

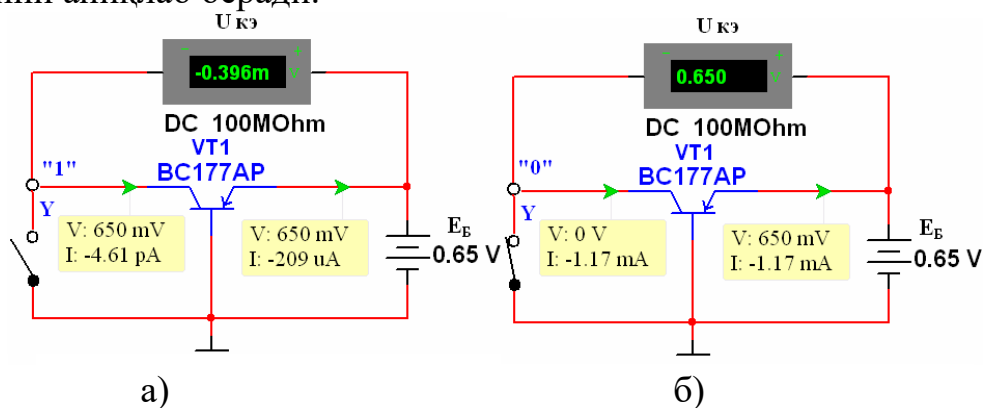
ҚУЁШ ЭЛЕМЕНТИДАН МАНБА ОЛАДИГАН МОСЛАШГАН ЭЛЕКТРОН ҚАЙТА УЛАНУВЧИ ЯЧЕЙКАЛАР

Н.Б. Алимова

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Жаҳонда сўнги вақтларда кенг ривожланаётган микроэлектроника соҳасида юқори ишчи токли, паст кучланишли, кам қувватли, барқарор параметрларга эга бўлган ахборот технологиялари ва автоматлаштириш тизимларини фото- ва инъекция-вольтаик эффектлар қўлланилиши асосидаги элементлар, тугунлар ҳамда қурилмаларин тузиш тамойиллари ва усулларини ишлаб чиқиш алоҳида аҳамият касб этади. Бу борада, ишчи тоқларни ошириш ва кичик қувватни истеъмолини таъминловчи кичик кучланишларни ҳосил қилиш фото- ва инъекция-вольтаик эффектлар қўлланилиши асосида ишлайдиган радиотехник элементлар ҳамда қурилмалар параметрларини турғунлигини оширишнинг янги усулларини ишлаб чиқишни талаб этади ва буларни барчаси замонавий микроэлектрониканинг асосий муаммоларидан бири ҳисобланади.

Қуёш элементларидаги фото-вольтаик эффект ҳамда кўпқатламли яримўтказгичли р-п тузилмалардаги инъекция-вольтаик эффектлар орасидаги боғлиқлик назарий ўрганиб чиқилган ва электроника қурилмаларининг катта токли ва кичик кучланишли (манба кучланиши контакт потенциаллар фарқига тенг) элемент базасини яратиш имконияти кўрсатилган [1]. Шу сабабли биполяр транзисторнинг инжекция-вольтаик режимини қўллаган ҳолда рақамли электрон қурилмалар негизи бўлган электрон қайта уланувчи ячейкалар (электрон калитлар)ни яратиш имкониятини тажрибада синаш талаб этилади. Бу эса ўз навбатида биполяр транзисторлар (масалан, кремний)да қўлланиладиган контакт потенциаллар фарқига тенг кучланиш сатҳларида қайта уланадиган мослашган ҳолда ишлайдиган рақамли схемаларни яратиш имкони мавжудлигини аниқлаб беради.



1-расм. БТнинг инъекция-вольтаик режими: салт юриш (а), қисқа туташув (б) ҳолатлари

СЕКЦИЯ 6. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

Бу масала замонавий ахборот техноло-гиялари ва автоматлаштириш техникаларида мавжуд бўлган мантикий сатхлар кучланишларининг электр қуввати истеъмолини (ва электр схемаларда иссиқ-лик кўринишида сочилишини) камайтириш мақсадида 1 В ва ундан кичик қийматларгача пасайтириш тенденцияси жиҳатидан долзарб ҳисобланади.

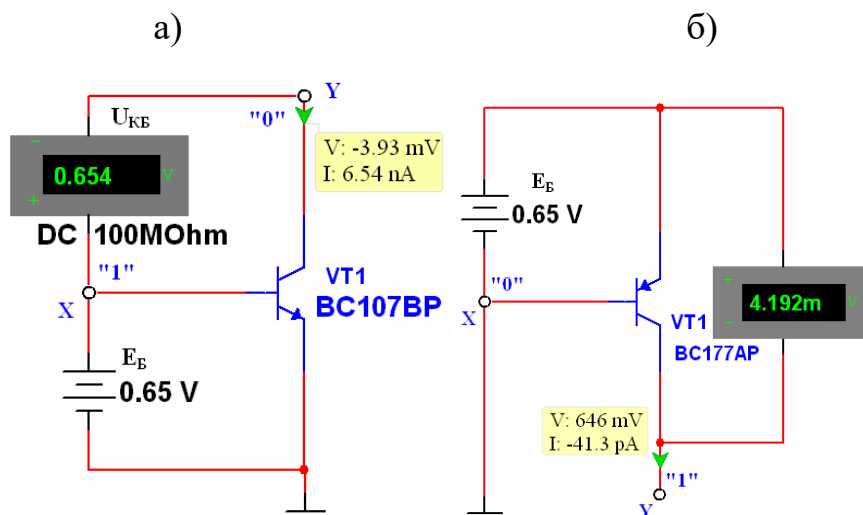
Инжекция-вольтаик режимда ишлайдиган биполяр транзисторларнинг электрон қайта уланувчи ячейкалар (электрон калитлар) яратиш имконияти тажрибада ўрганиш National Instruments компаниясининг Multisim 10.1 дастурида амалга оширилган [2]. Моделлаштириш натижалари 1-расмда келтирилган.

Кўриб ўтилган схемаларда калитни инжекция-вольтаик режимда ишлайдиган биполяр транзистор асосидаги электрон калитга алмаштириш имкони мавжуд (2-расм).

Электрон калит схемаси 2-расмда келтирилган. Электрон калит база-эмиттер оралиғи (X кириш)га кучланиш бериш орқали бошқарилади. Агар бошқарувчи кучланиш мантикий бир (0.65 В)га мос келса, у ҳолда бу электрон калит очик ҳолатда бўлади, коллектор-базадаги ИВ ЭЮК – 0.654 Вга тенг бўлади, коллектор-эмиттер ўтишдаги кучланиш (калитнинг Y чиқишидаги кучланиш) –3.93 мВга тенг бўлиб, паст сатх (мантикий ноль U^0)га мос келади.

Инжекция-вольтаик режимда ЭЮК куйидаги ифодадан аниқланади [3]:

$$U_{ИВ.ЭЮК} = U_{ЭБ} \left[(A_K / A_Э) + (A_K kT / qU_{ЭБ}) \ln(\alpha_N I_{Э0} / I_{K0}) \right]$$



2-расм. Электрон калитнинг очик (а) ва берк (б) ҳолати

Кўрииб турибди-ки электрон калитнинг назарий ҳисоблаш натижалари ва моделлаштириш натижалари мос келади (2, а ва б-расмлар).

СЕКЦИЯ 6. Полупроводниковая микро- и наноэлектроника в решении проблем информационных технологий и автоматизации

Инжекция-вольтаик режимда ишлайдиган биполяр транзисторларда бажарилган, ишчи кучланиши 0,7 В гача пасайган кичик қийматларда ишлайдиган (қуёш элементидан манба оладиган), параметрлари ҳароратга турғун мантиқий элементлар асосида таклиф этилган электрон қайта уланувчи ячейкалар ахборот технологиялари ва автоматлаштириш тизимларини қувват манбаининг ишлаш муддатини оширган.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Арипов Х.К., Алимова Н.Б., Бустанов Х.Х., Обьедков Е.В., Тошматов Ш.Т. Инжекционно-вольтаический эффект на основе многослойных полупроводниковых структурах // Ташкент, 2009. Гелиотехника, -№1. –С. 15-21.
2. Арипов Х.К., Алимова Н.Б., Бустанов Х.Х., Обьедков Е.В., Тошматов Ш.Т. Адаптированные электронные переключающие ячейки с питанием от солнечного элемента // –Ташкент, 2009. Гелиотехника, -№2, 2009. –С. 8-12.
3. Арипова У.Х., Алимова Н.Б., Насырходжаев Ф.Р. Программа расчета инвертора на комплиментарных биполярных транзисторах и логических элементов на его основе / Свидетельство Республики Узбекистан № DGU 02384 от 15.12.2011.

THERMAL TREATMENT OF RADIATION DEFECTS IN SILICON

Ya.A. Saidimov, R.F. Rumi, F.B. Umarov

E-mail: fajzullo.umarov.95@bk.ru

To restore the electrical properties of semiconductor materials and devices based on them after irradiation with nuclear particles, annealing of radiation defects (RD) is usually used. As a rule, annealing is understood as the thermal irreversible dissociation of a defect. In a broader sense, annealing covers the following processes: thermal dissociation of a defect; transfer of the entire marriage to the warehouse; separation of one of the components of the defect and irreversible drain; attachment of one of the components of the Frenkel pair to an existing defect [1].

The ultimate goal of studying the annealing of defects is to determine the activation energy of the annealing process and the frequency of jumps of the defect to the sink, as well as to elucidate the possible reactions of interaction between mobile and immobile defects at a given temperature. Sometimes it is also possible to determine the value of the defect destruction barrier if the pre-exponential factor ν_0 is known in the expression: