

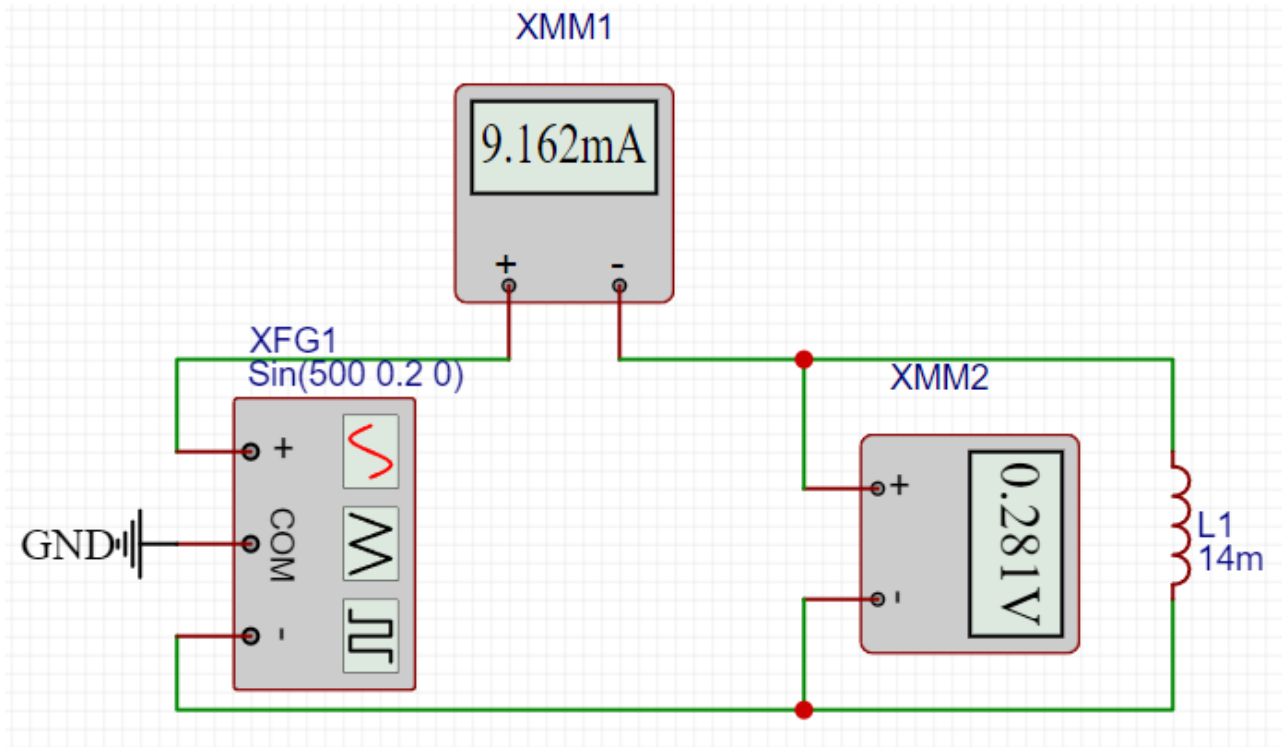
Федеральное агентство связи
Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики
СибГУТИ

Лабораторная работа №2
Исследование электрических цепей переменного тока
Вариант 4

Выполнил: студент 2 курса группы ИП-013
Иванов.Л.Д Клопот.А.А
Преподаватель, ведущий занятие: Гонцова Александра Владимировна

Новосибирск, 2021 г.

Цель работы: Экспериментальная проверка влияния пассивных реактивных элементов на параметры переменного тока синусоидальной формы. Приобретение навыков расчёта цепи с реактивными элементами при условии резонанса.



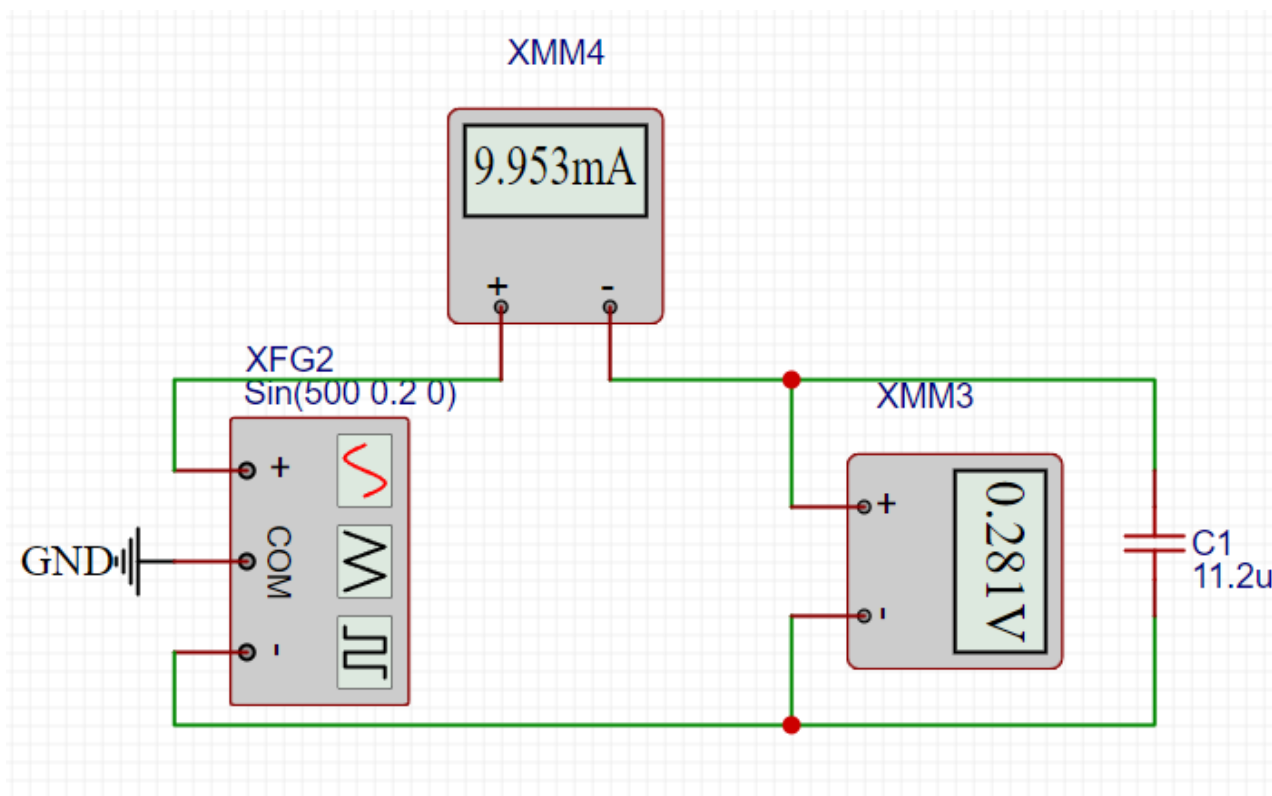


Табл.1. Результаты

f, Гц	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
U _{mL} , В	0,282	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281
I _{mL} , mA	27	22	18	15	12	11	9,162	8,058	7,244	6,578	6,036
X _L Ом	10,4	12,77	15,61	18,73	23,41	25,54	30,67	34,87	38,79	42,71	46,55
U _{mC} , В	0,282	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281
I _{mC} , mA	3,984	4,976	5,98	6,968	7,966	8,958	9,953	11	12	13	14
X _C , Ом	70,78	56,47	46,98	40,32	35,27	31,36	28,2	25,54	23,41	21,61	20,07

После осуществленных измерений, проводим расчёты реактивных сопротивлений элементов в диапазоне частот 200-700 Гц по закону Ома на участке цепи:

$$X_{L,C} = \frac{U_{ml,mc}}{I_{ml,mc}}$$

Далее, рассчитываем индуктивность катушки, используя формулу:

$$X_L = 2\pi fL$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

$$L = \frac{30,67 \text{ Ом}}{2\pi * 500 \text{ Гц}} = 9,76 \text{ мГн}$$

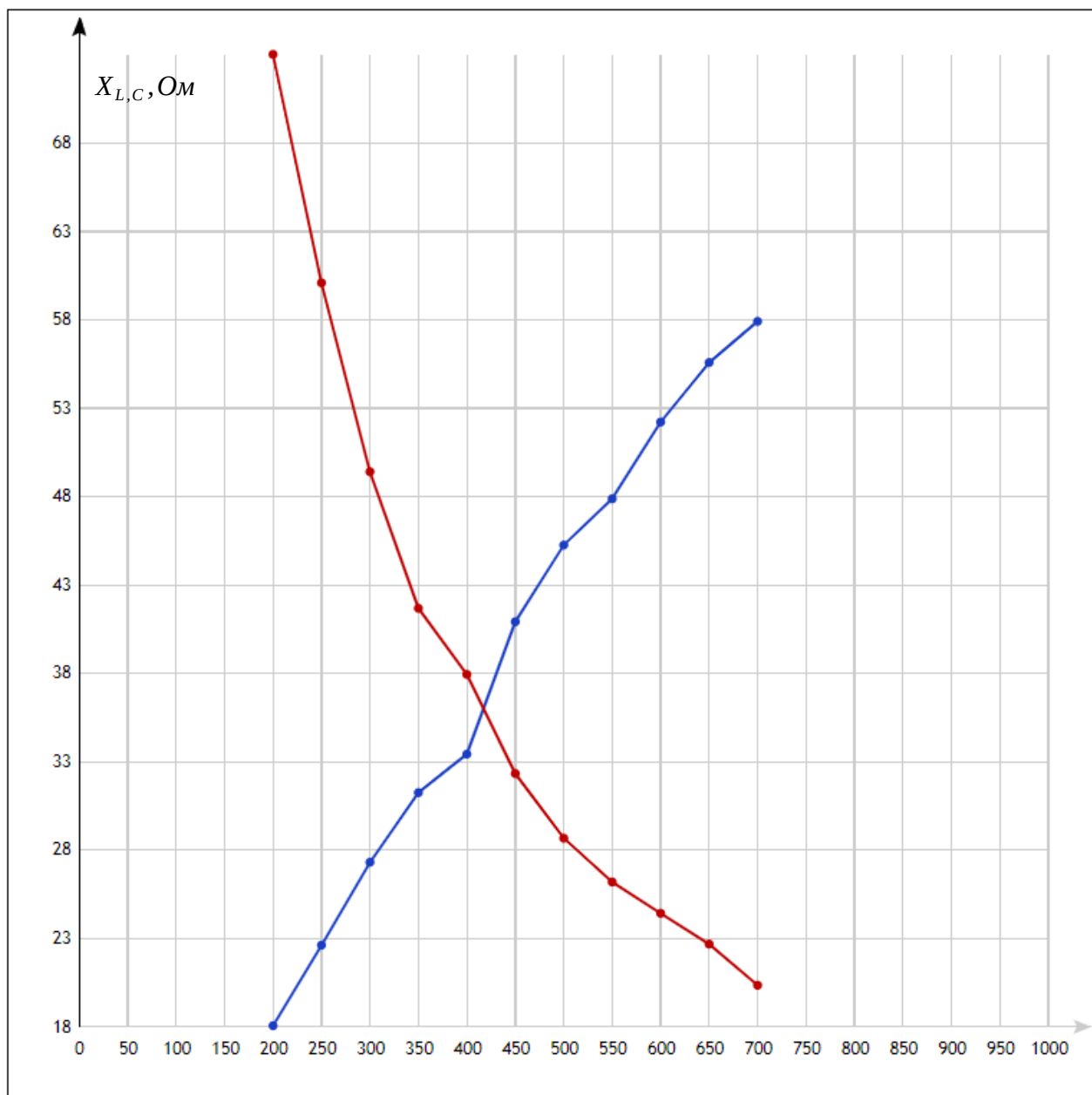
Затем, рассчитываем ёмкость конденсатора, используя формулу:

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$$

$$C = \frac{1}{2\pi * 500 \text{ Гц} * 28,23 \text{ Ом}} = 11,2 \text{ мкФ}$$

Для нахождения примерного значения частоты резонанса, необходимо построить графики зависимости X_L и X_C от частоты f



$f, \text{Гц}$

Определить примерное значение частоты резонанса. Частота резонанса определяется из условия равенства $X_L = X_C$.

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow 2\pi f * 9,76 * 10^{-3} = \frac{1}{2\pi f * 11,2 * 10^{-6}} \Rightarrow f = 481,37797$$

Вывод: Экспериментально проверили влияние пассивных реактивных элементов, таких как катушка индуктивности и конденсатор, на параметры переменного тока синусоидальной формы. Рассчитали индуктивность данной катушки ($L=9,76 \text{ мГн}$) и ёмкость конденсатора ($C=11,2 \text{ мкФ}$). Также, нашли примерное значение частоты резонанса – 481,37797 Гц.