

Лабораторная работа № 3

Исследование разветвленной цепи переменного тока Резонанс токов

1. Параллельное соединение резистора и конденсатора

Для цепи с параллельным соединением резистора и конденсатора измерьте действующие значения тока в резисторе I_R и конденсаторе I_C , полный ток I и вычислите угол сдвига фаз ϕ , полное сопротивление цепи Z и емкостную реактивную проводимость B_C .

Порядок выполнения эксперимента

- Соберите цепь согласно схеме (рис. 1), подсоедините регулируемый источник синусоидального напряжения и установите его параметры: $U = 5$ В, $f = 1$ кГц.

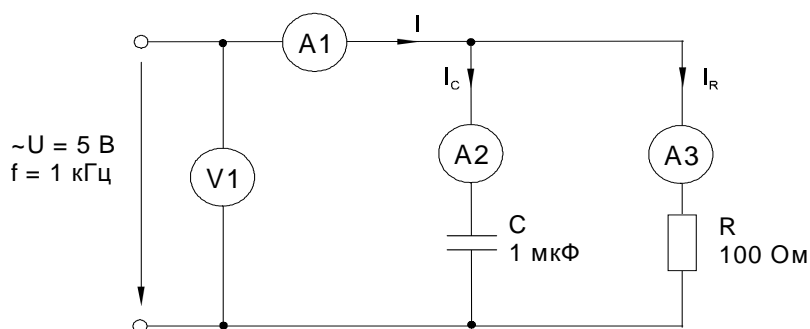


Рис. 1. Схема эксперимента

- Выполните измерения U , I , I_C , I_R и занесите результаты в табл.1. Если измерения производите виртуальными приборами, то измерьте также R , ϕ , X_C , Z .

Таблица 1

U, В	I, мА	I _C , мА	I _R , мА	ϕ , град	R, Ом	X _C , Ом	Z, Ом	Примечание
								Расчет
								Вирт. изм

- Вычислите и запишите в таблицу:
Фазовый угол

$$\phi = \arctg(I_C / I_R)$$

Активные проводимость цепи и сопротивление цепи:

$$G = I_R / U ; R = U / I_R.$$

Емкостные реактивные проводимость и сопротивление цепи:

$$B_C = I_C / U ; X_C = U / I_C.$$

Полные проводимость и сопротивление цепи:

$$Y = \sqrt{G^2 + B_C^2}; Z = 1/\sqrt{Y}.$$

- Сравните результаты вычислений с результатами виртуальных измерений (если они есть).
- Постройте векторную диаграмму токов (рис. 2) и треугольник проводимостей (рис. 3).

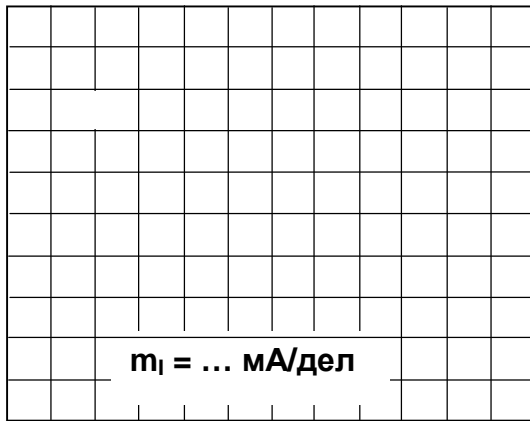


Рис. 2. Векторная диаграмма токов



Рис. 3. Треугольник проводимостей

В выводе по данному эксперименту перечислите все особенности активно-емкостной нагрузки.

2. Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности Резонанс токов

Для цепи с параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности измерьте действующие значения напряжения U и токов I , I_C и I_L при $\omega = \omega_0$, $\omega < \omega_0$ и $\omega > \omega_0$. Постройте векторные диаграммы.

Порядок выполнения эксперимента

- Соберите цепь согласно схеме (рис. 4), подсоедините регулируемый источник синусоидального напряжения и установите его параметры: $U = 7$ В, $f = 500$ Гц. В качестве индуктивности с малым активным сопротивлением используйте катушку трансформатора 300 витков, вставив между подковами разъемного сердечника полоски бумаги в один слой (немагнитный зазор).
- Изменяя частоту приложенного напряжения, добейтесь резонанса по минимальному току I . Для точной настройки поддерживайте неизменным напряжение на входе цепи. При измерениях виртуальными приборами резонанс настраивается по переходу через ноль угла сдвига фаз между входным током и напряжением. Тогда необязательно поддерживать неизменным напряжение на входе цепи.
- Произведите измерения и запишите результаты измерений в табл. 2 при $f = f_0$, $f_1 \approx 0,75f_0$ и $f_2 \approx 1,25f_0$.

