**Название работы :Расчет и измерение емкости плоского конденсатора.**

**Цель работы**: Научиться измерять емкость плоского конденсатора с бумажным диэлектриком, уметь выполнять практические расчеты электроемкости конденсаторов.

**Оборудование:** Линейка, бумажный конденсатор, штангенциркуль.

**Теория**: Конденсатор — накопитель электрических зарядов. Плоский конденсатор представляет собой систему из двух металлических электродов — пластин (обкладок), расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Между пластинами находится воздух или какой-либо другой изолятор (слюда, керамика, парафинированная бумага и т. д.).

Если конденсатор присоединить к источнику постоянного тока, то на его пластинах появятся равные по модулю и противоположные по знаку электрические заряды. Способность конденсатора накапливать электрический заряд определяется формулой

q=CU, где С — электрическая емкость конденсатора, или в краткой форме — емкость. Емкость плоского конденсатора зависит от площади пластин, расстояния между ними и типа изолирующего материала. Ее вычисляют по формуле

C=εε0 ,



Емкость сферического конденсатора вычисляют по формуле



где ε-диэлектрическая проницаемость среды между пластинами,

ε0-электрическая постоянная ε0=8.85 ⋅10-12, S — площадь пластины конденсатора, d — расстояние между пластинами конденсатора, *r1-*радиус внутренней сферы, *r2-*радиус внешней сферы.

Единица электрической емкости в системе СИ называется фарад:

Фарад = , 1Ф=



На практике применяют дольные единицы электрической емкости:

1 мкФ (микрофарад) = 10−6 Ф,

1 нФ (нанофарад) = 10−9 Ф,

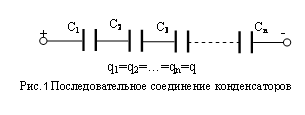
1 пФ (пикофарад) = 10−12 Ф.

В маркировке конденсаторов указывают номинальную емкость, класс точности в % и максимальное рабочее напряжение. Номинальную емкость записывают с помощью двух или трех цифр. В десятичных дробях вместо запятой ставят буквы: р — для обозначения пикофарад, n — нанофарад, μ — микрофарад.

**Соединение конденсаторов**:

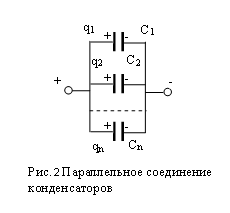
Последовательное соединение.

Рассмотрим (рис.1) батарею конденсаторов, соединенных последовательно. Заряды конденсаторов равны друг другу и заряду батареи, а напряжение батареи равно *U=U1+U2+…+Un*. Запишем формулу (3) для каждого конденсатора и для батареи:



;  =>

Параллельное соединение.



Рассмотрим батарею параллельно соединенных конденсаторов (рис.2). Напряжение на конденсаторах одинаково и равно напряжению батареи *U=U1=U2=…=Un*, а заряд батареи равен q=q1+q2+…+qn. Для каждого конденсатора запишем формулу (3):

; …





**Порядок выполнения работы**:

1. С помощью линейки измерить площадь поверхности бумажного конденсатора.

2. С помощью микрометра определить значение толщины парафинированной бумаги.

3. По таблице определить величину диэлектрической проницаемости парафинированной бумаги .

4. Занести полученные значения в таблицу.

Для заочников варианты *( номер варианта определяется последней цифрой в студенческом билете*):

**Вариант №1** S=a\*b (**м**2) , где a=10 см, b=20 см

ε=1,5

**Вариант №2**=a\*b (**м**2) , где a=15 см, b=25 см

ε=1,5

**Вариант №3** =a\*b (**м**2) , где a=10 м, b=25 см

ε=1,5

**Вариант №4**=a\*b (**м**2) , где a=5 см, b=30 см

ε=1,5

**Вариант №5**=a\*b (**м**2) , где a=15 см, b=28 м

ε=1,5

**Вариант №6**=a\*b (**м**2) , где a=105 см, b=205 см

ε=1,5

**Вариант №7**=a\*b (**м**2) , где a=107 см, b=207 см

ε=1,5

**Вариант №8**=a\*b (**м**2) , где a=14 см, b=24 см

ε=1,5

**Вариант №9**=a\*b (**м**2) , где a=0,5 см, b=205 см

ε=1,5

**Вариант № 0**=a\*b (**м**2) , где a=15 см, b=25 см

ε=1,5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| S (м2) площадь | d (м) толщина | ε диэлектрическая проницаемость | C (Ф) электроемкость |
|  |  |  |  |

**Требование к отчету:**

1. Цель работы

2. Оборудование

3. Теория

4. Таблица

5. выводы

6. Решение задач

5. Решить задачи:

1. Определите площадь пластин плоского конденсатора, если его электроёмкость 50мкФ, а расстояние между пластинами 2мм.
2. Площадь пластин конденсатора 18см2 . Между пластинами находится изолятор с диэлектрической проницательностью 2,5. Напряжённость электрического поля 20Мв/м. Определите заряд конденсатора.
3. Два одинаковых конденсатора соединены последовательно. Напряжение в цепи 220В, а энергия конденсаторов 40Дж. Какова ёмкость каждого конденсатора?
4. Плотность энергии в плоском конденсаторе 0,25 Дж/м3. Расстояние между пластинами 0,8мм Напряжённость электрического поля между пластинами 200кВ/м. Найдите напряжение между пластинами?