**Физические основы полупроводниковой электроники**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Жартылай өткізгіштің валеттік, өткізгіштік зоналарының, тыйым салыған аймақтың құралуы**.** |  |
|  | Легірленбеген жартылайөткізгіш қасиеттері. Бос тасмалдағыштар. |  |
|  | Ферми статискасы. Электрондар мен кемтіктерге арналған руқсат етілген орындар. Бос тасмалдағыштар саны. |  |
|  | Бос тасмалдағыштардың қозғалыштығы. Легірленбеген жартылайөткізгіштің өткізгіштігі. |  |
|  | Бос тасмалдағыштардың дрейф және диффузилық ток түрлері |  |
|  | n – тіпті легірленген жартылайөткізгіштің құралуы мен қасиеттері. Жылжыйтын және жылжымайтын зарядтары. |  |
|  | p – тіпті легірленген жартылай өткізгіштің құралуы мен қасиеттері. Жылжыйтын және жылжымайтын зарядтары. |  |
|  | Жартылай өткізгіштегі жарықтың жұтылуы. Қызыл шегара. Генерация мен рекомбинация. Фотогенерация арқылы пайда болғанған тепе теңсіз тасмалдағыштар. |  |
|  | Ламберт Бугер заңы. Жутылу коэффициенті. Кыска мен узын толқындардың жутылу аирмашылығы. |  |
|  | Фоткедергі. Фоткедергінің спектралдық сипаптамасы. Қызыл шекарасы. |  |
|  | Биполярлы диодтың p-n өткелі, барьерінің қуралуы. p-n өткелдегі кедергісі жоғары аудан, зарядталған аудандары, ішкі өріс. |  |
|  | p-n өткел барьерінің сыимдылығы. Биполярлы диодтың вольт амперлық сипаптамасы. |  |
|  | Шоттки диод барьерінің қуралуы. Кедергісі жоғары аудан, зарядтаалған аудандар, ішкі өріс. Вольт-амперліқ сипаттамасы. |  |
|  | Диодтардың көшкінді тесілүі және қызып бұзылуы. Рұқсат етілетін кернеу және рұқсат етілген қуат. |  |
|  | Көшкін диодың сипаттамалары мен қолдануы. Стабилтрон диодының сипаттамалары мен қолдануы. |  |
|  | Тунель диод барьерінің қуралуы. p-n өткел барьерінің қалындығы мен сыимдылығы. Вольтөамперлық сипаттамасы. |  |
|  | Фотодиод. Спектралдық және вольт-амперлік сипаптамалары. |  |
|  | Биполярлы n-p-n транзистордың қурамы. Эмиттер-базаның p-n өткелі және оған кернеу қосылуы. Эмиттерден шыққан ток тасмалдағыштардың әрі қарай жылжуы. |  |
|  | Биполярлы n-p-n транзистордың зоналық диаграммасы. Жұқа база неге керек. Эмиттерден инжекцияланан ток тің базада және әрі қарай жылжуы. |  |
|  | Биполярлы n-p-n транзистордың коллекторынің р-n өткелі және оған кернеу қосылуы. Эиттерден инжекцияланан ток тасмадағыштардың жылжуы. |  |
|  | Биполярлы p-n-р транзистор. Қурамы, эмиттер-база p-n өткеліне және база-коллектор p-n өткелге кернеу қосылулары. |  |
|  | Биполярлы p-n-р транзистордың зоналық диаграммасы. Эмиттерден шыққан ток тасмалдағыштардың әрі қарай жылжуы. |  |
|  | Биполярлы p-n-р транзистордың зоналық диаграммасы. Коллекторға инжекцияланған ток тасмадағыштар түрі, және оның мөлшері. |  |
|  | Униполярлы өрістік транзисторлар түрлері, істеу принципы. |  |
|  | p-n өткелмен басқарылатын өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Шоттки барьерлі өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, индуцияланған р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген n-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, индуцияланған n-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары.  қалқымалы затворы бар өристик транзистор |  |
|  | Қалқымалы затворы бар метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Қалқымалы затворы бар метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, индуцияланған р-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Қалқымалы затворы бар метал-диэлектрикті затвормен басқарылатын, еңгізілген n-каналды өрістік транзистордың қурамымен сипаттамалары. |  |
|  | Жартылай-өткізгішті светодиодтан сәле шығу принципі. Вольт-амперлік, спектралдық сипаптамалары |  |
|  | Сәуле түскенде фотодиодтың ток күші 3 мА болса, сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  | Сәуле түскенде фотодиодтың ток күші 5 мкА болса, сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  | Сәуле түскенде фотодиодтың ток күші 15 мкА болса, сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  | Егер кремнийде 1015 см-3 акцепторлар болса, кемтіктер қозғалтқыштығы 900 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. |  |
|  | Егер кремнийде 1017 см-3 акцепторлар болса, кемтіктер қозғалтқыштығы 700 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. |  |
|  | Егер кремнийде 1014 см-3 донорлар болса, электрондар қозғалтқыштығы 1000 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. |  |
|  | Егер кремнийде 1018 см-3 донорлар болса, электрондар қозғалтқыштығы 600 см2/Вс, оның меншікті кедергісін тап. |  |
|  | Кремнийлік идеал фоторезистордың спектірлік сипаптамасын есептеп графигін көрсет. Eg=1.15 эВ. |  |
|  | Галлий арсенид негізіндегі идеал фоторезистордың спектірлік сипаптамасын есептеп графигін көрсет. Eg=1.45 эВ. |  |
|  | Галлий нитрид негізіндегі идеал фоторезистордың спектірлік сипаптамасын есептеп графигін көрсет. Eg=3.5 эВ. |  |
|  | p-n өткелдегі кедергісі жоғары ауданның  қалындығы 1 мкм болса оның сыімдылығын есептеніз. |  |
|  | p-n өткелдегі кедергісі жоғары ауданның  қалындығы 8 мкм болса оның сыімдылығын есептеніз. |  |
|  | p-n өткелдегі кедергісі жоғары ауданның  қалындығы 8 нм болса оның сыімдылығын есептеніз. |  |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 3 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 20 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 50 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  | Галлий нитрид негізіндегі светодиодтың ток күші 30 мА болса, одан шыққан сәуледегі фотондар санын тап. |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |