А-19 Физика 22.04.2020

**Задание для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Дата: 22.04.2020г.

Группа: А-19

Учебная дисциплина: Физика

Тема занятия: Ёмкостное сопротивление в цепи переменного тока

Форма: Лабораторная работа

Содержание занятия:

**Лабораторная работа № 21**

**Тема:** **Ёмкостное сопротивление в цепи переменного тока**

Цель: изучить зависимость ёмкостного сопротивления от частоты переменного тока и параметров элементов.

Оборудование: источник тока, конденсатор, генератор, резистор, вольтметр, амперметр, соединительные провода.

**Теоретическое описание**

В цепи переменного тока кроме резисторов могут использоваться катушки индуктивности и конденсаторы. Для постоянного тока катушка индуктивности имеет только активное сопротивление, которое обычно невелико (если катушка не содержит большое количество витков). Конденсатор же в цепи постоянного тока представляет "разрыв" (очень большое активное сопротивление). Для переменного тока эти элементы обладают специфическим реактивным сопротивлением, которое зависит как от номиналов деталей, так и от частоты переменного тока, протекающего через катушку и конденсатор.

**Конденсатор в цепи переменного тока**

При изменении напряжения на обкладках конденсатора по гармоническому закону:

Uc  = Um cos ($ω$t) (1)

Заряд *q* на его обкладках изменяется также по гармоническому закону:

 (2)

Электрический ток в цепи возникает в результате изменения заряда конденсатора, поэтому колебания силы тока в цепи будут происходить по закону:



*Видно, что колебания напряжения на конденсаторе отстают по фазе от колебаний силы тока на* $\frac{π}{2}$ *.* Произведение $ω$·*CUm* является амплитудой колебаний силы тока:





Величина, равна обратная произведению циклической частоты на электроёмкость конденсатора называется *емкостным сопротивлением*:

 (3)





Для конденсатора получаем соотношение, аналогичное закону Ома:

 (4)

Формулы (2) и (4) справедливы и для эффективных значений тока и напряжения.

**Проведение эксперимента, обработка результатов измерений**

1. Соберите цепь, показанную на рисунке 21.1.



Рисунок 21.1

1. Установите следующие значения параметров:

Генератор – напряжение (эффективное) 100В, частота 100 Гц;

Конденсатор – рабочее напряжение 400В, емкость 10 мкФ;

Резистор – рабочая мощность 500 Вт, сопротивление 100 Ом.



1. Изменяя емкость конденсатора от 5 до 50 мкФ (через 5 мкФ), запишите показания вольтметров (напряжение на конденсаторе и на резисторе).
2. Рассчитайте эффективное значение токов, текущих в цепи, в зависимости от значения емкости конденсатора (для этого надо напряжение на резисторе разделить на его сопротивление).
3. Определите значения ёмкостных сопротивлений конденсатора для соответствующих значений его ёмкости и сравните их с рассчитанными по формуле (3).
4. Установите ёмкость конденсатора 10 мкФ. Изменяя частоту генератора от 20 до 100 Гц через 10 Гц, повторите измерения и расчеты емкостного сопротивления в зависимости от частоты переменного тока.



**Ответьте на контрольные вопросы:**

1. Что называют ёмкостным сопротивлением? Запишите формулу. От чего зависит ёмкостное сопротивление?
2. Как происходят колебания силы тока и напряжение в цепи с ёмкостным сопротивлением? Начертите график колебаний силы тока и напряжения, используя два цвета.
3. Почему ёмкостное сопротивление уменьшается с увеличением частоты переменного тока?
4. Каково назначение конденсатора в системе батарейного зажигания автомобиля и в магнето?
5. В системе зажигания вышел из строя конденсатор. Что при этом необходимо предпринять для восстановления работы системы:

а) заменить его конденсатором от звукового сигнала или другим  подходящим по параметрам;

б) подключить вместо него резистор сопротивлением 2…5 кОм;

в) замкнуть выводы конденсатора?

6. Каковы меры предосторожности при работе с электрическими конденсаторами?

**Внимание! Отчёт по лабораторной работе пишем так:**

**Проведение эксперимента, обработка результатов измерений (с 1 по 6. Глаголы меняем. Например:** )

1. Соберём цепь (начертить её)
2. Установим следующие значения параметров ……

**Ответить на ВСЕ вопросы, (используйте теоретический материал в данной работе) так как без защиты!!!**

**Выполненные задания отправлять на почту**

**Черданцевой Тамаре Исаевне:**

**tich59@mail.ru** **–** электронная почта

WhatsApp +79126641840

**Срок выполнения задания:** 24.04.2020

**Форма отчета:** Сделать фотоотчёт ответов или оформите Word документ.