

Определение ёмкости конденсатора

Цель работы: исследовать зависимость ёмкости конденсатора от площади пластин и от расстояния между ними.

Оборудование: звуковой генератор ЗГ-10, измеритель ёмкости конденсаторов, эталонный конденсатор 120 пФ, два конденсатора неизвестной ёмкости; раздвижной лабораторный конденсатор.

Содержание и метод выполнения работы

Ёмкость конденсатора. Конденсатор – это система из двух проводников (обкладок), разделённых диэлектриком, толщина которого мала по сравнению с линейными размерами проводников. Так, например, две плоские металлические пластины, расположенные параллельно и разделённые слоем диэлектрика, образуют конденсатор.

Если пластинам плоского конденсатора сообщить равные по модулю заряды противоположного знака, то напряжённость электрического поля между пластинами будет в два раза больше, чем напряжённость поля у одной пластины:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon\epsilon_0}, \quad (1)$$

где ϵ – диэлектрическая проницаемость диэлектрика, заполняющего пространство между пластинами.

Физическая величина, определяемая отношением заряда q одной из пластин конденсатора к разности потенциалов $\Delta\phi$ между обкладками конденсатора, называется *ёмкостью конденсатора*:

$$C = q / (\phi_1 - \phi_2). \quad (2)$$

Единица ёмкости. Единица ёмкости СИ – *Фарад* (сокращённо: Ф). Ёмкостью в 1 Ф обладает такой конденсатор, разность потенциалов между обкладками которого равна 1 В при сообщении обкладкам разноимённых зарядов по 1 Кл: 1 Ф = 1 Кл/1 В.

Ёмкость плоского конденсатора. Формулу для вычисления ёмкости плоского конденсатора можно получить, используя выражение (1). В самом деле, напряжённость поля

$$E = \phi / \epsilon\epsilon_0 = q / \epsilon\epsilon_0 S,$$

где S – площадь пластины. Поскольку поле однородное, то разность потенциалов между обкладками конденсатора равна

$$\phi_1 - \phi_2 = Ed = qd / \epsilon\epsilon_0 S,$$

где d – расстояние между обкладками. Подставив в формулу (2), получим выражение для ёмкости плоского конденсатора:

$$C = \epsilon\epsilon_0 S / d. \quad (3)$$

Устройство и типы конденсаторов. Выражение (3) показывает, что ёмкость конденсатора можно увеличить путём увеличения площади S его обкладок, уменьшения расстояния d между ними и применения диэлектриков с большими значениями диэлектрической проницаемости ϵ .

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены конденсаторы?
2. Как устроен конденсатор?
3. Что называется электроёмкостью конденсатора?
4. От чего зависит ёмкость конденсатора?
5. Для чего пространство между обкладками конденсатора заполняется диэлектриком?

№	ФИО	ε	d , мм	S , м ²	ν , Гц
1.	Абдрашитов Артем	2	1	0,5	50
2.	Баранова Наталия	2,5	1,5	0,6	51
3.	Белоусов Глеб	3	2	0,7	52
4.	Гасанов Ринат	3,5	2,5	0,8	53
5.	Герасенков Константин	4	3	0,9	54
6.	Елисеев Георгий	4,5	3,5	1	55
7.	Исмагилова Рената	5	1	0,5	56
8.	Исхакова Айгуль	2	1,5	0,6	57
9.	Ишмуратов Эдвин	2,5	2	0,7	58
10.	Капралова Анастасия	3	2,5	0,8	59
11.	Клименко Алексей	3,5	3	0,9	60
12.	Кучеренко Ольга	4	3,5	1	50
13.	Маликов Алик	4,5	1	0,5	51
14.	Малова Анна	5	1,5	0,6	52
15.	Маннанов Руслан	2	2	0,7	53
16.	Муртазин Михаил	2,5	2,5	0,8	54
17.	Муртазина Ангелина	3	3	0,9	55
18.	Насырова Карина	3,5	3,5	1	56
19.	Нигматуллина Эмилия	4	1	0,5	57
20.	Николаева Анастасия	4,5	1,5	0,6	58
21.	Полякова Алена	5	2	0,7	59
22.	Предтеченский Дмитрий	2	2,5	0,8	60
23.	Рахимова Алсу	2,5	3	0,9	50
24.	Резяпов Денис	3	3,5	1	51
25.	Соломина Екатерина	3,5	1	0,5	52
26.	Степанова Александра	4	1,5	0,6	53
27.	Таймасов Самат	4,5	2	0,7	54
28.	Уразгильдин Тимур	5	2,5	0,8	55
29.	Шарипова Алина	2	3	0,9	56
30.	Шарифуллина Юлия	2,5	3,5	1	57

31.	ШипульНикита	3	1	0,5	58
32.	ЮрченкоАнна	3,5	1,5	0,6	59