

СЕКЦИЯ 3. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

Использованные литературы

1. Роль организации дорожного движения в транспортной системе города = Role of the organization of road traffic in transport system of the city / Д. В. Капский // Транспорт и сервис : сборник научных трудов / отв. ред. С. И. Корягин. – Калининград, 2013. - Вып. 2: Функционирование устойчивых транспортных городских систем : . – 2014. – С. 47-51. — Текст : непосредственный.

2. Капский Д.В. Методология повышения качества дорожного движения / Капский Денис Васильевич; Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2018. – 370 с. — Текст : непосредственный.

3. Капский Д.В. Автоматизированные системы управления дорожным движением: [учебное пособие для учреждений высшего образования по специальности "Организация дорожного движения"] / Д. В. Капский [и др.]. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 367 с. — Текст : непосредственный

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШИРИНЫ ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНЫ

М.П. Назаров, Б.А. Абдурахманов, Г.Х. Мавлонов

Ташкентский государственный технический университет

E-mail: giyosiddin@yandex.ru

Кремний является основным материалом современной электроники. Сегодня в мире производится 15 000 тонн кремния в год, 80% которого потребляется полупроводниковой микроэлектроникой. Кремниевый материал широко используется в производстве всех полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов, тиристоров) и изделий микроэлектроники– интегральных схем [1]. Солнечные батареи, преобразующие солнечную энергию непосредственно в электрическую, также изготавливаются на основе кремния.

В лаборатории с помощью эффекта Холла можно определить подвижность носителей заряда кремния и концентрацию носителей заряда. Однако по величине подвижности носителей заряда нельзя сделать вывод о ширине запрещенной зоны полупроводника.

Наиболее часто используемые физические явления при определении ширины запрещенной зоны:

СЕКЦИЯ 3. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

1. Определение оптическим методом. Используется фотоэффект: $E_g = \frac{hc}{\lambda_{qiz}}$, где h – постоянная Планка; c – скорость света; λ – длина волны

2. Определение электропроводности по температурной зависимости [2, 3].

В данной работе с использованием температурной зависимости сопротивления кремния созданы принципиальная схема и конструкция лабораторного прибора, используемого для определения ширины запрещенной зоны полупроводника.

Для определения ширины запрещенной зоны, как было сказано выше, используется температурная зависимость проводимости полупроводника. Для резистора, величина которого обратно пропорциональна проводимости кремния, подходит следующее выражение:

$$R = Ae^{\frac{\Delta E}{2kT}}, \quad (1)$$

где A — коэффициент, зависящий от физических свойств полупроводника,

E — разность энергий, T — температура, k — постоянная Больцмана.

Была создана принципиальная схема конструкции устройства для определения ширины запрещенной зоны полупроводника.

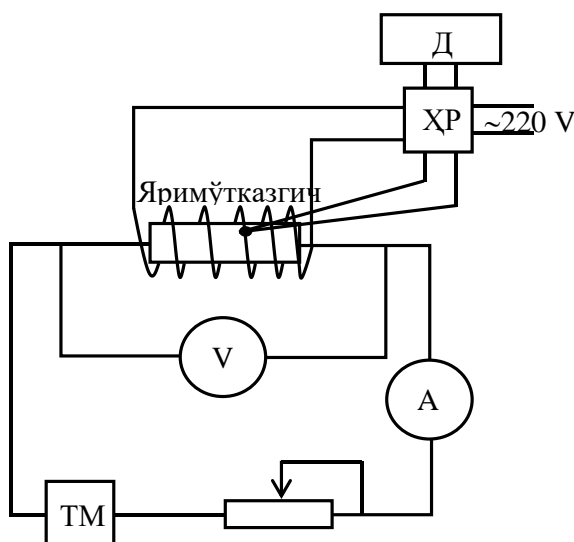


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема лабораторного прибора, предназначенного для определения ширины запрещенной зоны

СЕКЦИЯ 3. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

Из приведенного выше выражения следует, что сопротивление R полупроводника уменьшается с повышением температуры. Согласно зонной теории этот закон объясняется следующим образом: с повышением температуры увеличивается число электронов в зоне проводимости и увеличивается число дырок в валентной зоне. Поэтому проводимость полупроводника увеличивается, а сопротивление уменьшается. Необходимо логарифмировать приведенное выше выражение, чтобы определить запрещенную зону.

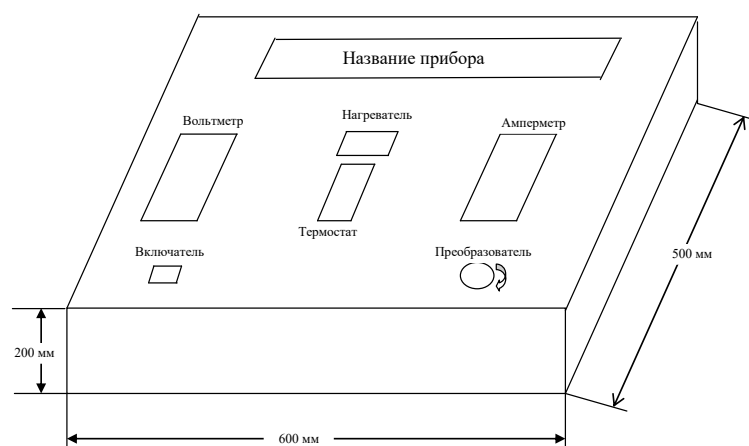


Рис. 2. Конструкция лабораторного устройства, предназначенного для определения ширины запретной зоны

Использованные литературы

1. Ежовский Ю. К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2012.
2. Шалимова К.В. Физика полупроводников М.: Лань, 2010.
3. Терещенко О. Е., Костюрина А. Г. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника. Описание лабораторной работы практикума по электричеству и магнетизму. Новосибирск 2004.