

«Теория электростатической ионизации А. А. Смурова»

Выполнил студент группы 5А1В
Полевечко Максим

Томск 2015

Введение

Теории электрического пробоя твердых диэлектриков

Классические теории

Теория Роговского
электростатический
разрыв ионного
кристалла

Теория Горовица
разрыв твердого
диэлектрика по
микротрещине

Теория А.Ф. Иоффе
ударная ионизация
ионами

Теория А.А. Смурова
отрыва
электронов от атомов
сильным
электрическим полем

Квантово-механические теории пробоя неударным механизмом

Теория Зинера
туннелирование
электронов в
сильном
электрическом поле

Теория Фаулера
пробой электродного
происхождения

Теория Я.И. Френкеля
термическая ионизация

Теории ударной ионизации электронами

Теория Хиппеля-Каллена
ударная
ионизация
медленными
электронами

Теория Фрелиха
ударная ионизация
быстрыми
электронами

Теория Чуенкова
решение
кинетического
уравнения для
электронов

Биография А. А. Смурова



Александр Антонович Смуров — русский учёный-физик в области электротехники, специалист по технике высоких напряжений и передаче электроэнергии.

Годы жизни: 1884-1937г.г

Доктор технических наук(1937г),
Заслужанный деятель науки и техники
РСФСР(1937г)

Теория электростатической ионизации

- При наложении внешнего электрического поля отрицательные заряды на катоде и положительные заряды на прилегающей к катоду стороне диэлектрика образуют двойной электрический слой, внутри которого возникают большие градиенты потенциала, способные вызвать электростатическую ионизацию атомов диэлектрика.

Теория электростатической ионизации

- Напряженность поля, при которой может происходить электростатическая ионизация, определяется Смуровым следующим образом:

$$E = 0,086 \cdot \frac{e}{\rho^2} \cdot \frac{Z}{2} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{Z}}\right),$$

Где ρ -радиус орбиты электрона, а Z -число валентных электронов. Для водородоподобного атома $Z=1$, $\rho = 0,5 \cdot 10^{-8} \text{ см}$, $E = 5 \cdot 10^8 \text{ В/см}$ и при температуре абсолютного нуля.

Теория электростатической ионизации

- Положительный объёмный заряд, оставшийся после ухода электронного облака в анод, вызывает перераспределение потенциала и возникновение внутренних полей, способствующих еще более сильному росту концентрации свободных электронов в диэлектрике вследствие электростатической и ударной ионизации.

Список использованных ИСТОЧНИКОВ:

- «<http://www.moluch.ru/archive/50/6335/>» Дата обращения: 6.04.15
- «https://ru.wikipedia.org/wiki/Смуров,_Александр_Антонович»
Дата обращения: 6.04.15
- Зингерман А. С. «Механизм и теория пробоя твёрдых диэлектриков» *УФН*, 507с. (1952г.)
- Чуенков В. А. «Современное состояние теории электрического пробоя твердых диэлектриков» *УФН*, 230с.(1954г.)

Спасибо за внимание!