Emro Science and Education
Open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · “Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnologik tarmoqlardagi o‘rni” mavzus...

materiallar to'plami

ТРАНЗИСТОР ТУЗИЛМАЛАРНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЯХШИЛАШНИНГ КОНСТРУКТИВ ВА СХЕМОТЕХНИКАВИЙ УСУЛЛАРИ

О.Ю. Окбоев – ТАТУ Нурафшон филиали Ахборот технологиялари кафедраси

Аннотация: Ҳозирги кунда ярим ўтказгич тузилмалардан турлича янги қўлланишлар учун ажойиб имкониятлар юзага келмоқда. Транзистор типидаги кучайтириш қурилмаларини бундай жабҳадан қараб чиқиш уларнинг ҳарорат, ёруғлик нурланиши, босим ва б. ларни қайд қилиши мумкинлигини кўрсатди. Ушбу мақолада диод ва транзистор тузилмаларнинг ҳарорат ва ёруғликка сезгирликнинг физикавий асослари бўйича, шунингдек уларнинг хоссаларини конструктив ва схемотехник ечимлар орқали бошқариш масалалари бўйича маълум ишлар кўриб чиқилади.

Калит сўзлар: ярим ўтказгич тузилмалар, Транзистор типидаги кучайтириш қурилмаси, диод, транзистор, ёруғлик нурланиши.

Ахборотнинг катта ҳажмини алоқа линиялари орқали узатиш ва қабул қилиш эҳтиёжининг ортиб бориши билан, фотоқабул қилгичларга ва фойдали сигналлари сифатли ўзгартириб берадиган бирламчи кириш каскадларига бўлган эҳтиёж ортиб боради. Майдоний транзисторларнинг биполяр транзисторларга қараганда қоронғулик токлари қисми бўйича қатор афзалликларга эга эканлигидан ва сиғим токининг йўқлигидан улар микро ва оптоэлектрон қурилмаларнинг кириш каскадларида қўлланила бошланяпти. Бу жабҳада фотоэлементлар ва бошқа фотоқабул қилгичларга қараганда паст қоронғилик токларига ва ички фотоэлектрик кучланишга эга бўлган майдоний фототранзисторлар ҳам қизиқиш уйғотади, улар кучайтиргичнинг кириш каскади кириш қаршилигини шунтламайди. Кучайтириш каскадининг кириш қаршилигига эга майдоний фототранзисторнинг чиқиш қаршилиги энг келишилган (мослаштирилган) ишончли ҳисобланади. Шунингдек, таркибий транзисторни яратиш йўли билан уларнинг кучайтириш хусусиятларини яхшиланиши ҳақида ҳам маълумотлар бор. Вариантларнинг биттасида биринчи транзисторнинг стоки иккинчи транзисторнинг стоки билан уланган, исток эса затворга [1] уланган. Биринчи транзистор оддий тескари силжишда ишлайди, иккинчиси эса тўғридан-тўғри силжиш режимида ишлайди. Шунинг учун паст токларни сақлаш учун биринчи транзистор микрорежимда ишлаши керак. Транзисторларнинг бундай уланишида тўғри токнинг иккинчи транзисторнинг тўғри силжийдиган ўтиши орқали отриши, уни ишдан чиқариши мумкин. Бундан ташқари, таркибий транзисторни фототранзистор сифатида тадқиқ қилиш ҳақидаги маълумотлар адабиётларда мавжуд эмас.

Сўнгги вақтларда майдоний транзисторлар микро ва оптоэлектрон қурилмаларнинг кириш каскадларида кенг қўлланилмоқда. Уларнинг турли қурилмаларда қўлланилиши юқори кириш қаршилиги ва ишчи нуқтани кенг бошқариш имконияти билан олдиндан аниқланади (предопределяется). Фототранзисторларнинг биринчи тадқиқотлари биполяр транзисторларда

Published: 10.11.2023

Cite this article: О.Ю. Окбоев (2023). Транзистор тузилмаларнинг параметрларини яхшилашнинг конструктив ва схемотехникавий усуллари. Emro Science and Education, 1(1). https://journal.emro.uz/public/maqola/566

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

бошланганига қарамасдан [2], майдоний транзисторлар асосида аҳамиятли ютуқларга эришилган. Масалан, [3] ишда биринчи марта майдоний фототриод деб аталган кадмий сульфиди асосидаги тузилма олинган, сўнгра [4] ишда галлий арсениди асосидаги Шоттки барьерига эга майдоний транзистордан тезкор фотоқабул қилгич сифатида фойдаланиш имконияти кўрсатилган. Майдоний транзисторлар фотоқабул қилгичлар каби, гарчи фототок қопланадиган бошқарувчи *p-n-* ўтишда пайдо бўлса ҳам, ички кучайтиришга эга. Ҳосил бўлган фототок, ҳажмий заряд қатламининг кенглигини ўзгартириб, каналнинг қалинлигини, канал бўйича оқаётган токнинг катта ўзгаришига олиб келиб модуллаштиради. Канал отсечкаси ажратиш режимида *n-* каналли транзисторни иккита тескари уланган, ўзини резистор каби тутадиган тескари ток эквиваленти, оқиб ўтадиган *n-p-n* диодлар кўринишида тасаввур қилиш мумкин.

Ҳосил бўлган *n-p-n-* тузилмани тагидан ёритилишида резисторга эквивалент бўлган (дифференциал ва динамик) қаршилик нурланиш интенсивлигига мос равишда камайиб боради. Худди шундай бирламчи фототокни кучайтириш эффектига эга икки (уч) берьерли фотодиод *p-n-m* тузилмани ҳам тасаввур қилиш мумкин. Уларда ёруғлик нурланиши ҳам тузилманинг дифференциал ва динамик қаршилигининг ўзгаришига олиб келади.

Галлий арсениди асосидаги бошқарувчи *p-n-* ўтишли фотосезгир майдоний транзисторнинг биринчи намуналари тўғрисидаги маълумотлар ишда келтирилган. Кейинги тадқиқотларда юқори фотосезгирликни таъминлаш учун канал параметрини шундай танлаш керакки, бунда отсечка кучланиши затвор *p-n-* ўтиши контакт потенциаллар фарқининг катталигига яқин бўлиши кераклиги аниқланди. Шунингдек майдоний транзисторларнинг фотоэлектрик характеристика-лари уларнинг уланиш режимига боғлиқлиги тадқиқ қилинди [5].

Биполяр транзисторларда кўрсатилганидек, қоронғилик токлари жуда катта бўлади ва зарядларнинг тўпланиш эффекти (инерционлик) кузатилади, бу эса кучсиз оптик сигналларни қабул қилиш учун уларни қўллаш имкониятини чеклайди. Шунинг учун улар нурланишнинг аналогли ва калитли қабул қилгичлари сифатида қўлланилади, чунки рақамли сигналларни узатиш учун юқори частотали транзисторлар талаб қилинади.

Шу билан бирга оптик толалар ва оптик кучайтиргичларни тизимли такомиллаштирилиши ахборот сигналларини узатиш ва қабул қилиш тизимларида фойдаланиш учун яроқли бўлган яхшиланган нурлатгичлар ва фотоқабул қилгичларни ишлаб чиқишни талаб қилади. Шу туфайли майдоний транзисторлар каби кичик қоронғилик токларига эга камшовқинли фотоқабул қилгич тузилмаларга бўлган қизиқиш ортди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Патент РУз №IAP 05322 от 14.12.2016. Усилитель напряжения с динамической нагрузкой / Каримов А.В., Ёдгорова Д.М., Абдулхаев О.А., Каманов Б.М.

2. М. Ахмедов, Каманов Б.М. Ярим ўтказгичлар физикаси номли ўқув қўлланма. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2021 йил 25 декабрдаги № 538 сонли буйруғига асосан 60720600-Материалшунослик ва янги материаллар технологияси (ярим ўтказгичлар ва лазер технологияси) талабалари учун тавсия этилган. “ТИҚХММИ”МТУ нашриёти 2022 йил.
3. Каманов Б.М., Эргашов А.Р., Ёдгорова Д.М., Рахматов А.З., Хакимов А.А., Абдулхаев О.А., Каримов А.В. Некоторые особенности работы усилителя напряжения на полевом транзисторе с динамической нагрузкой // Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2021, Т.25, №1) стр. 9-13.
4. Abdulaziz Karimov, Bekzod Kamanov, Dilbara Yodgorova, Akhmad Rakhmatov, Alim Khakimov, Oybek Abdulkhaev. A High Gain JFET Amplifier with Dynamic Load // 2020 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) | 978-1-7281-9969-6/20/$31.00 ©2020 IEEE | DOI: 10.1109/ICISCT50599.2020.9351499
5. Каримов А.В., Каманов Б.М., Ёдгорова Д.М., Каримов А.А. Новая разновидность усилителя напряжения на полевом транзисторе с динамической нагрузкой // Физика полупроводников и микроэлектроника“ Ташкент. 2019 т.1, №5, стр.25-29.