

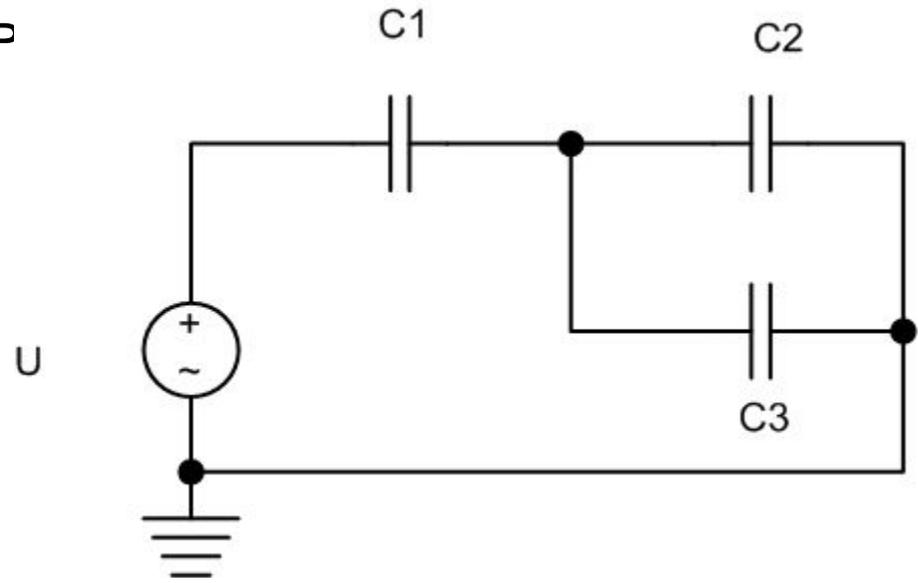
Лабораторная работа №2  
Последовательное и  
параллельное соединение  
конденсаторов

Цель работы: Расчёт и моделирование параллельного и последовательного соединения конденсаторов.

Порядок выполнения работ

1. Дана цепь:

2. В соответствии со своим вариантом рассчитать токи и напряжения на каждом конденсаторе схемы применяя Excel. Пример расчёта при  $C_1=0,5$  мкФ,  $C_2=2$  мкФ,  $C_3=1,5$  мкФ,  $U = 120$  В,



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b><u>Расчёт цепи:</u></b>											
2	Ёмкостное сопротивление: $X_c = 1/(\omega C) = 1/(2\pi f C)$									U = 120 В		
3	C1 =	5E-07	Ф	C2 =	2E-06	Ф	C3 =	1,5E-06	Ф	f =	100	Гц
4	Жёлтые ячейки содержат числа = ёмкостям конденсаторов и частоте и U											
5	Xc1 =	3183,1	Ом	Xc2=	723,4	Ом	Xc3=	1061,03	Ом			
6	В ячейке B5 формула: =1/(2*ПИ()*B3*K3)											

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
7	В ячейке E5 формула: $=1/(2*\text{ПИ}()*E3*K3)$									
8	В ячейке H5 формула: $=1/(2*\text{ПИ}()*H3*K3)$									
9	Конденсаторы C3 и C2 включены параллельно, их ёмкости									
10	складываются, и их сопротивление будет: $X_{23} = 430,1 \text{ Ом}$									
11	В ячейке I10 формула: $=1/(2*\text{ПИ}()*(E3+H3)*K3)$									
12	C1 последовательно с параллельным соединением C2 и C3, его									
13	сопротивление $X_{123} = X_1 + X_{23}$ (ячейка H14=I10+B5)									
14	$X_{123} = 3613,25 \text{ Ом}$									
15	Ток в этой цепи, а значит и в конденсаторе C1 $I_{c1} = U/X_{123}$									
16	$I_{c1} = 0,0332 \text{ А}$ (B16 = K2/H14)									
17	Напряжение на конденсаторе C1 $U_{c1} = I_1 * X_1$ (B18 = B5 * B16)									
18	$U_{c1} = 105,71 \text{ В}$									
19	Напряжение на конденсаторах C3 и C2 равны друг другу									
20	$U_{c3c2} = 14,286 \text{ В}$ (B20 = I10 * B16)									

	A	B	C	D	E	F	G	H
20	$U_{C3C2} = 14,286$ В ( $B_{20} = I_{10} * B_{16}$ )							
21	Токи через C2 и C3: $I_{C2} = 0,02$ А						$I_{C3} = 0,01346$ А	
22	$(D_{21} = B_{20}/E_5 \quad G_{21} = B_{20}/H_5)$							
23	Оранжевым цветом выделены требуемые результаты							

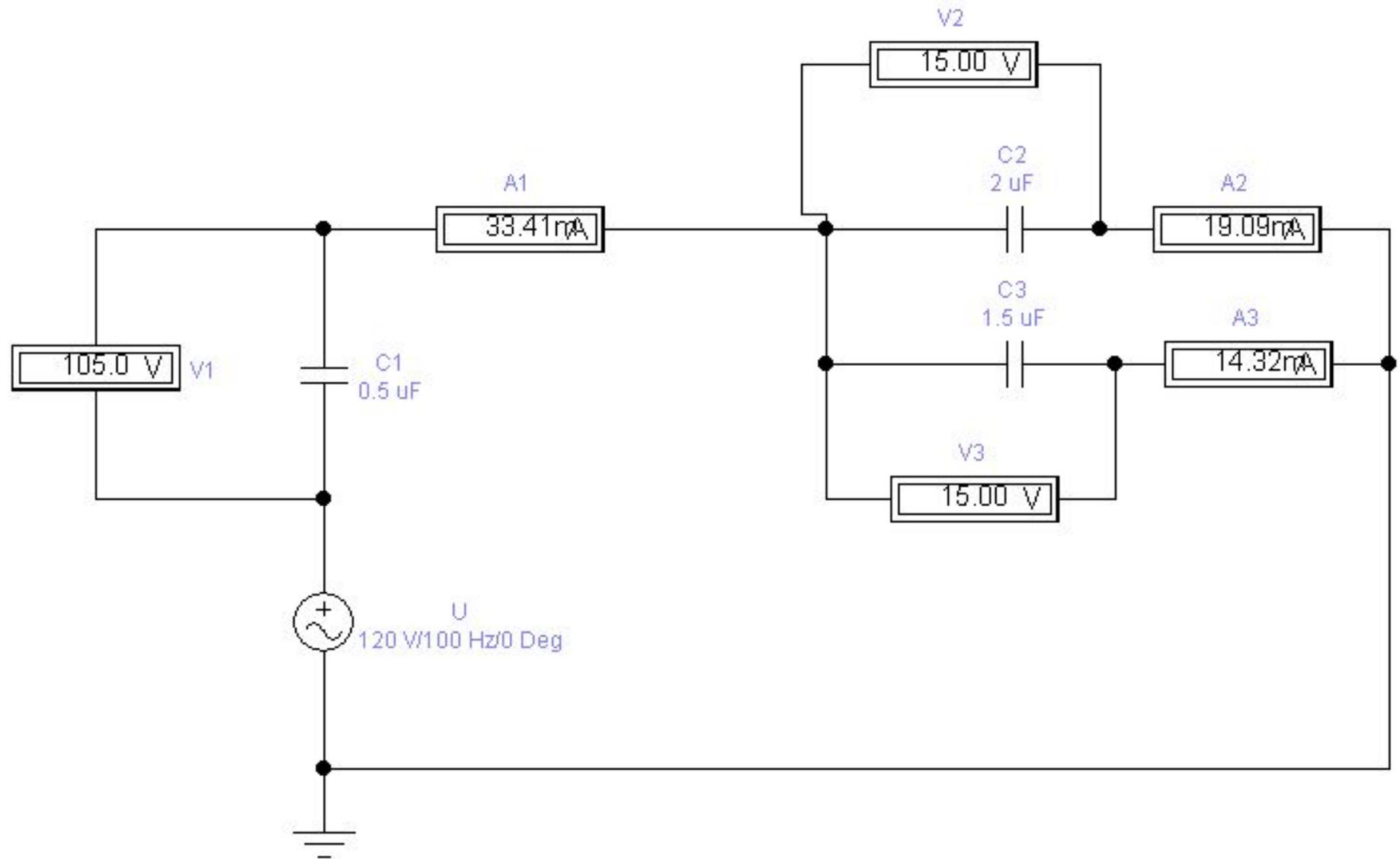
Вариант	C1, мкФ	C2, мкФ	C3, мкФ	U, В	f, Гц
1	1	2,6	1,8	90	210
2	1,1	2,5	1,7	100	200
3	1,2	2,4	1,6	110	190
4	1,3	2,3	1,5	120	180
5	1,4	2,2	1,4	130	170
6	1,5	2,1	1,3	140	160
7	1,6	2	1,2	150	150
8	1,7	1,9	1,1	160	140
9	1,8	1,8	1	170	130

Вариант	C1, мкФ	C2, мкФ	C3, мкФ	U, В	f, Гц
9	1,8	1,8	1	170	130
10	1,9	1,7	2,6	180	120
11	2	1,6	2,5	190	110
12	2,1	1,5	2,4	200	100
13	2,2	1,4	2,3	210	90
14	2,3	1,3	2,2	220	80
15	2,4	1,2	2,1	230	70
16	2,5	1,1	2	240	60
17	2,6	1	1,9	250	50

Оформить расчёт подобно примеру и занести в отчёт.

3. Произвести моделирование схемы в EWB, установив для каждого элемента схемы номиналы и обозначение, сравнить рассчитанные и измеренные значения, заполнив таблицу. Зарисовать в отчёте экран EWB со схемой.

Установить для каждого прибора режим работы по переменному токе – двойной щелчок на приборе и в закладке Value в строке Mode установить AC.



	Напряжения			Токи		
	Uc1	Uc2	Uc3	Ic1	Ic2	Ic3
Расчёт	106	14	14,286	0,033	0,0197	0,01346
Измерение	105	15	15	0,033	0,0191	0,01432

Контрольные вопросы:

1. Как вычисляется общая ёмкость параллельно соединённых конденсаторов?
2. Как вычисляется общая ёмкость последовательно соединённых конденсаторов?
3. Как находится ёмкостное сопротивление?
4. От каких величин зависит ёмкостное сопротивление?