortib boradi, metallarda esa kamayadi. Yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi yorug'lik bilan nurlantirish va hatto juda kichik kiritma miqdoriga bog'liq. Yarim o'tkazgichlarning xossalari *qattiq jism zona nazariyasi* bilan tushuntiriladi.

1- rasmda dielektrik, yarim o'tkazgich va metall o'tkazgichlarning (0^0 K temperaturada) energetik diagrammalari farqi keltirilgan.

Taqiqlangan zona kengligi barcha dielektrlarda turlicha bo'lib, 8 eV gacha yetishi mumkin.

Yarim o'tkazgichlar - bu tashqi energetik ta'sirlar natijasida taqiqlangan zona kengligini yengib o'tish xususiyatiga ega bo'lgan, nisbatan tor ta'qiqlangan zona kengligiga ega bo'lgan moddalar.

Zona nazariyasi nuqtai nazaridan materiallarni dielektrik va yarim o'tkazgichlarga ajratish faqat shartli ravishda. Chunki bu nazariya hech qanday fizik xususiyatlar bilan asoslanmaydi, ulardagi farq ta'qiqlangan zona kengligida bo'lib, yarim o'tkazgich deb hisoblanadigan qattiq jismlarda 3 eV dan oshmaydi.

O'tkazgichlar(metallar) - bu elektronlar bilan to'lgan zonasi erkin energetik sath zonasiga yopishgan yoki kirgan materiallardir. Buning natijasida ulardagi erkin bo'lib o'tkazgichga berilgan kuchsiz kuchlanish ta'sirida ham to'lgan zona sathidan erkin zonaning to'lmagan sathlariga o'tish mumkin.

Dielektrlar shunday jismlarki, ularda ta'qiqlangan zona kengligi shunchalik kattaki elektron elektr o'tishi kuzatilmaydi. uzunligida elektr oladigan energiyasi 10-8 - 104 eV bo'ladi. Yarim o'tkazgich va dielektrlarda energiya qo'zg'atilgan bo'lib, ta'qiqlangan zonani yengib o'tish uchun tashqaridan energiya sarflash talab qilinadi.

Elektronikada keng qo'llaniladigan yarim o'tkazgichlarning ta'qiqlangan zona kengliklari ΔW_t (eV) quyidagiga teng: germaniy uchun - 0,67, kremniy uchun - 1,12 va galliy arsenidi uchun - 1,38.

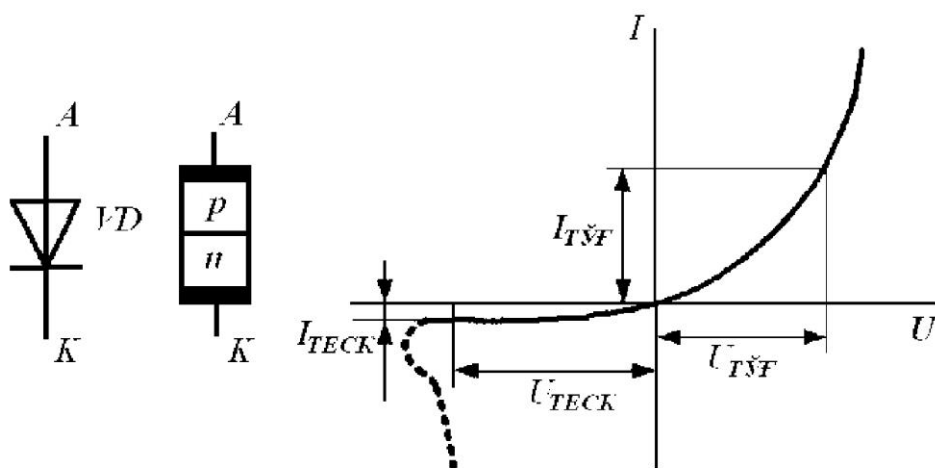
Yuqoridagi ruxsat etilgan zona o'tkazuvchanlik zonasi deb ataladi, ya'ni mos energiyaga ega bo'lgan elektronlar, tashqi elektr maydoni ta'sirida yarim o'tkazgich hajmida harakatlanishlari mumkin. Bunda ular elektr o'tkazuvchanlik yuzaga keltiradilar. O'tkazuvchanlik zonasidagi biror energiyaga

mos keladigan elektronlar o'tkazuvchanlik elektronlari yoki erkin zaryad tashuvchilar deb ataladilar. Quyidagi ruxsat etilgan zona valent zona deb ataladi.

Absolyut nol temperaturada (0 K) yarim o'tkazgichning valent zonasidagi barcha sathlar elektronlar bilan to'lgan, o'tkazuvchanlik zonasidagi sathlar esa elektronlardan xoli bo'ladi.

Yarimo'tkazgich diod deb bir (yoki bir necha) elektr o'tishlarga ega ikki elektrodli elektron asboga aytiladi. Diodlar radioelektron qurilmalarda ishlatilishi va bajaradigan vazifasiga muvofiq tasniflanadilar.

Barcha yarimo'tkazgich diodlarni ikki guruhga ajratish mumkin: to'g'rilovchi va maxsus vazifalarni bajaruvchi. To'g'rilovchi diodlar o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka o'zgartirish uchun qo'llanadi. To'g'rilanuvchi tok shakli va chastotasiga bog'liq holda ular past chastotali, yuqori chastotali va impuls diodlarga ajratiladi. Maxsus vazifalarni bajaruvchi diodlarda p-n o'tishlarning turli elektrofizik xususiyatlaridan, masalan, teshilish hodisalaridan, fotoelektrik hodisalardan, manfiy qarshilikka ega sohalari mavjudligidan va boshqalardan foydalaniladi. Maxsus vazifalarni bajaruvchi diodlar, xususan, o'zgarmas kuchlanishni barqarorlash, optik nurlanishni qayd etish, elektr sxemalarda signallarni shakllantirish va boshqa vazifalarni amalga oshirish uchun qo'llaniladi.



2.2– ras. Yarim o'tkazgich diodning shartli belgilanishi (a), tuzilmasi ko'rinishi (b) va statik VAХи (v).

Yarimo'tkazgich diodlarning elektr sxemalarda shartli belgilanishi 2a - rasmda, uning tuzilmasi ko'rinishi b - rasmda keltirilgan. Rasmlarda diodning chiqishlari A

va K ko'rsatilgan bo'lib, ular diodning elektrodleri deb ataladi. Diodning p - tomoniga ulangan elektrod anod deb, n - tomoniga ulangani esa - katod deb ataladi. Diodning statik VAXi 2 - rasmda keltirilgan.

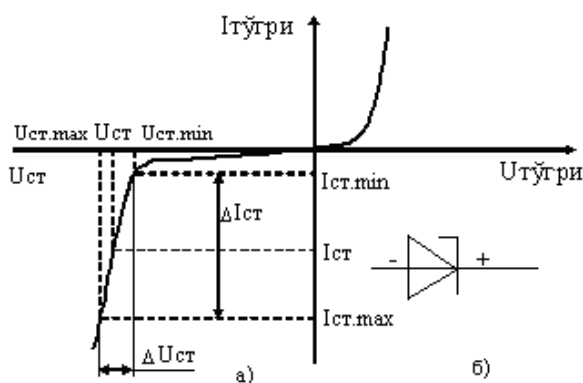
Yarimo'tkazgich diodning to'g'ri va teskari yo'nalishlaridagi qarshiliklari bir - biridan keskin farq qiladi: to'g'ri yo'nalishda siljirilgan diodning qarshiligi qiymati kichik, teskari siljirilgan diodniki esa - katta bo'ladi. Shu sababdan diod bir tomonga elektr tokini yaxshi o'tkazadi, ikkinchi tomonga esa - yomon o'tkazadi.

Stabilitron - yarim o'tkazgichli diod bo'lib, uning ishlash prinsipi p-n o'tishga teskari kuchlanish berilganda elektr teshilish sohasida tokning keskin ortishi kuchlanishning uncha katta bo'lmagan o'zgarishiga olib kelishiga asoslangan. Stabilitronning shartli belgisi

2.b - rasmda keltirilgan. Stabilitron sxemalarda kuchlanishni barqarorlash uchun ishlatiladi.

Stabilitronning asosiy parametri bo'lib, tokning $I_{ST.min}$ dan $I_{ST.max}$ gacha keng o'zgarish oralig'ida barqarorlash kuchlanishi U_{ST} hisoblanadi (2a- rasm).

Stabilitron VAX sidagi ishchi soha elektr teshilish sohasida joylashadi. Barqarorlash kuchlanishi diod bazasidagi kiritma konsentratsiyasi bilan aniqlanadigan p-n o'tishga bog'liq. Agar yuqori konsentratsiyaga ega bo'lgan yarim o'tkazgich qo'llanilsa, u holda p-n



o'tish tor bo'ladi va tunnel teshilish kuzatiladi. U_{ST} ishchi kuchlanishi 3-4 V dan oshmaydi.

Yuqori voltli stabilitronlar keng p-n o'tishga ega bo'lishi kerak, shuning uchun ular kuchsiz legirlangan kremniy asosida yasaladilar. Ularda ko'chkisimon teshilish sodir bo'ladi, barqarorlash kuchlanishi esa 7 V dan ortmaydi. U_{ST} 3 dan 7 V gacha bo'lgan oraliqda teshilishning ikkala mexanizmi ishlaydi.

Sanoatda barqarorlash kuchlanishi 3 dan 400 V gacha bo'lgan stabilitronlar ishlab chiqariladi.

Stabilitronning elektr teshilish sohasidagi differensial qarshiligi r_D barqarorlash darajasini xarakterlaydi. Bu qarshilik qiymati dioddagi kichik kuchlanish o'zgarishi qiymatining diod toki o'zgarishiga nisbati bilan aniqlanadi (3 a- rasm). p_D qiymati qancha kichik bo'lsa, barqarorlash shuncha yaxshi bo'ladi.

$$r_D = \frac{\Delta U_{CT}}{\Delta I_{CT}}$$

XULOSA

Stabilitronning asosiy parametri bo'lib barqarorlash kuchlanishining temperatura koeffitsienti (КТК) hisoblanadi. КТК – bu temperatura bir gradusga o'zgarganda barqarorlash kuchlanishining nisbiy o'zgarishi. Ko'chkisimon teshilish kuzatiladigan kichik voltli stabilitronlar odatda musbat КТКга ega. КТК qiymati odatda 0,2 -0,4 % /grad dan oshmaydi.

REFERENCES

1. Paul Horowitz, Winfield Hill The art of electronics Third Edition Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-80926-9 Hardback, 2015 – 1225 p.
2. П. Хоровис, У. Хилл Искусство схемотехники. Издание 5-е, переработанное Издательство «Мир» 1998 г.- 608 с.
3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12- изд. Том I,II: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2008.
4. Павлов, В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов/В.Н. Павлов, В.Н. Ногин. – М. Горячая линия Телеком, 2003
5. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. –T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 56 b.
6. Mirziyoev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza 2016 yil 7 dekabr. – T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. – 48 b.
7. Христич В.В. Лабораторный практикум по курсе "Электроника". – Таганрог: Изда-во ТТИ, 2009.