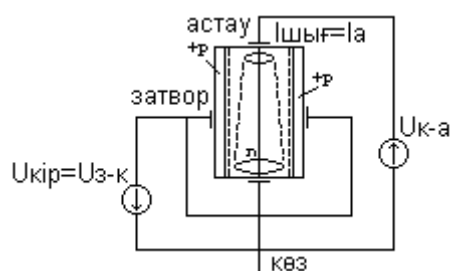


7 ӨРІСТІК ТРАНЗИСТОРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ ПРИНЦИПІ

Өрістік транзистор төмен легирленген n-типті жұқа пластинка немесе стержень түрінде жасалады. Ол арна болып табылады. Арнаның екі бүйіріне затвор қызметін атқаратын p-типті жартылайөткізгіш қондырылады. n-типті пластинаның екі шетіне электрондар орнатылған. Арнаның біреуі – «көз», екіншісі «астау» деп аталған, көз схеманың ортақ нүктесімен жалғанған.



1 Сурет - Өрістік транзистордың конструкциялық-схемалық моделі

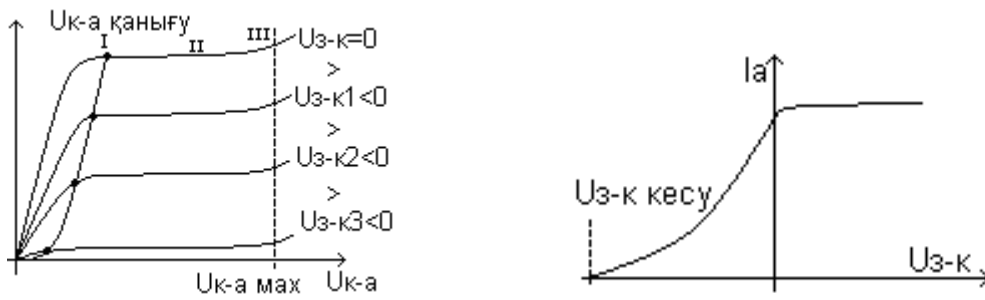
Астауға арнадағы негізгі тасымалдаушылар көзге қарай қозғалатындай полюсті кернеу беріледі, яғни n-арналы транзисторда астауға «+», ал p-арналы транзисторда «-» полюсті кернеу беріледі. p^+ затвор мен n-арна арасында p-n ауысу пайда болады және ол арнаға жақын аймақта болады, өйткені оның легирлену дәрежесі төмен болады. Затворға көзбен салыстырғанда p-n ауысу кері бағытта ығысатындай полюстегі басқаратын кернеу беріледі. Затвордағы кернеудің бағыты өзгергенде p-n ауысудың ені, сонымен қатар арнаның өткізгіш бөлігінің ені де өзгереді. Нәтижесінде «көз-астау» бөлігінің (арнаның) кедергісі және астаудың тогы да өзгереді.

Өрістік транзисторды сипаттайтын негізгі параметрлер:

1. Арнаның өткізгіш бөлігі бүкіл ұзына бойына бітелетіндей затвор мен көз арасындағы кернеу – кесу (үзу) кернеуі;
2. Арнаның астау тұсында бітелуіне әкелетін «көз-астау» арасындағы кернеу – қанығу кернеуі.

7.1 Басқарушы p-n ауысулы n-арналы өрістік транзистордың статикалық ВАС-ы

2 суретте n-арналы өрістік транзистордың ВАС-ы келтірілген, $I_c = f(U_{K-A})|_{U_{3-K}=CONST}$ - шығыстық ВАС-ы, $I_c = f(U_{3-K})|_{U_{K-A}=CONST}$ - өткізу ВАС-ы келтірілген.



2 сурет – n арналы өрістік транзистордың ВАС-ы

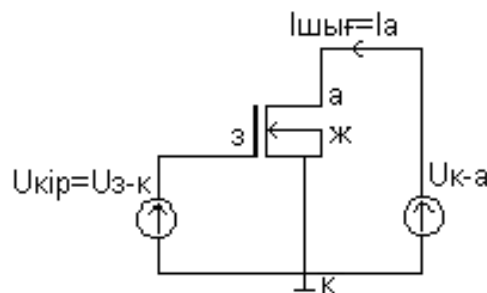
Өрістік транзистордың шығыс ВАС-ын кейде астаулық деп те атайды. Өткізу сипаттамасы ретінде кіріс кернеуімен I_a – астау тогын реттеу қарастырылады: затвор-көз кернеуі кесу кернеуіне ұмтылғанда I_a – астау тогы нөлге айналады.

7.2 МДЖ-транзисторлар немесе затворы изоляцияланған транзисторлар

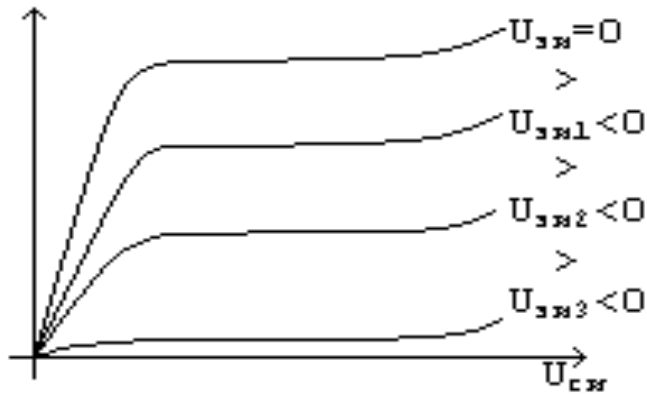
Бұл транзисторлардың металл затворы ток өткізетін арнадан жартылайөткізгіштің бетіне қондырылған диэлектрик қабатпен изоляцияланған. МДЖ-транзистордың жұмыс істеу принципі диэлектрик қабаттың көмегімен арнаның кеңістіктік зарядын (яғни арнаның өткізгіштігін) басқаруға негізделген. Арнаның жасалу тәсіліне қарай МДЖ-транзисторлар екі түрлі болады.

7.3 Орнатылған арналы МДЖ-транзистор

Оларда арна транзисторды жасау барысында дайындалады (3 сурет). 3 және 2 суреттерде сәйкесінше осындай транзистордың шығыстық және өткізу ВАС-лары келтірілген.

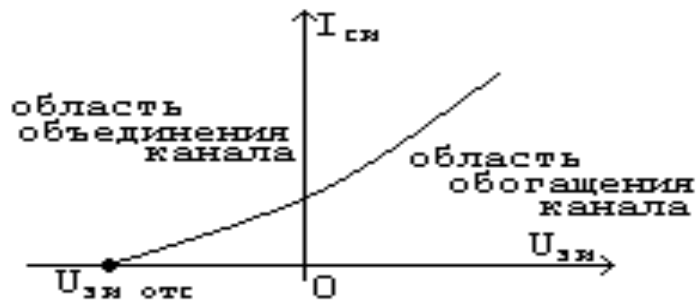


3 сурет – Орнатылған арналы МДЖ-транзистор



4 сурет - құрылған каналды МДЖ-транзисторының шығыс ВАС-ы

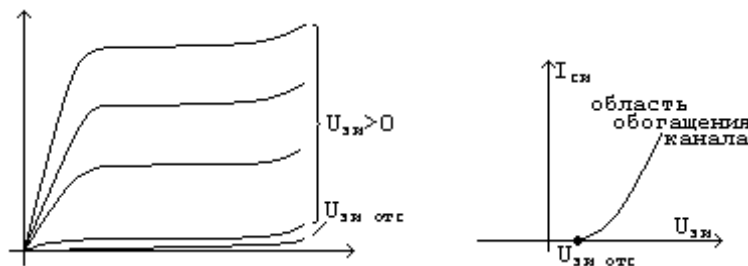
5 суретте $I_c = f(U_{зи})|_{U_{сн}}$ беріліс ВАС көрсетілген



5 сурет- МДП-транзисторының беріліс ВАС-ы

7.4 Индукциялы каналды МДЖ-транзистор

6 суретте с индукциялы каналды МДП-транзисторының ВАС және беріліс сипаттамасы көрсетілген.



6 сурет - Индукцияланған каналды МДЖ-транзисторының беріліс ВАС-ы.

Бұндай транзисторда:

1) $U_{зи}=0$ кері бағытта ығысқан p-n аймағындағы сток пен исток бір-бірінен бөлінген.

2) При $U_{зи}>0$ подложки көлемінде электрлік өріс пайда болады, ол өріс канал жасайтын қарама-қарсы осы қабаттың өткізгіштік тогын өзгертетін затвор астындағы үстіртін қабатындағы электрондарды тартады.

Осындай транзисторды дайындауда канал жасалмайды, яғни сток және исток аймақтары бір-бірінен ажыратылған. Алайда затворға өріс әсерінен оң кернеу берсе, затвордың үстіртін аймағында подложка көлемінен және сток пен исток аймағынан осы аймаққа тартылатын электрондар есебінен канал пайда болады, яғни канал электрлік өріспен индукцияланады.

Өрістік транзистордың күшейту қасиеті шығыс токты жасайтын басқарушы кернеуге пропорционалды ток көзімен сипатталады.

$I = S U_{зи}$, $S_0 = I_c / U_{зи}$ – крутизна өрістік транзистордың.

Айнымалы гармоникалық белгінің жиілігі өскендіктен құламалық жиілікті тәуелді болады:

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Агаханян Т.М. Интегральные микросхемы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 464с., ил.

2 Аринова Н.В. Основы электроники: Рабочая программа, задания и методические указания к контрольным работам для студентов специальности 050716 «Приборостроение» заочной формы обучения. ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2014. – 51с.

3 Бочаров Л.Н. и др. Расчет электронных устройств на транзисторах / Бочаров Л.Н., Жебряков С.К., Колесников И.Ф. – М.: Энергия, 2012. – 208с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; Вып. 963).

4 Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высш. Школа, 2011. – 496 с., ил.

5 Герасимов В.Г., Князев О.М. и др. Основы промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 2000.

