Изображение выглядит как Шрифт, логотип, Графика, белый

Автоматически созданное описание**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет Физический факультет**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа M3201 | К работе допущен |
| Студенты Ткачук С.A. и Чуб Д.О. | Работа выполнена |
| Преподаватель Шоев В.И. | Отчет принят |

****

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.01

Изучение электростатического поля методом моделирования

1. **Цель работы**

Изучить электростатическое поле методом моделирования.

1. **Задачи, решаемые при выполнении работы**

Построение сечений эквипотенциальных поверхностей и силовых линий электростатического поля на основе экспериментального моделирования распределения потенциала в слабо проводящей среде.

1. **Объект исследования**

Модель электростатического поля.

1. **Метод экспериментального исследования**

Лабораторный, моделирование

1. **Рабочие формулы и исходные данные**

Формулы:

Средняя напряженность между двумя точками, лежащими на одной силовой линии (и – потенциалы двух точек, - длина участка силовой линии между точками)

Поверхностная плотность зарядов на проводнике ( – электрическая постоянная, – изменение потенциала при смещении на малое расстояние по нормали к поверхности проводника)

(2)

Исходные данные:

Электрическая постоянная

1. **Измерительные приборы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Наименование* | *Тип прибора* | *Используемый диапазон* | *Погрешность прибора* |
| *1* | Амперметр-вольтметр | Электронный | 20 В | 0.5% |
| *2* | Генератор напряжения | Электронный | 450 Гц | 50 Гц |

1. **Схема установки**

Изображение выглядит как диаграмма, линия, зарисовка, Шрифт

Автоматически созданное описание



**Рис. 1:** экспериментальная установка: A - электролитическая ванна с металлическими электродами B и C, генератор напряжения, вольтметр, D - зонд

1. **Результаты прямых измерений и их обработки**

**Рис. 2:** эквипотенциальные и силовые линии в среде без проводящего тела

**Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Прямоугольник, шов

Автоматически созданное описание**

**Рис. 3:** эквипотенциальные и силовые линии в среде с проводящим кольцом

**Изображение выглядит как текст, рукописный текст, Прямоугольник, шов

Автоматически созданное описание**

1. **Расчет результатов косвенных измерений**

Для модели плоского конденсатора рассчитаем по формуле (1) величину напряженности в центре электролитической ванны и в окрестностях положительно заряженного электрода.

По формуле (2) рассчитаем поверхностную плотность электрического заряда на электродах.

Для конфигурации поля с проводящим кольцом найдем области с минимальной и максимальной напряженностью. Максимальная напряженность будет в области наибольшей плотности силовых линий, т. е. около правой границы кольца. Минимальной в области наименьшей плотности силовых линий, т. е. снизу от кольца.

**Рис. 4:** график зависимости потенциала от координаты X при Y = 10 см

- конденсатор без проводящего кольца



- конденсатор с проводящим кольцом



1. **Расчет погрешностей измерений**

По формуле (3) найдем погрешность и :

1. **Окончательные результаты**

1. **Вывод и анализ результатов работы**

Было получено электростатическое поле методом моделирования. Было изучено распределение потенциалов и построены эквипотенциальные и силовые линии. Построены графики зависимости потенциалов от координат для двух конфигураций поля: с проводящим телом и без. На основе этих зависимостей можно сделать вывод, что кольцо создает область с постоянным потенциалом.