

Магистерская программа: Материалы и компоненты твердотельной электроники

Б1.В.ДВ.6.2 Высокореистивные материалы

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину.

Электропроводность материалов (электронная проводимость, ионная проводимость, диэлектрическая проницаемость). Уровни проводимости материалов (диэлектрики, полупроводники, твердые электролиты, металлы). Измерения проводимости на постоянном и переменном токе. Подвижность ионов. Твердые электролиты.

Тема 2. Механизмы электропроводности диэлектриков

Электронная электропроводность, ионная электропроводность диэлектриков, частотная зависимость проводимости. Проводимость CdF_2 . Энергетические зоны кристаллов со структурой флюорита. Проводимость LaF_3 . Дефекты по Шоттки и по Френкелю. Частотная зависимость проводимости. Температурная зависимость проводимости диэлектриков.

Тема 3. Импедансная спектроскопия

Основные концепции метода. Процессы проводимости. Функции и представления иммитанса. Активная, реактивная и комплексная проводимость. Спектр иммитанса (годографы импеданса). Эквивалентные электрические схемы (R, C, простейшие параллельные цепи). Спектр импеданса $\text{LaF}_3\text{-Eu}$. Экспериментальное оснащение метода. Методы измерений иммитанса. Измеритель иммитанса E7-20. Структурная схема. Пример измерений.

Тема 4. Теория диэлектрических потерь

Потери как физический и технический параметр диэлектриков. Тангенс угла диэлектрических потерь. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Потери электрической энергии, обусловленные электропроводностью диэлектриков. Диэлектрические потери при тепловой поляризации. Диэлектрические потери при упругой поляризации.

Тема 5. Диполи в диэлектрических кристаллах.

Возникновение дипольных центров в кристаллах с примесями. Проявление дипольных центров в спектрах иммитанса, диэлектрических потерь, ионных токов термодеполяризации, оптических спектрах. Миграция и агрегация дипольных центров.

Основная литература

Ю.М.Поплавко Физика диэлектриков Изд. Виша школа. Киев, 1980, 398 с.

А.К.Иванов-Шиц, И.В.Мурин, Ионика твердого тела, Изд.С-Петербур.ун-та, 2000, 616с.

Ч. Киттель Введение в физику твердого тела, М. Наука, 1978, 791с.