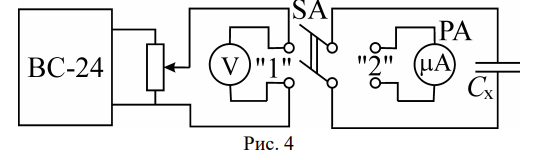
**Лабораторная работа № 3.02**Определение емкости конденсаторов методом сравнения емкостей

**Цель работы**: ознакомиться с одним из методов измерения электроемкости конденсатора, измерить величину неизвестной емкости, убедиться в справедливости законов параллельного и последовательного соединений конденсаторов.

**Приборы и принадлежности**: набор конденсаторов, выпрямитель ВС-24М, двухполюсной переключатель, микроамперметр, вольтметр, реостат, соединительные провода

**Ход работы**

1. Собрать цепь по схеме (рис. 4) включив в цепь конденсатор с известной емкостью С0.



2. Установить напряжение на клеммах ключа "1" напряжение 2 В. 3. Установить переключатель в положении "1" (конденсатор заряжается).

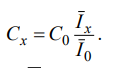
4. Установить переключатель в положении "2" (конденсатор разряжается через микроамперметр). При этом микроамперметр показывает ток разряда конденсатора, который пропорционален величине заряда конденсатора при данном напряжении.

5. Повторите пп. 3,4 несколько раз и среднее значение тока разряда для данного напряжения запишите в таблицу.

6. Повторите пп. 3-5, изменяя напряжение на выходе выпрямителя. Шаг и пределы изменения напряжения выбрать самостоятельно.

7. Включите в цепь конденсатор с неизвестной емкостью Сx (Отсоединив предварительно конденсатор с известной емкостью С0).

8. Повторите пп. 2-6 для конденсатора с неизвестной емкостью. Результаты запишите в таблицу.

9. Вычислите неизвестную емкость конденсатора .

10. Найдите среднее значение неизвестной емкости Cx.

**Результат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | U, В | С0, мкФ | I0, мкА | Ī0,  мкА | Ix, мкА | Īx̄,  мкА | Cx, мкФ | C̄x,  мкФ |
| 1 | 2 | 1 | 0.65 | 0.66(3) | 0.75 | 0.75(6) | ~1.14 | ~1.144 |
| 2 | 0.67 | 0.77 |
| 3 | 0.67 | 0.75 |
| 1 | 0.1 | 1 | 0.67 | 0.(6) | 0.77 | 0.77 | ~1.155 |
| 2 | 0.65 | 0.77 |
| 3 | 0.68 | 0.77 |
| 1 | 5 | 1 | 0.65 | 0.67 | 0.77 | 0.76(3) | ~1.139 |
| 2 | 0.69 | 0.75 |
| 3 | 0.67 | 0.77 |

**Контрольные вопросы**

**1. Напишите формулу для емкости плоского конденсатора, объясните от чего она зависит, в каких единицах измеряется.**

,где C (фарад) - емкость плоского конденсатора, S (метр2) - площадь пластин конденсатора, d (метр) - расстояние между пластинами, ε0 (фарад/метр) - электрическая постоянная.

Емкость плоского конденсатора зависит от площади пластин, расстояния между ними и материала (диэлектрика), заполняющего пространство между пластинами.

**2. Как связаны между собой напряжение на обкладках конденсатора и напряженность электрического поля Е между обкладками.**

Поскольку электрическое поле в плоском конденсаторе однородно, то напряженность поля в конденсаторе E и напряжение на обкладках U связаны соотношением U = Ed, где d – расстояние между пластинами.

**3. Как изменятся D и Е, если диэлектрик в конденсаторе заменить на диэлектрик с большей ε?**

При заполнении пространства между пластинами диэлектриком емкость конденсатора увеличивается в ε раз.

**4. Как изменятся векторы D➝ и E➝, если увеличить напряжение на конденсаторе?**

**5. Зависит ли величина тока протекающего через конденсатор от его емкости? Показать это математически.**

Да, величина тока протекающего через конденсатор зависит от его емкости.

Сила тока протекающего через конденсатор во время зарядки описывается формулой: I = C(dV/dt)

**6. Какова работа раздвигания пластин плоского конденсатора при отключенном источнике напряжения?**

При отключенном источнике тока заряд на пластинах сохраняется.

**7. Два одинаковых конденсатора емкостью C имели напряжение U1 и U2. Как изменится энергия системы, при условии U1>U2, если их соединить параллельно?**

Энергия системы увеличится в U1/U2 раз.

**8. Найдите энергию батареи последовательно соединенных конденсаторов.**

При последовательном соединении конденсаторов их напряжения складываются,заряды одинаковы, величины, обратные емкости, складываются.

1/с = 1/с1 + 1/с2

**9. Вычислите изменение энергии плоского конденсатора при замене твердого диэлектрика воздухом.**

Для твердого диэлектрика ;  
для воздуха - , соответственно энергия плоского конденсатора уменьшиться в ε раз.

**10. Найдите напряжение на обкладках плоского конденсатора, если известны соответствующие плотности зарядов, диэлектрические проницаемости и размеры конденсатора.**

**11. Почему меняется емкость конденсатора при замене в нем одного диэлектрика другим?**

Емкость конденсатора меняется, так как изменяется диэлектрическая проницаемость среды в пространстве между пластинами конденсатора.

**12. Как взаимосвязаны емкость плоского конденсатора и время его разряда? Напишите формулу и объясните эту зависимость.**

, где ic – мгновенное значение тока.

Отсюда следует, что чем больше емкость конденсатора, тем меньше скорость его разрядки.

**13. Зависит ли емкость конденсатора от времени заряда и почему? Зависит ли время заряда конденсатора от его емкости и почему?**

Емкость конденсатора не зависит от времени заряда.   
Время заряда конденсатора зависит от емкости конденсатора. Чем больше емкость конденсатора, тем больше времени потребуется на его зарядку, так как большее количество заряда должно пройти по цепи.