

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ДИОДОВ

Стоцкий Кирилл Степанович

Фазылов Ильшат Занфирович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. В данной статье описываются физические основы работы диодов.

Ключевые слова: диод, р – переход, электротехника.

Устройство

Полупроводниковый электрический диод или диодный вентиль – это устройство, которое выполнено из полупроводниковых материалов (как правило, из кремния) и работает только с односторонним потоком заряженных частиц. Основным компонентом является кристаллическая часть, с р-п переходом, которая подключена к двум электрическими контактами. Трубки вакуумного диода имеют два электрода: пластину (анод) и нагретый катод (Рисунок 1).



Рисунок 1. Полупроводниковый электрический диод

Основой полупроводникового диода является p - n -переход, образующийся в пластине монокристаллического кремния между двумя слоями, обладающими различной электропроводностью (один электронный, другой дырочный). Образование p - n -перехода обусловлено различной степенью концентрации электронов (дырок). Так как концентрация электронов в n - слое намного превышает концентрацию электронов в p -слое, появится диффузионный электронный ток, обусловленный движением электронов в p -слой. По той же причине дырки из p -области будут диффундировать в n -слой, обуславливая возникновение дырочного диффузионного тока. Такое перемещение зарядов создает отрицательный объемный заряд, препятствующий дальнейшей диффузии электронов в p - слой, и объемный положительный заряд, который будет препятствовать дальнейшему накоплению дырок в n - слое. Возникновение таких противоположных по знаку зарядов на границе слоев равносильно возникновению электрического поля, препятствующего переходу основных носителей зарядов через границу p - и n - слоев. Область, которую занимают возникшие объемные заряды, обедненную основными носителями и имеющую при этом большое сопротивление, называют запирающим слоем.

Если к p - n -переходу приложено обратное напряжение U (рисунок 2, б), то потенциальный барьер возрастает на приложенное напряжение U . Увеличивается ширина объемного заряда, и сопротивление p - n -перехода возрастает до больших значений. Ток через p - n -переход обуславливается только неосновными носителями заряда, которые переносятся электрическим полем объемного заряда, и поэтому он незначителен.

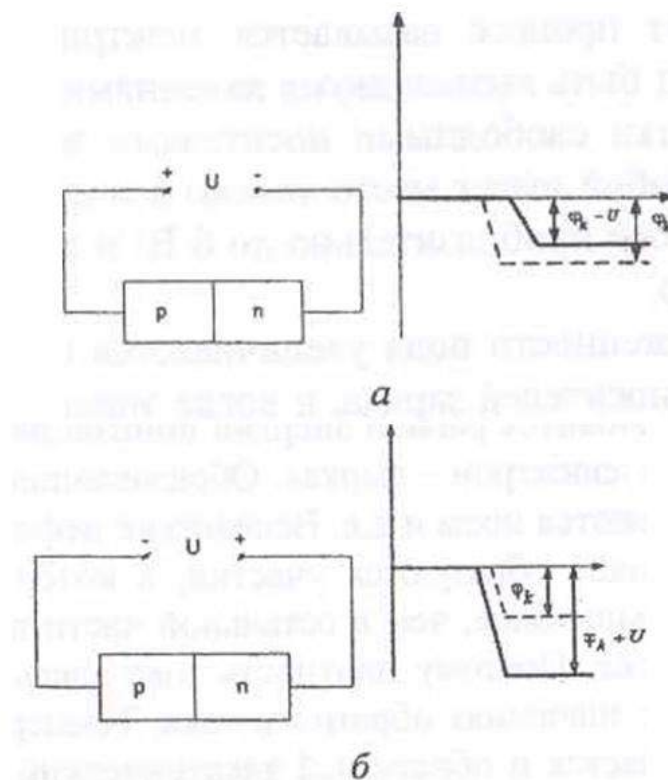


Рисунок 2. Изменение потенциального барьера на p - n -переходе при положении напряжения: a - прямого; b – обратного

Список литературы:

1. Ровдо А.А. Полупроводниковые диоды и схемы с диодами; Москва, 2011. – 254 с;
2. Полупроводниковые диоды. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://book.ggpek.by/promel/teor/1-2-poluprovodnikovye-diody> (дата обращения: 10.03.2020);
3. Полупроводниковые диоды: виды и характеристики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://emkelektron.webnode.com/news/poluprovodnikovye-diody-razvjernutaja-ljektsija/> (дата обращения: 10.03.2020).