



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
(ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»)

Кафедра «Электротехники, электроники и автоматики»
Дисциплина «Электротехника»

Отчёт по лабораторной работе № 2
«Установившиеся режимы в линейных цепях с источниками сигналов
синусоидальной формы »

Выполнил: студент группы АДБ-17-11

Антонов А.Б.

Проверил: преподаватель

Сорокин В.О.

Балл: _____

Дата: _____

Москва 2018г.

Исследование установившихся режимов в линейной RLC-цепи с источником синусоидального сигнала

Цель работы: исследование установившихся режимов в линейных цепях с источниками синусоидальных сигналов.

Схема виртуального эксперимента для исследования статических режимов и линейной цепи с источником синусоидального сигнала:

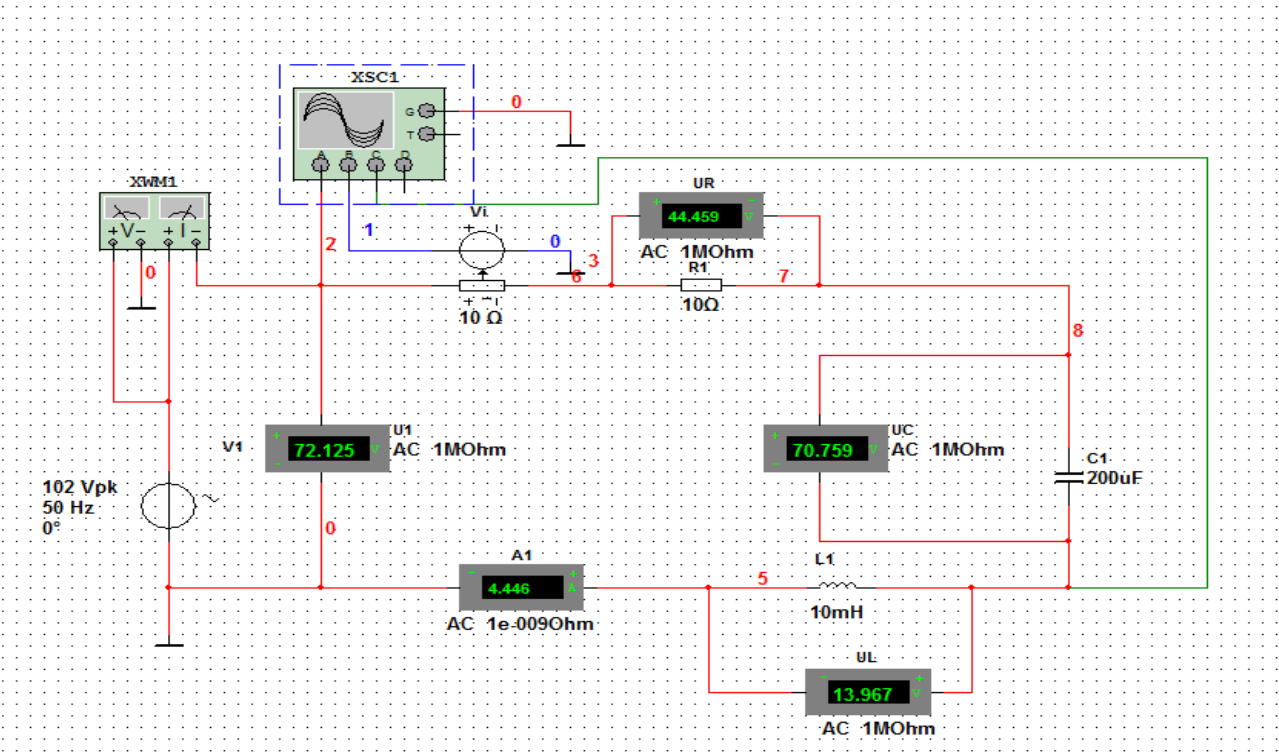
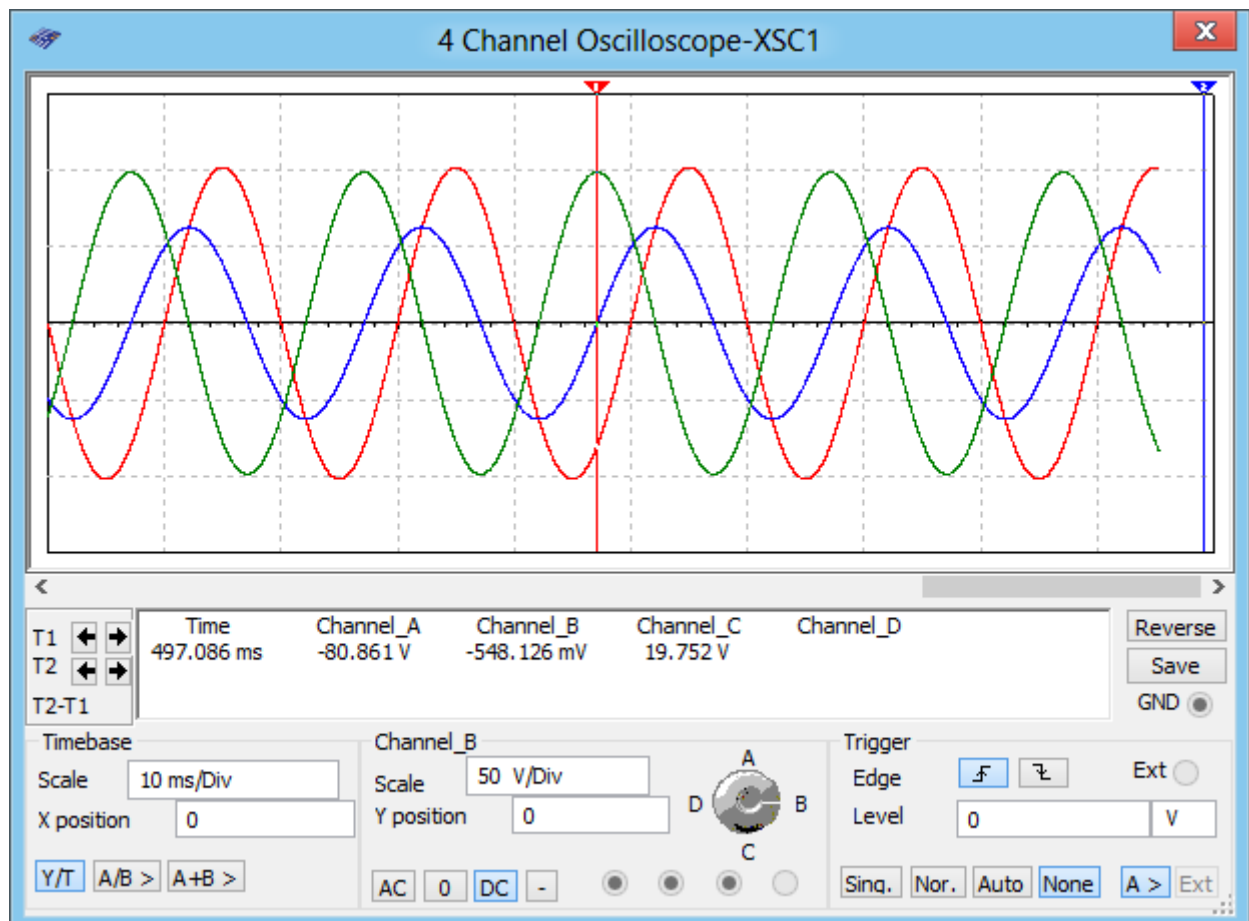
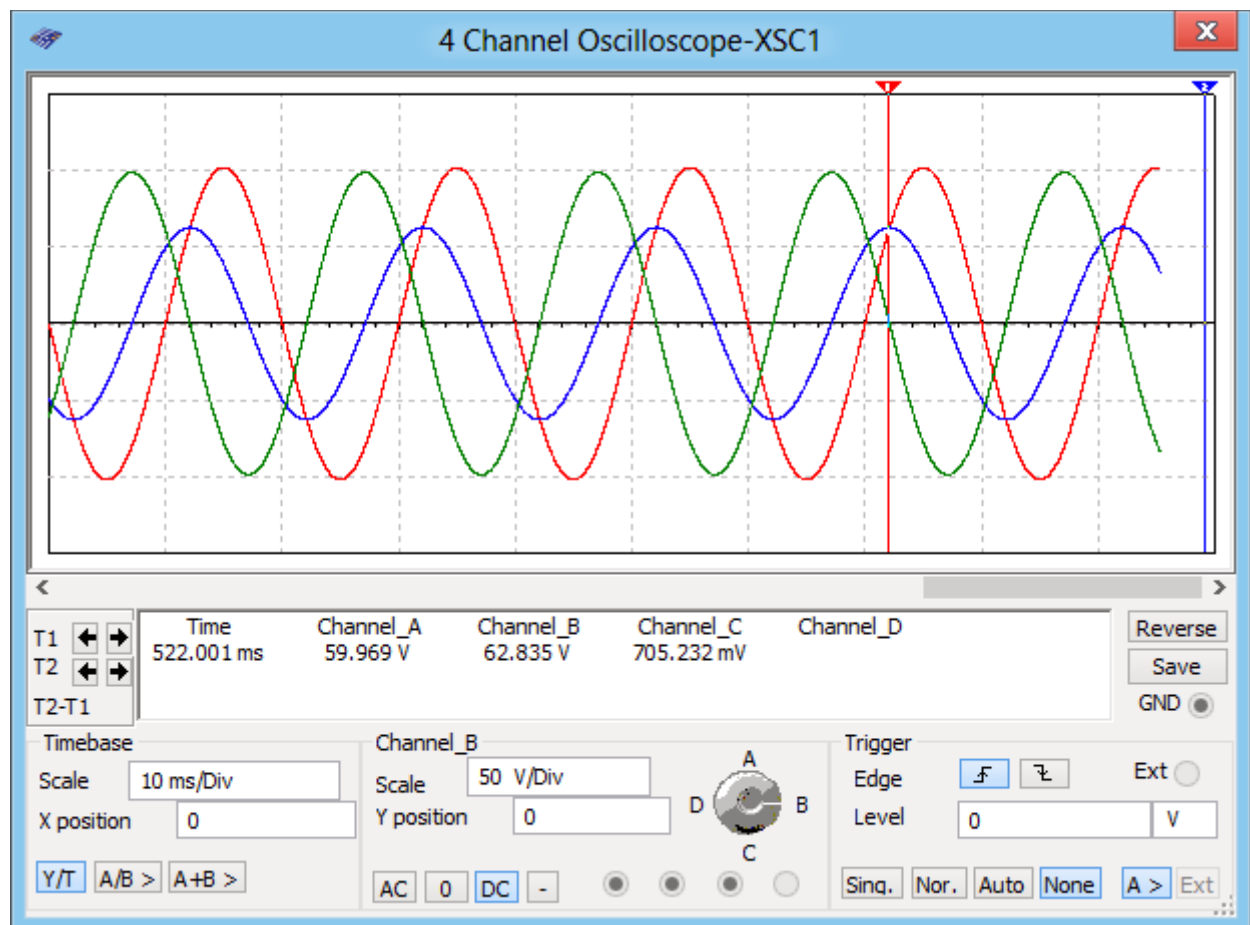
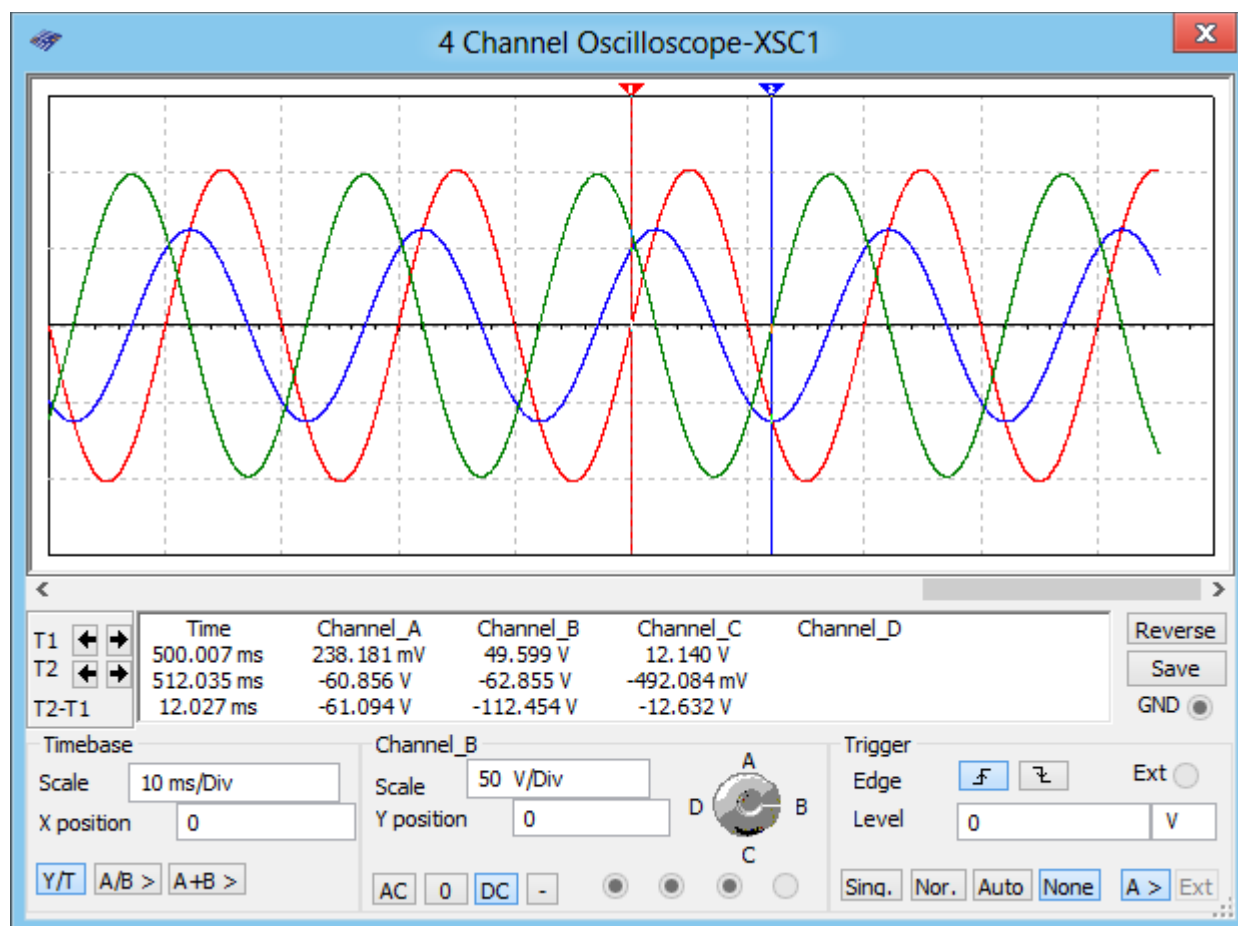


Рис. 1

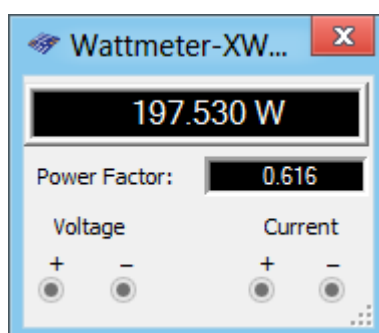
	V1	Ur	Uc	U1	I	VIm	ULm	ψ_L	Im	ψ_i	ϕ	P	Cos ϕ	Z
	B	B	B	B	A	B	B	град.	A	град.	град.	Вт	—	Ом
Эксперимент	72.125	44.459	70.759	13.97	4.446	102	19.75	216	6.28	306	-306	197.53	0.616	16.22
Расчет	72.125	44.4	70.7	13.94	4.44	101.98	19.71	218	6.28	308	-308	197.19	0.616	16.23

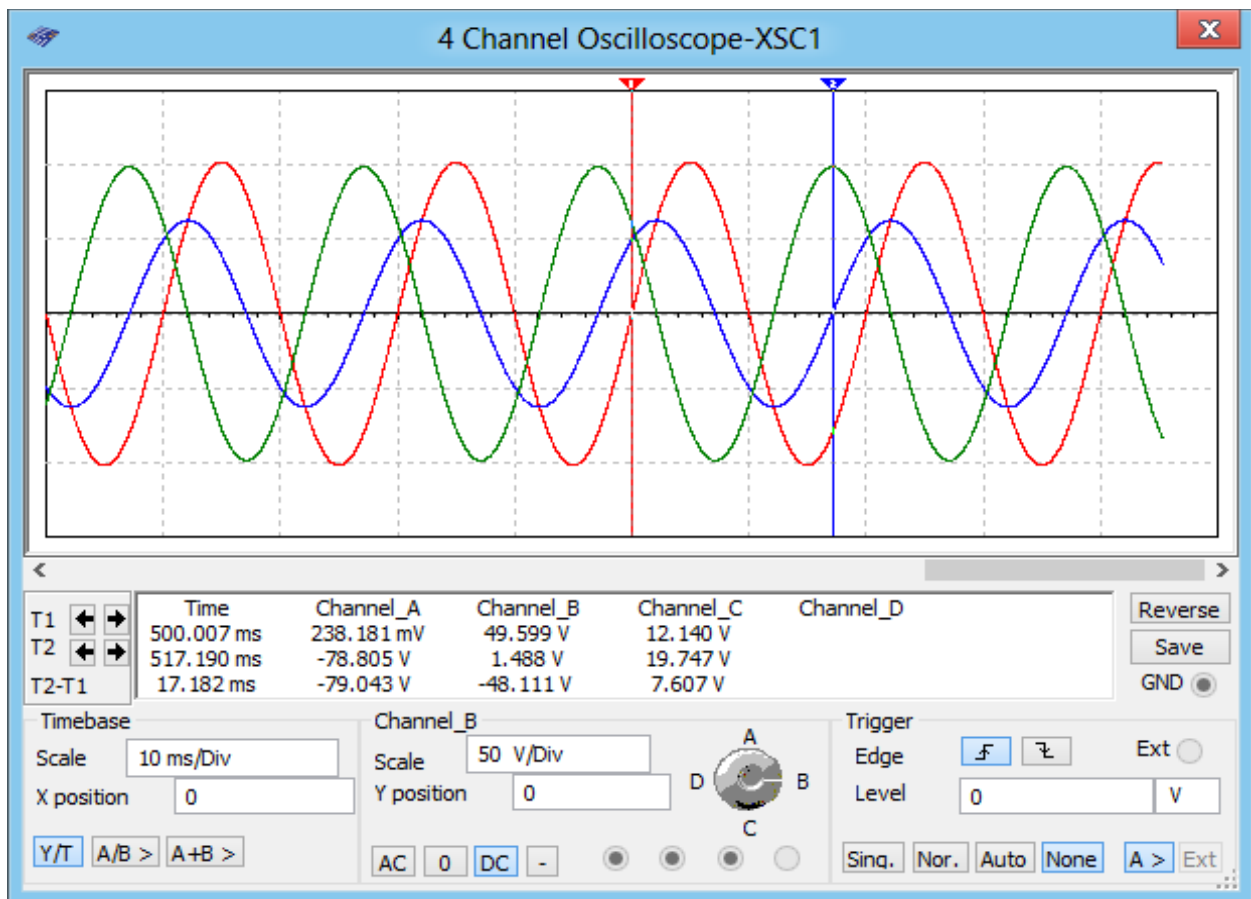
Табл. 1



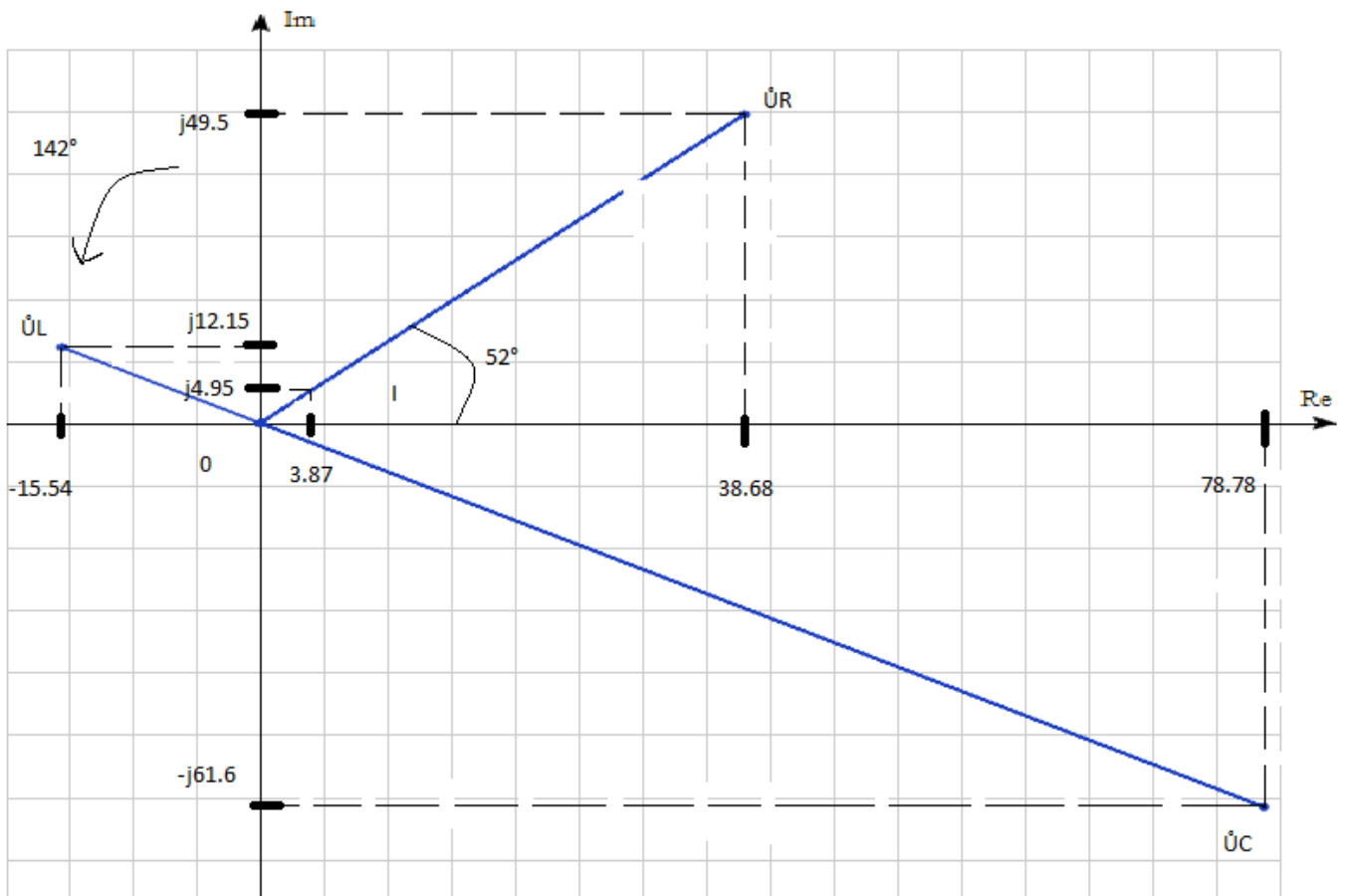


Показания ваттметра

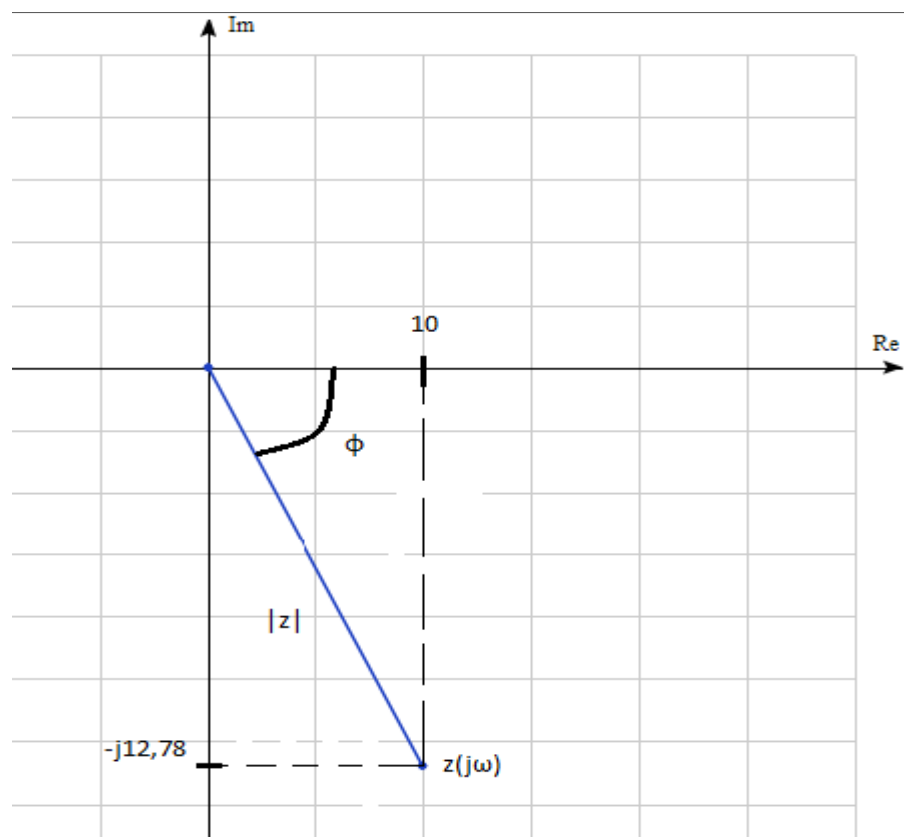




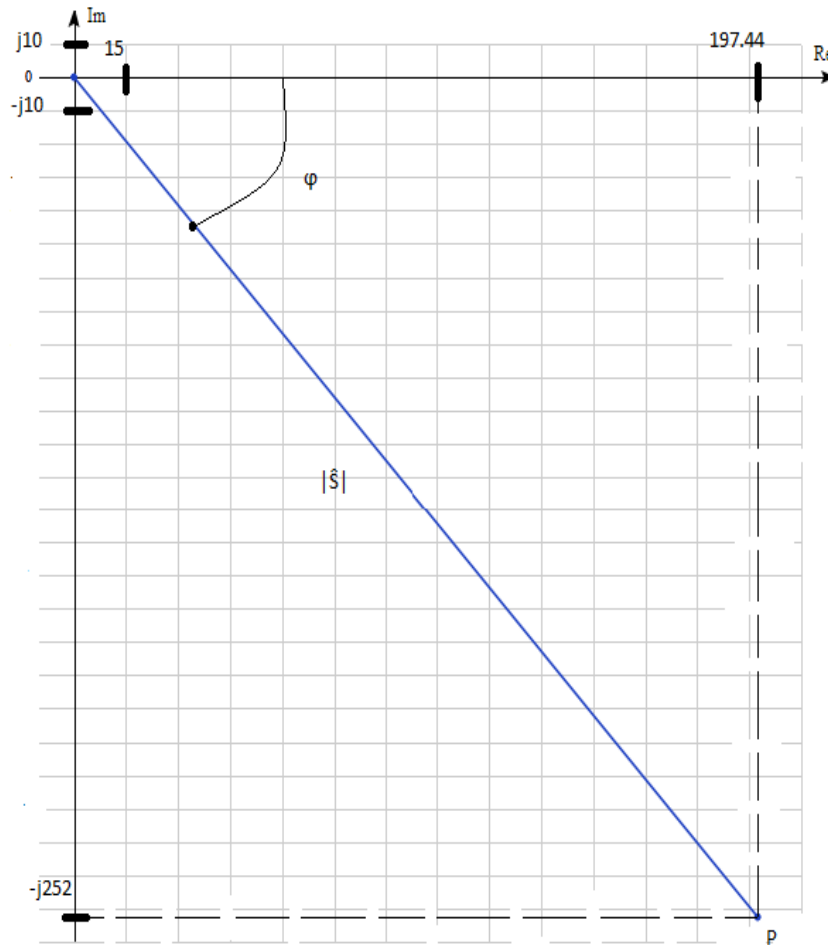
Векторная диаграмма реакций и сигналов



Треугольник сопротивлений:

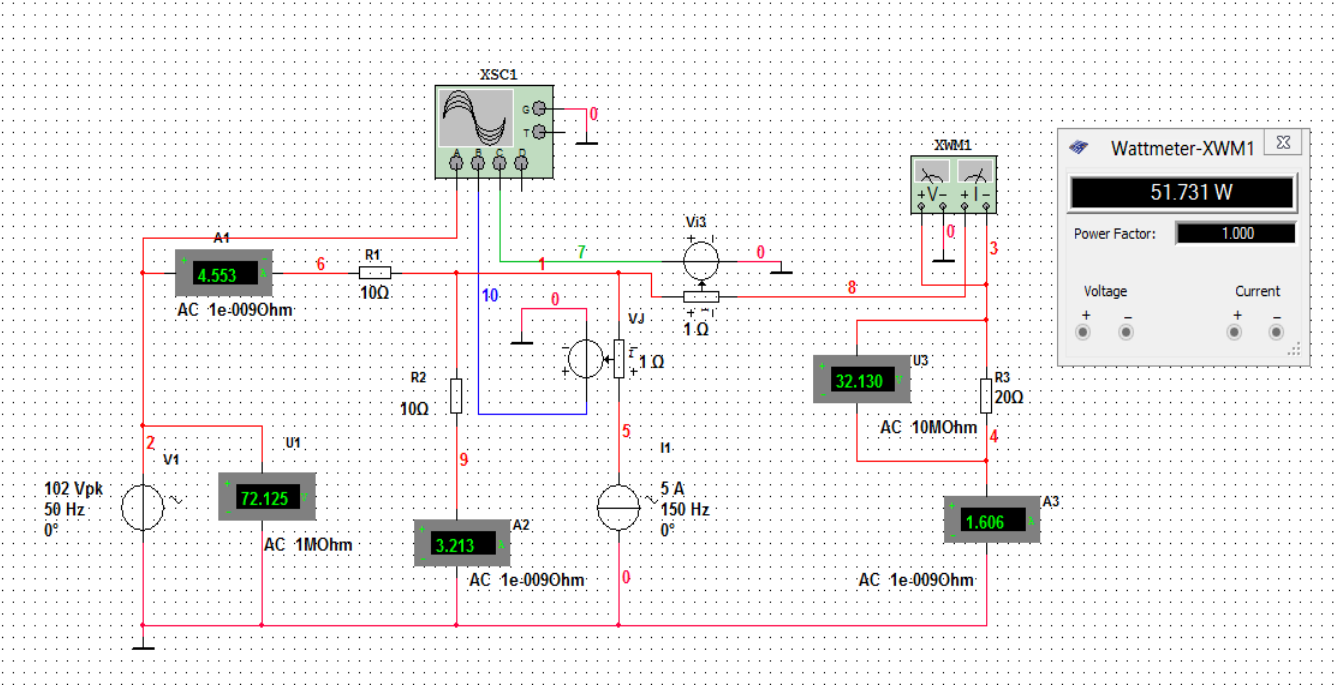


Треугольник мощностей



Вывод: экспериментальные и расчетные значения входного сопротивления, мощности, параметров сигнала и реакций оказались примерно одинаковыми, следовательно, мы можем использовать метод комплексных амплитуд для расчета реакций в линейных электрических цепях, с источниками напряжений (токов) синусоидальной формы одной частоты, в установившемся режиме.

Исследование установившихся режимов в линейной цепи с источниками синусоидальных сигналов разной частоты

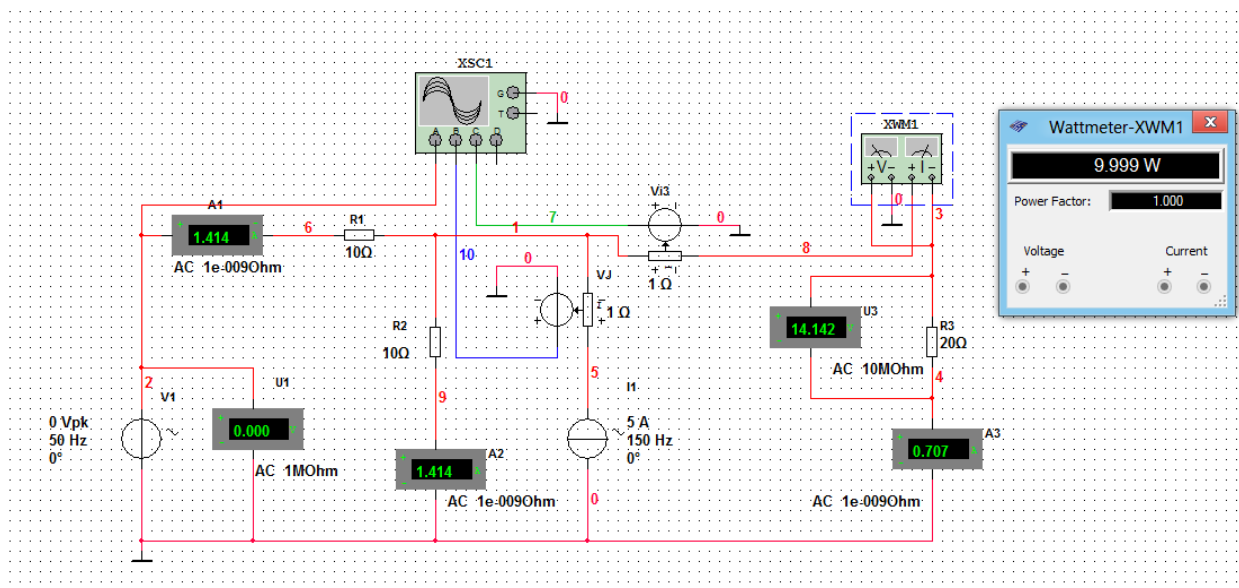


Значения сигналов и реакций цепи

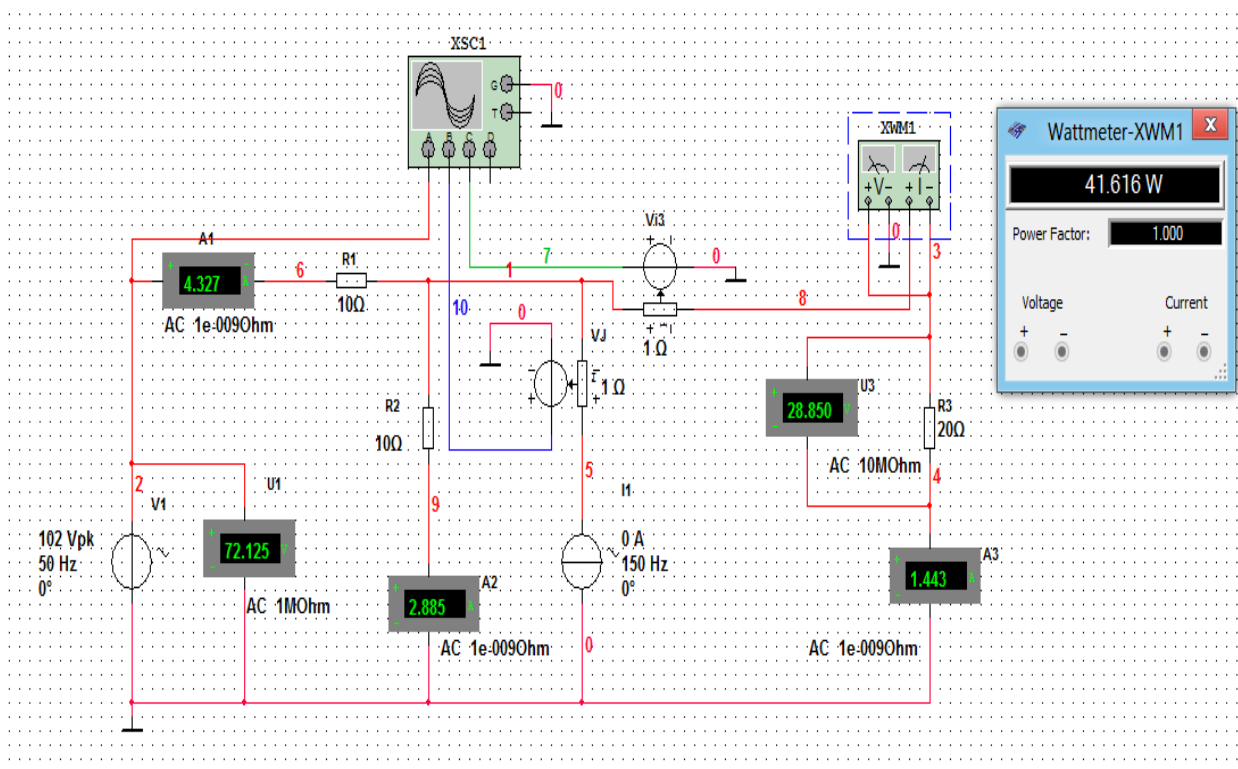
	Сигналы				Реакции					P3
	$V I_m$	f_v	J_m	f_i	I1	I2	I3	U3	f	
	B	Гц	A	Гц	A	A	A	B	Гц	
Составляющие 1	0	0	5	150	1.414	1.414	0.707	14.142	150	9.99
Составляющие 2	102	50	0	0	4.327	2.885	1.443	28.85	50	41.616
Суперпозиция	102	50	5	150	5.741	4.3	2.15	42.992		51.606
Результат	102	50	5	150	4.553	3.213	1.606	32.13	50	51.731

Вывод: главная особенность применения принципа суперпозиции в случае значений сигналов и реакций цепи разной частоты заключается в том, что значения, полученные таким способом, отличаются от значений, полученных в ходе эксперимента.

При $V=0$ [B]

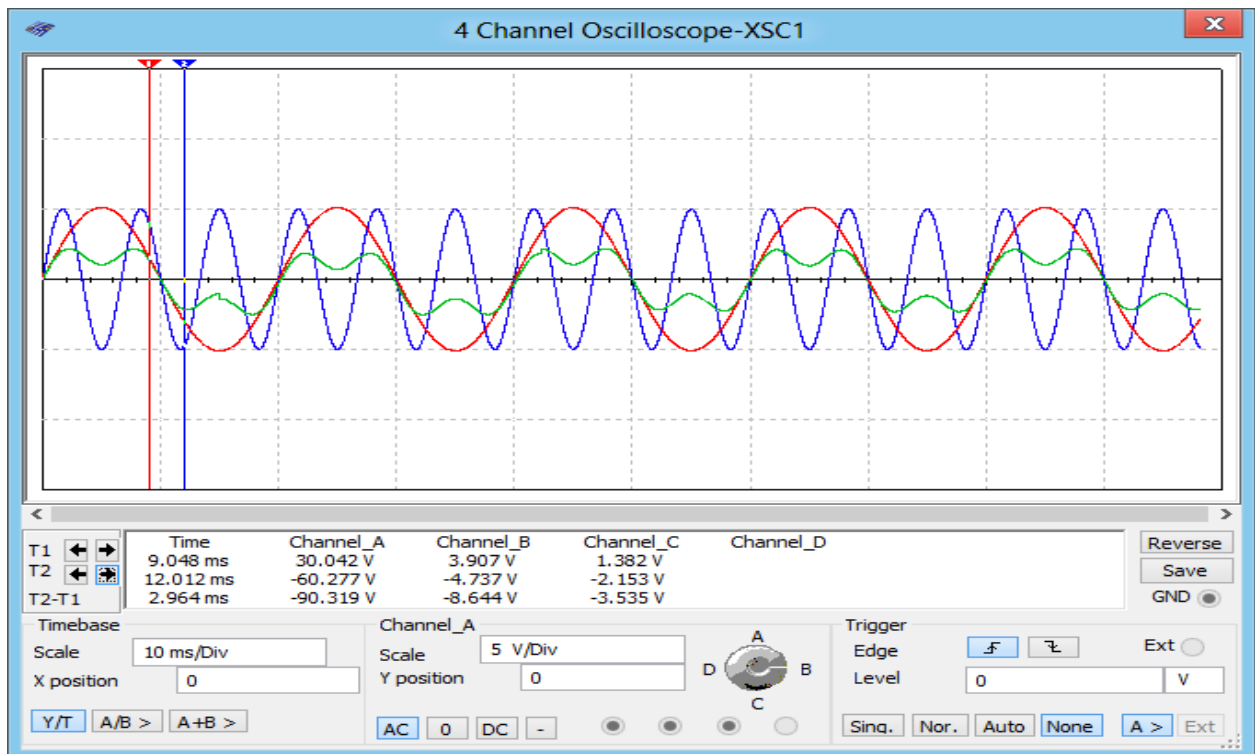
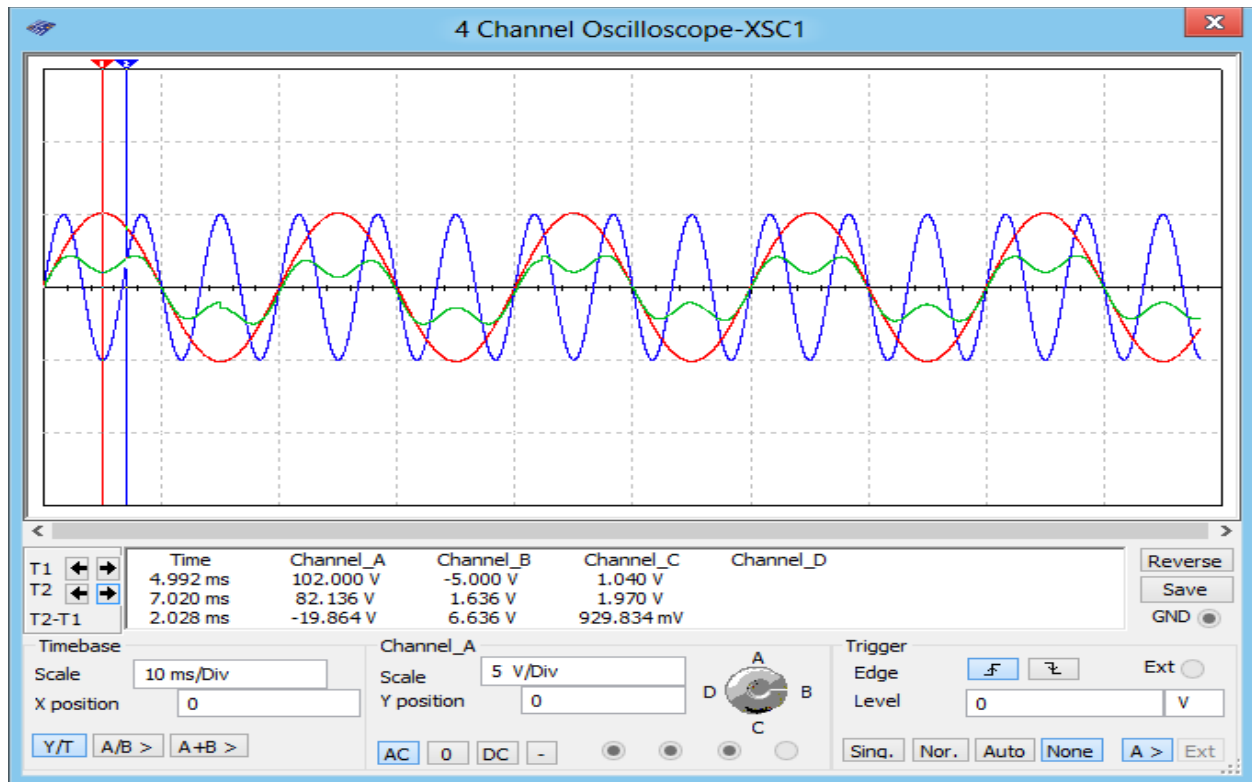


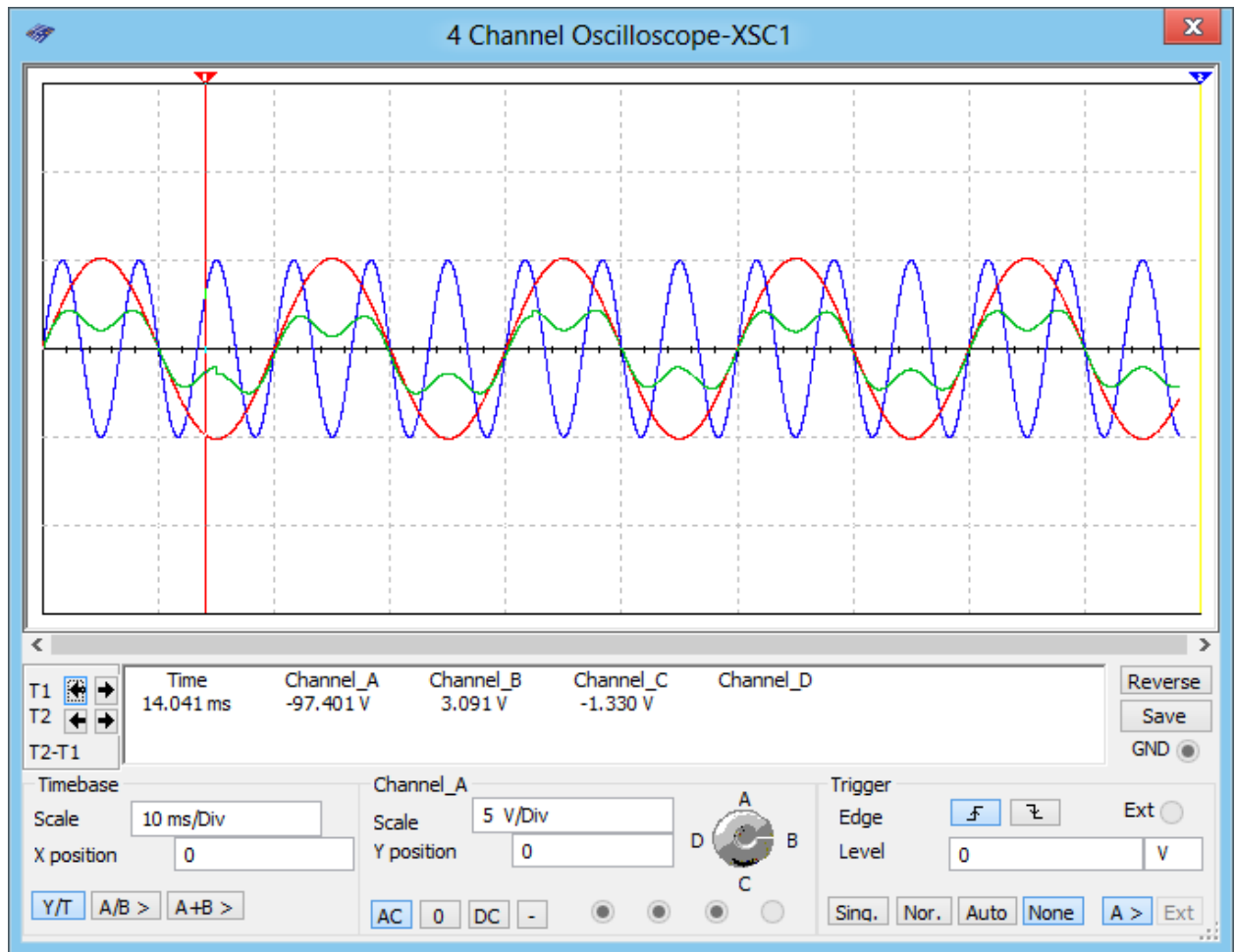
При $I_1=0$ [A]



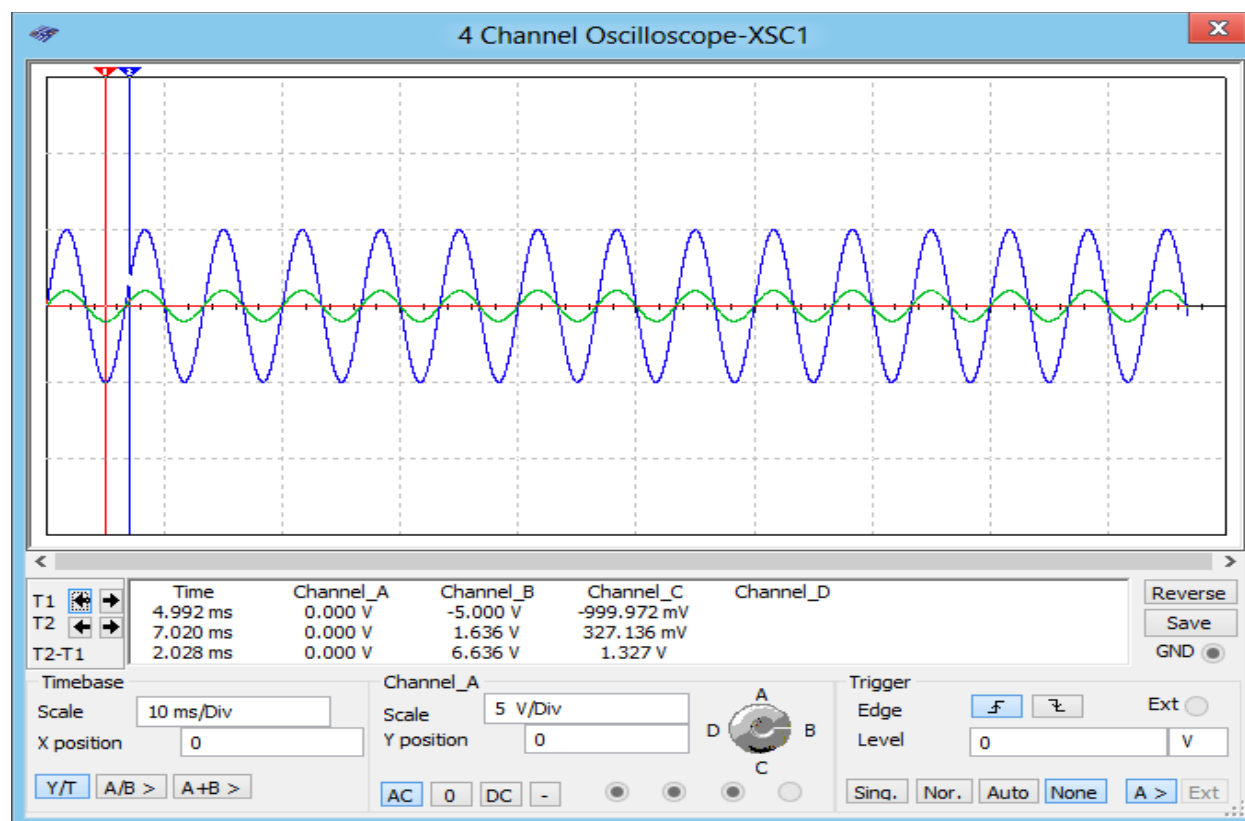
Графики зависимости $V_1(t)$, $J(t)$, $i_3(t)$

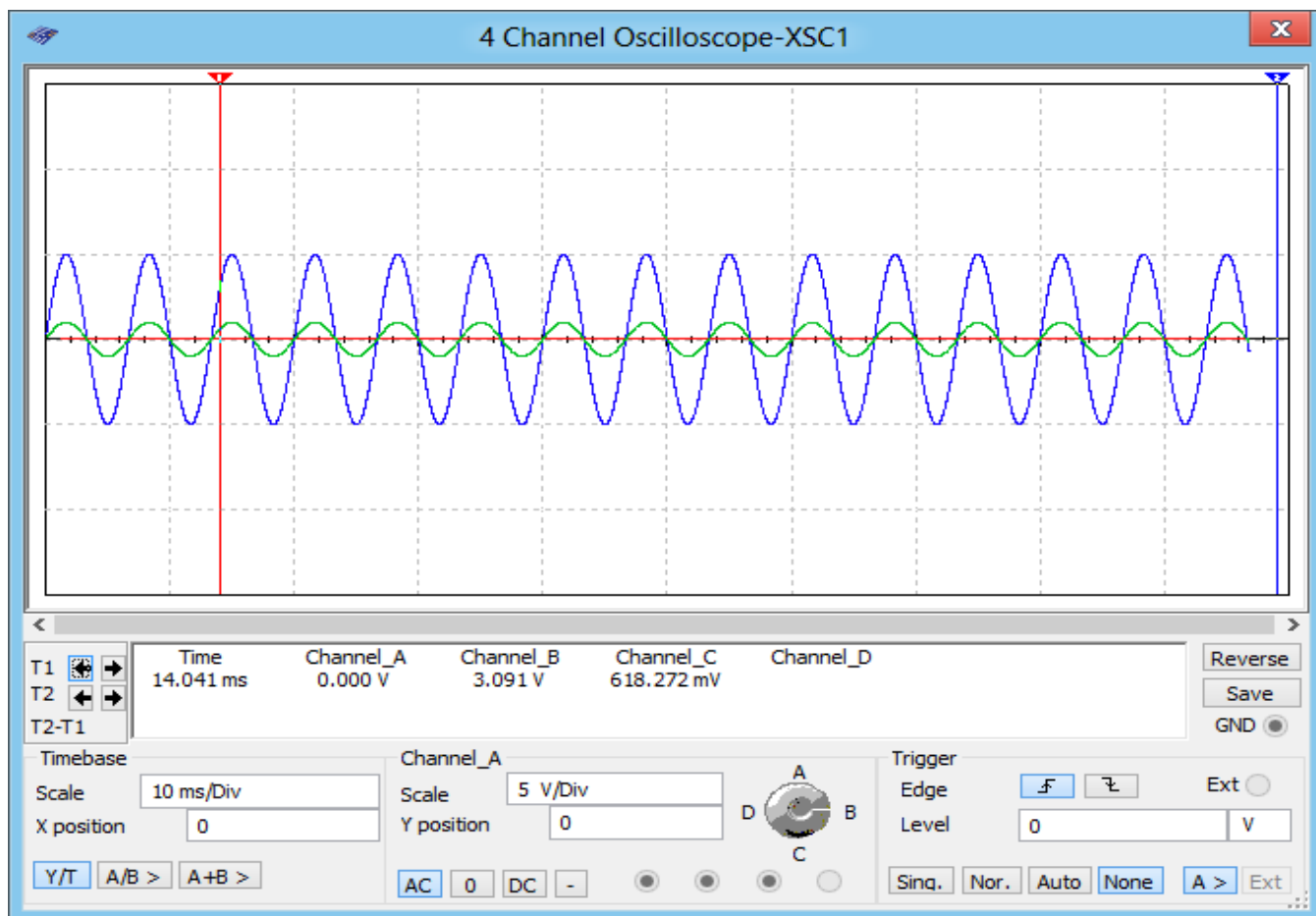
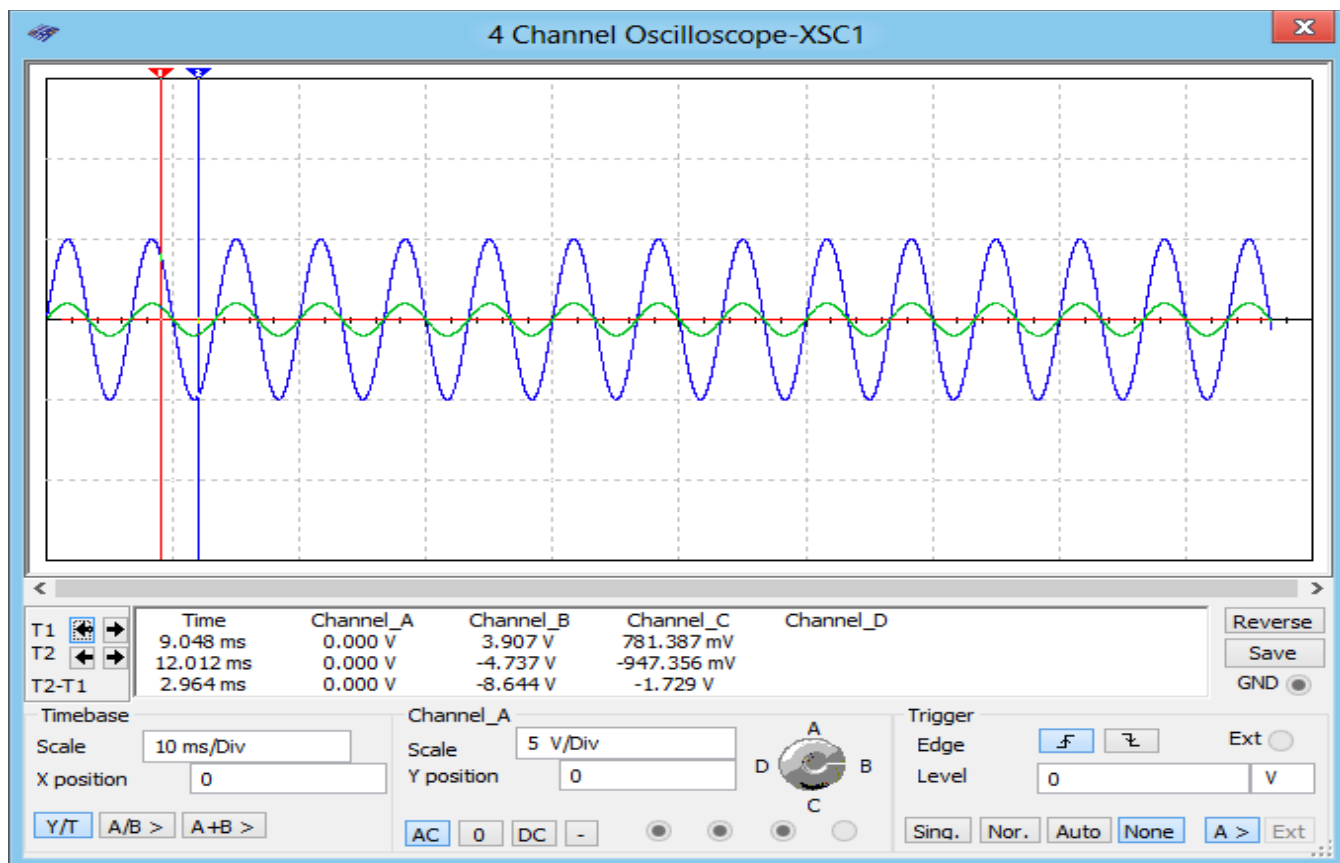
Для колонки 'Результат':



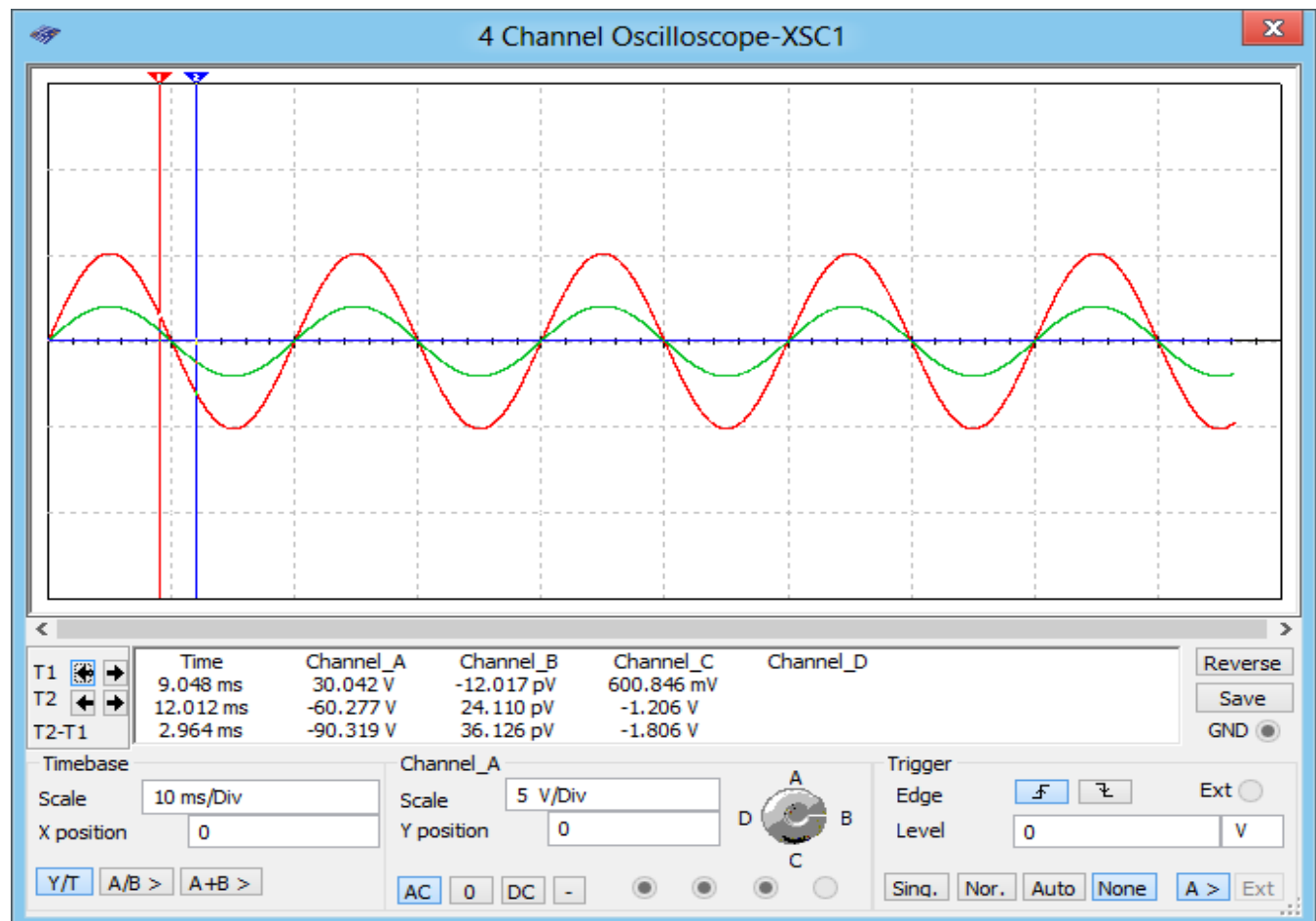
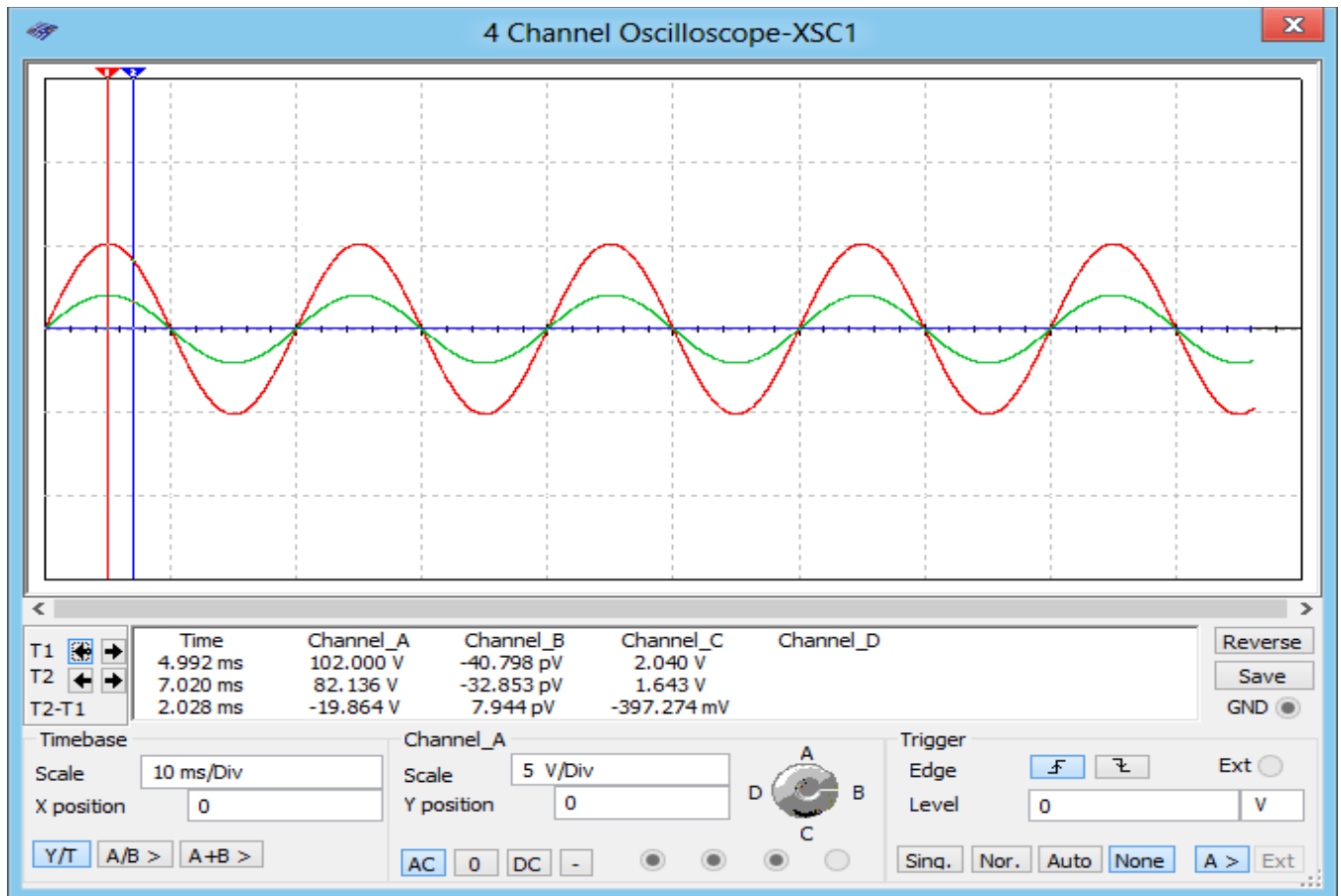


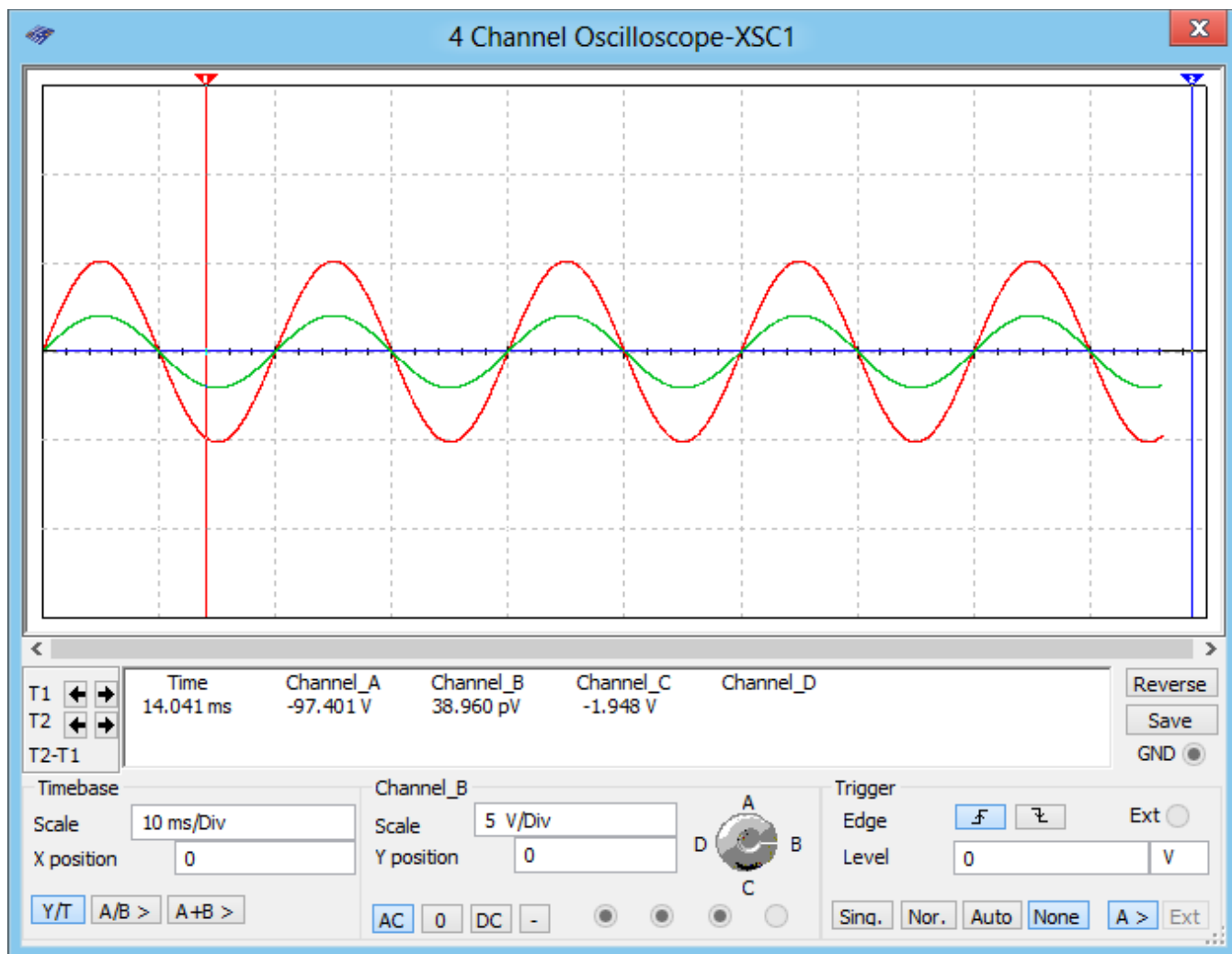
Для колонки 'Составляющая 1':





Для колонки 'Составляющая 2':





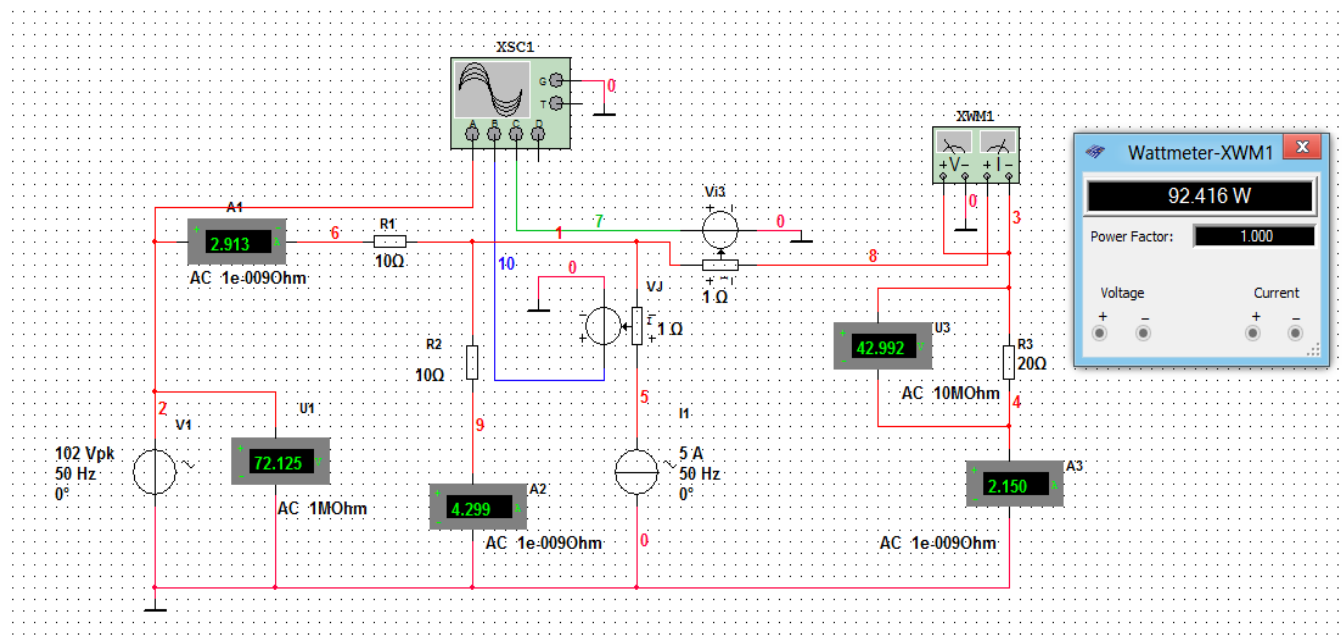
Временные зависимости тока $i_3(t)$

t , мс	5	7	9	12	14
i_3 , А					
Составляющие 1 (V1m=0)	-0.999	0.327	0.781	-0.947	0.618
Составляющие 2 (Jm=0)	2.040	1.643	0.6	-1.206	-1.948
Суперпозиция	1.040	1.970	1.382	-2.153	-1.33
Результат	1.040	1.970	1.382	-2.153	-1.33

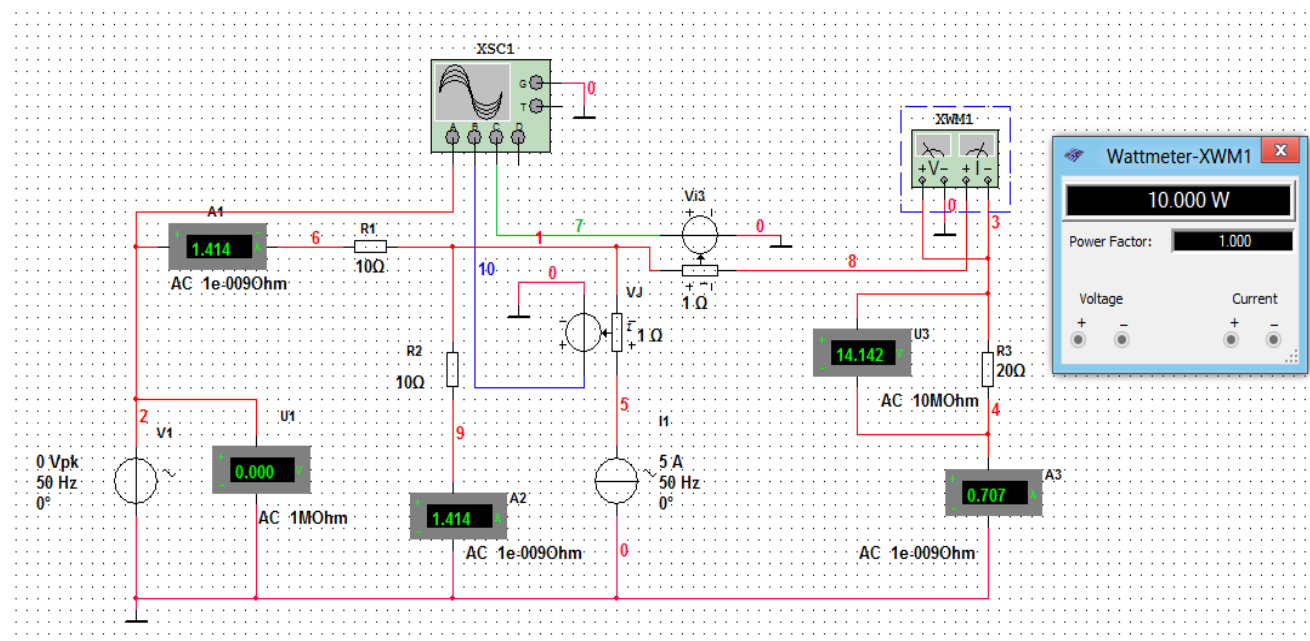
Табл. 3

Вывод: принцип суперпозиций для временных зависимостей, даже несмотря на тот факт, что источники имеют разные частоты, работает.

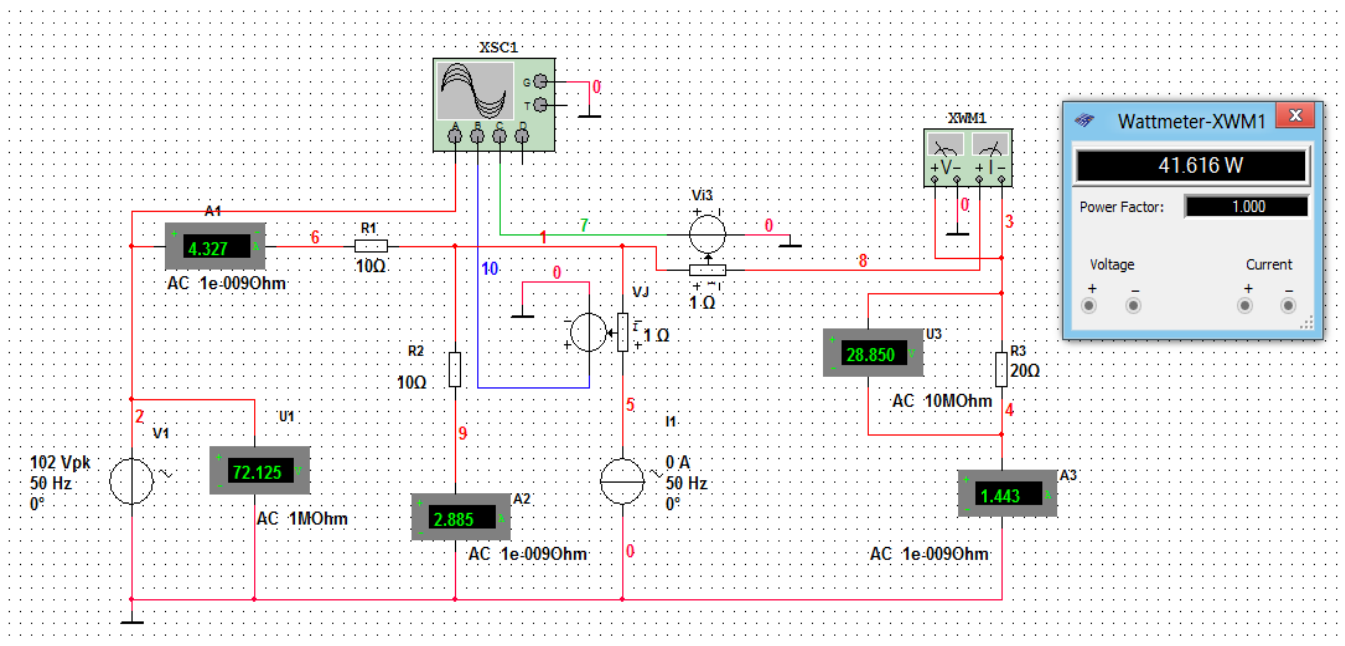
Исследование установившихся режимов в линейной цепи с источниками синусоидальных сигналов одинаковой частоты



При $V=0$ [V]



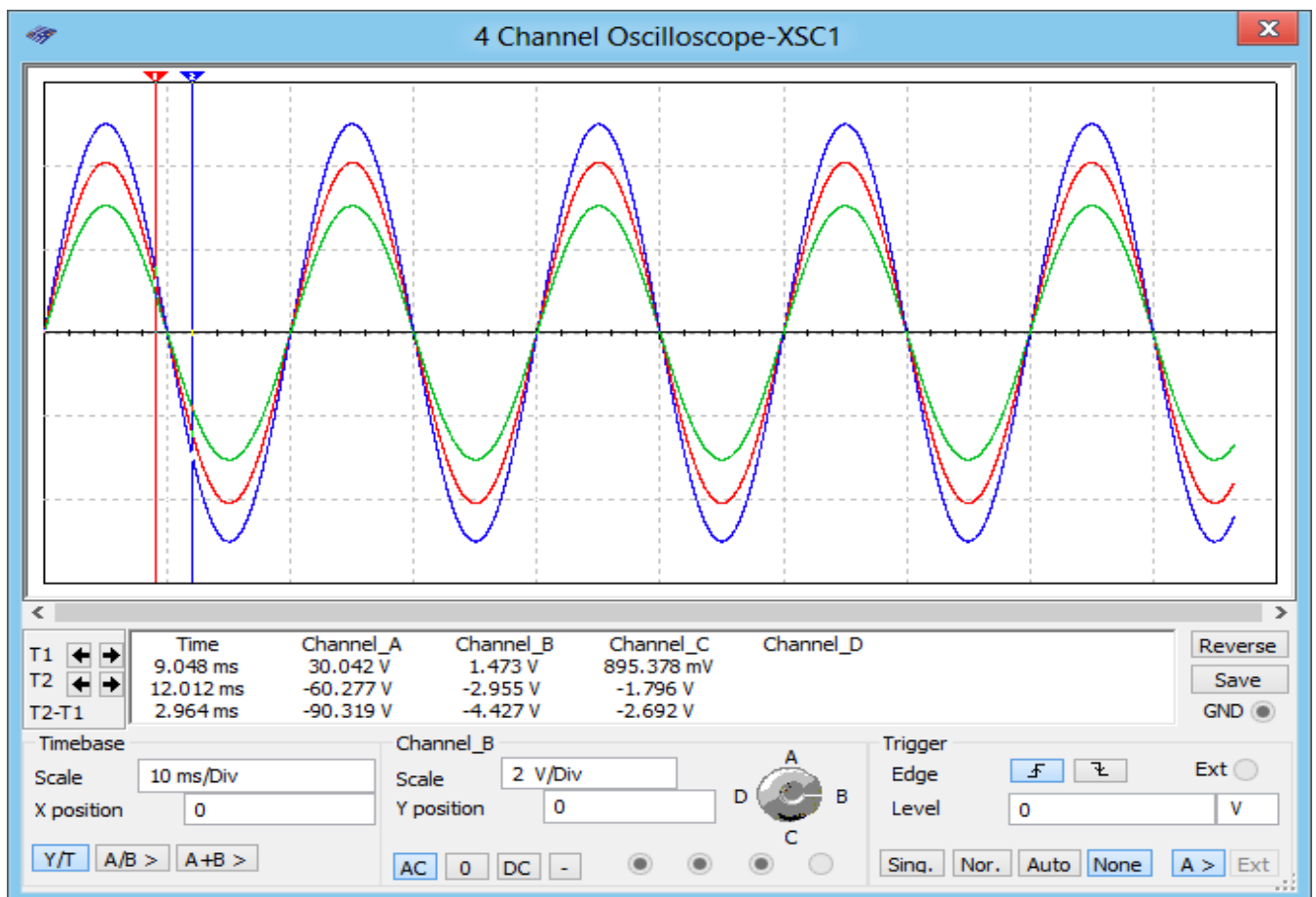
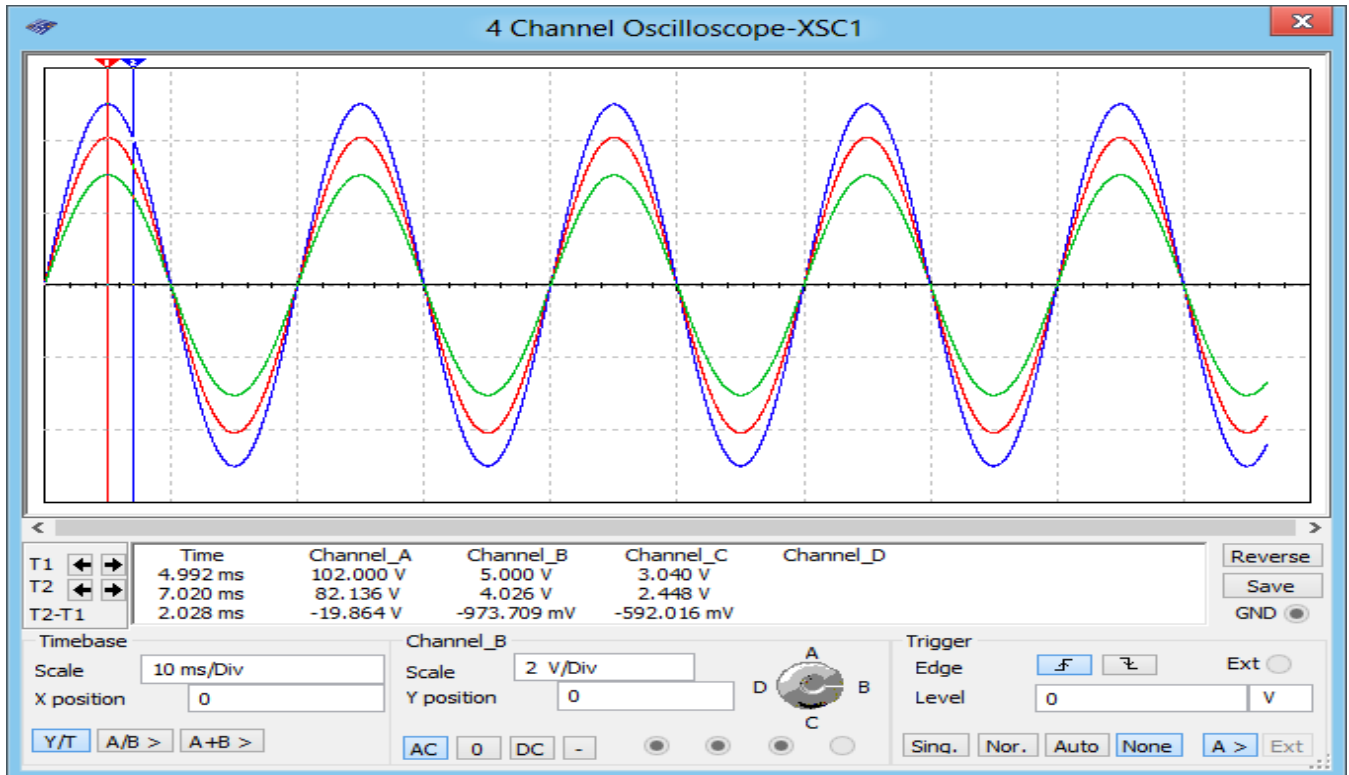
При $I = 0$ [A]

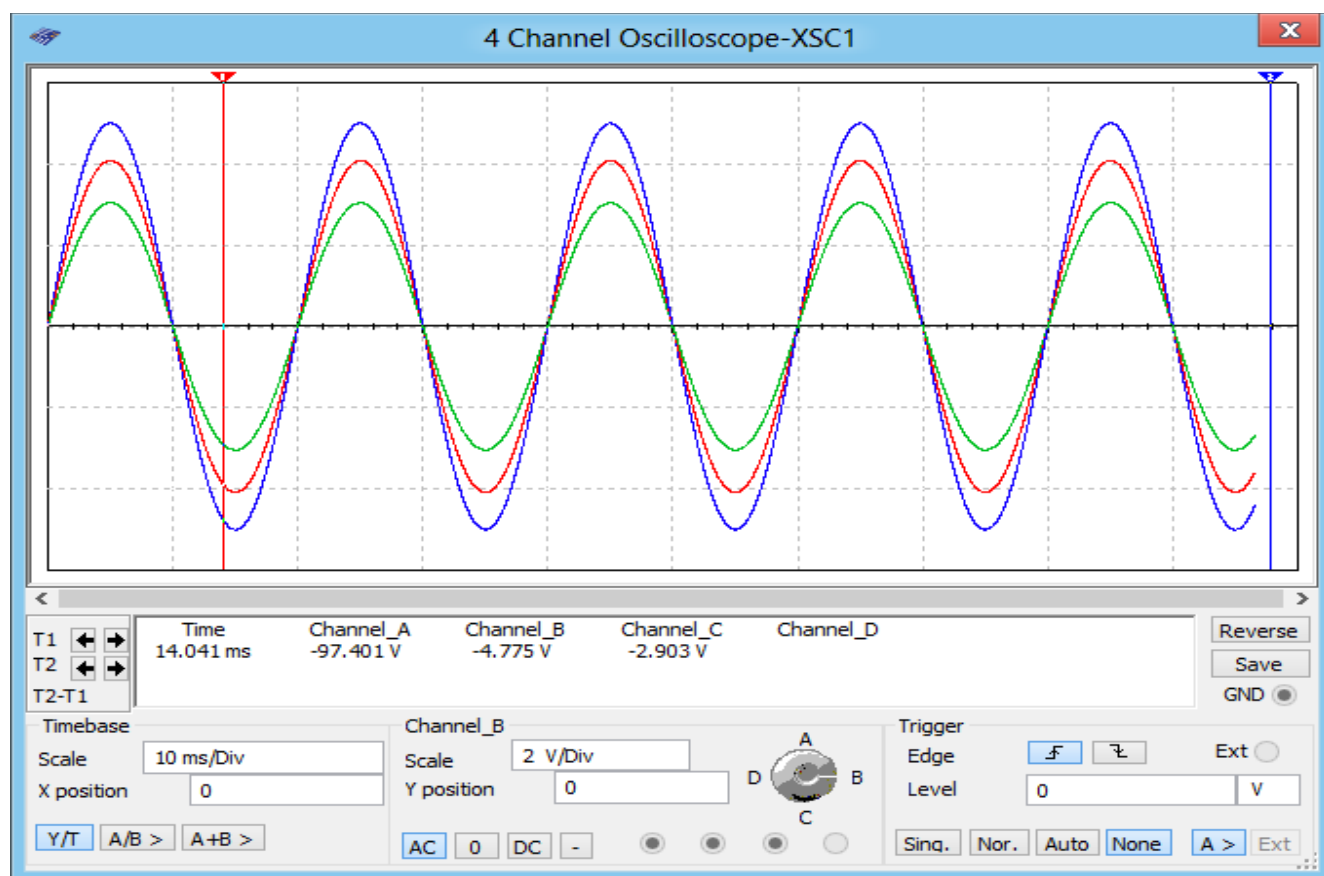


Параметры сигналов и значения реакций цепи

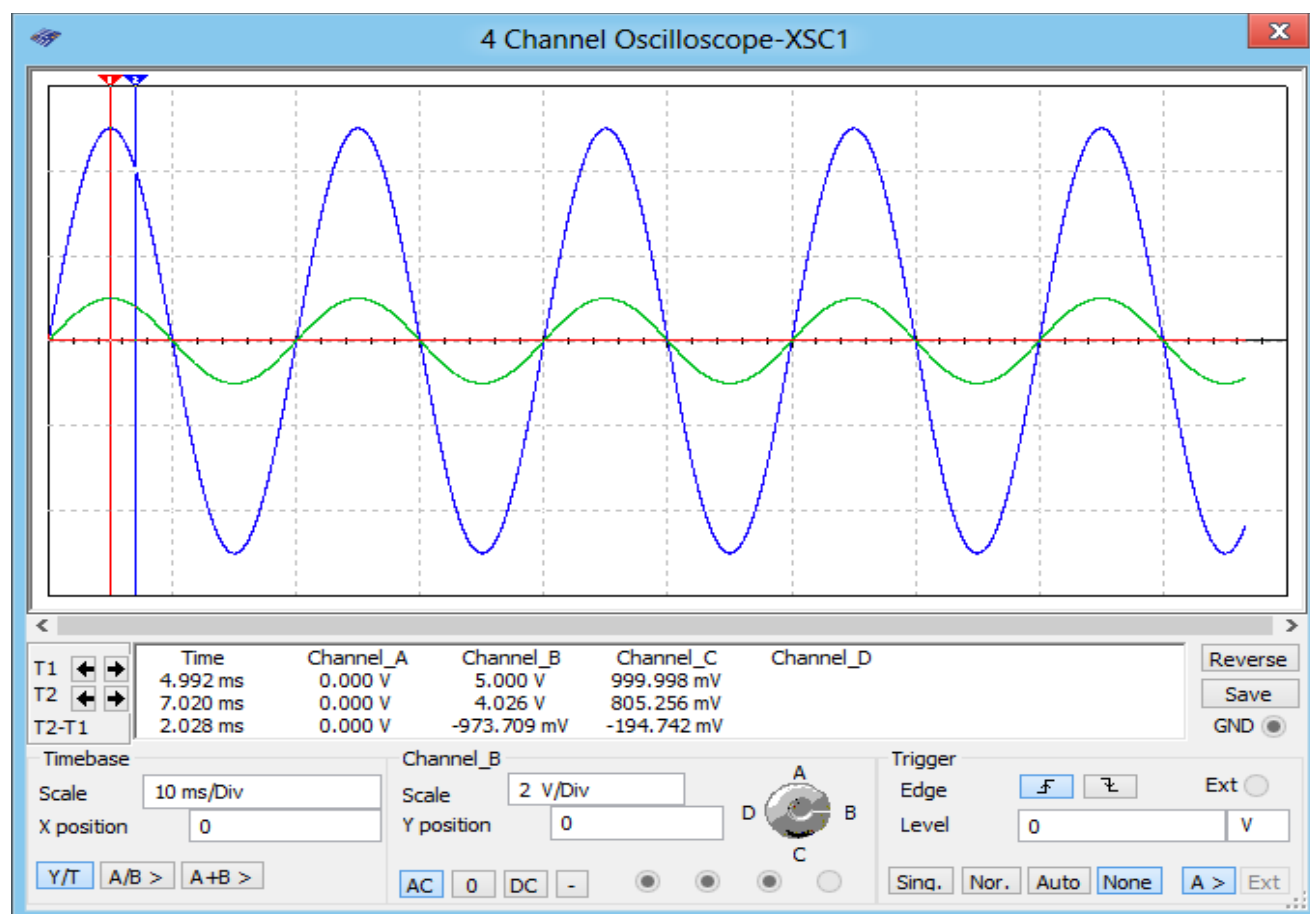
	Сигналы			Реакции					P3
	$V I_m$	J_m	f	I1	I2	I3	U3	f	
	B	A	Гц	A	A	A	B	Гц	
Составляющие 1	0	5	50	1.414	1.414	0.707	14.142	50	10
Составляющие 2	102	0	50	4.327	2.885	1.443	28.85	50	41.616
Суперпозиция	102	5	50	5.741	4.3	2.15	42.992	50	51.616
Результат	102	5	50	2.913	4.3	2.15	42.99	50	92.416

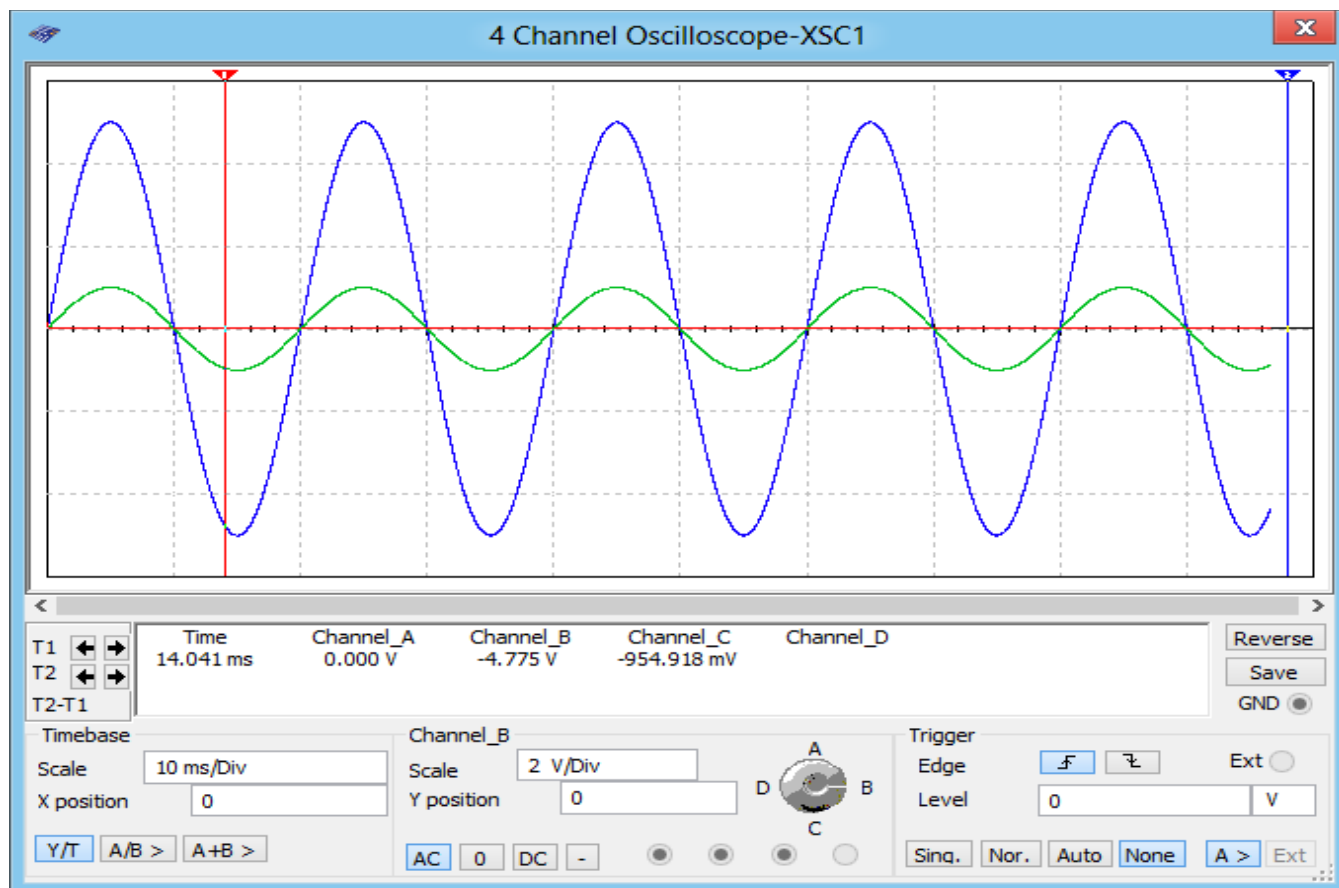
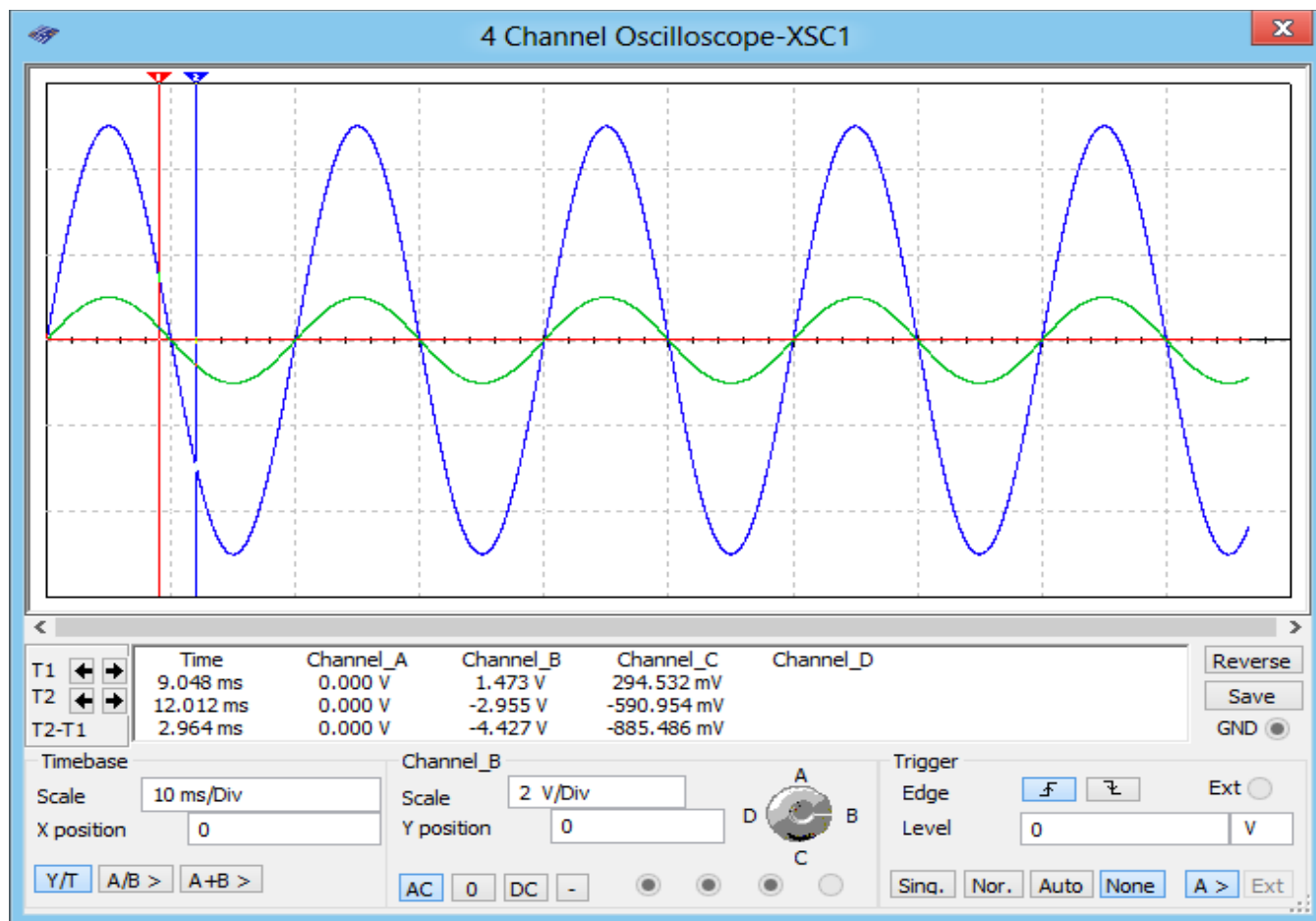
График зависимости $V_1(t)$, $J(t)$, $i_3(t)$ Для колонки 'Результат'



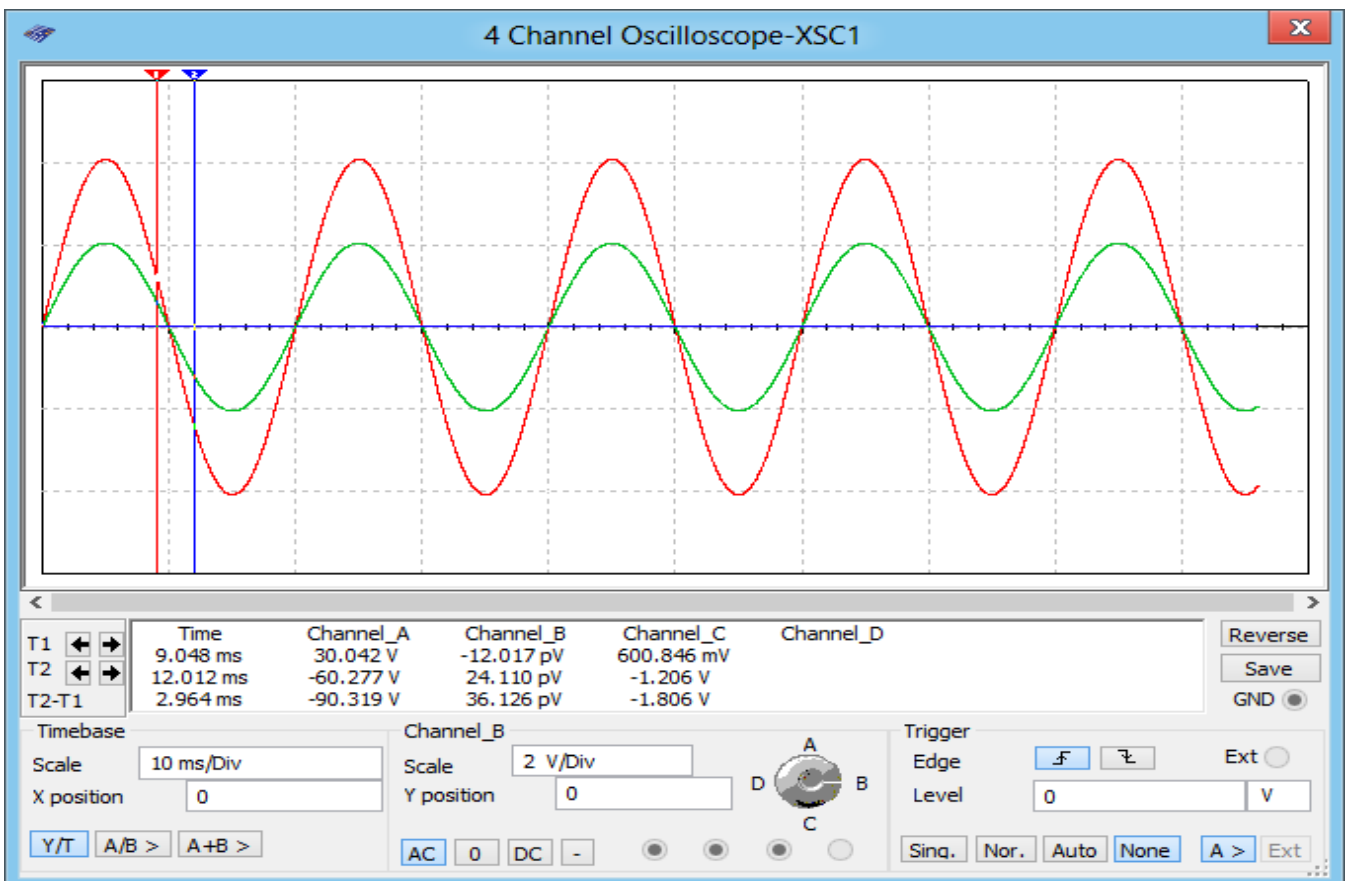
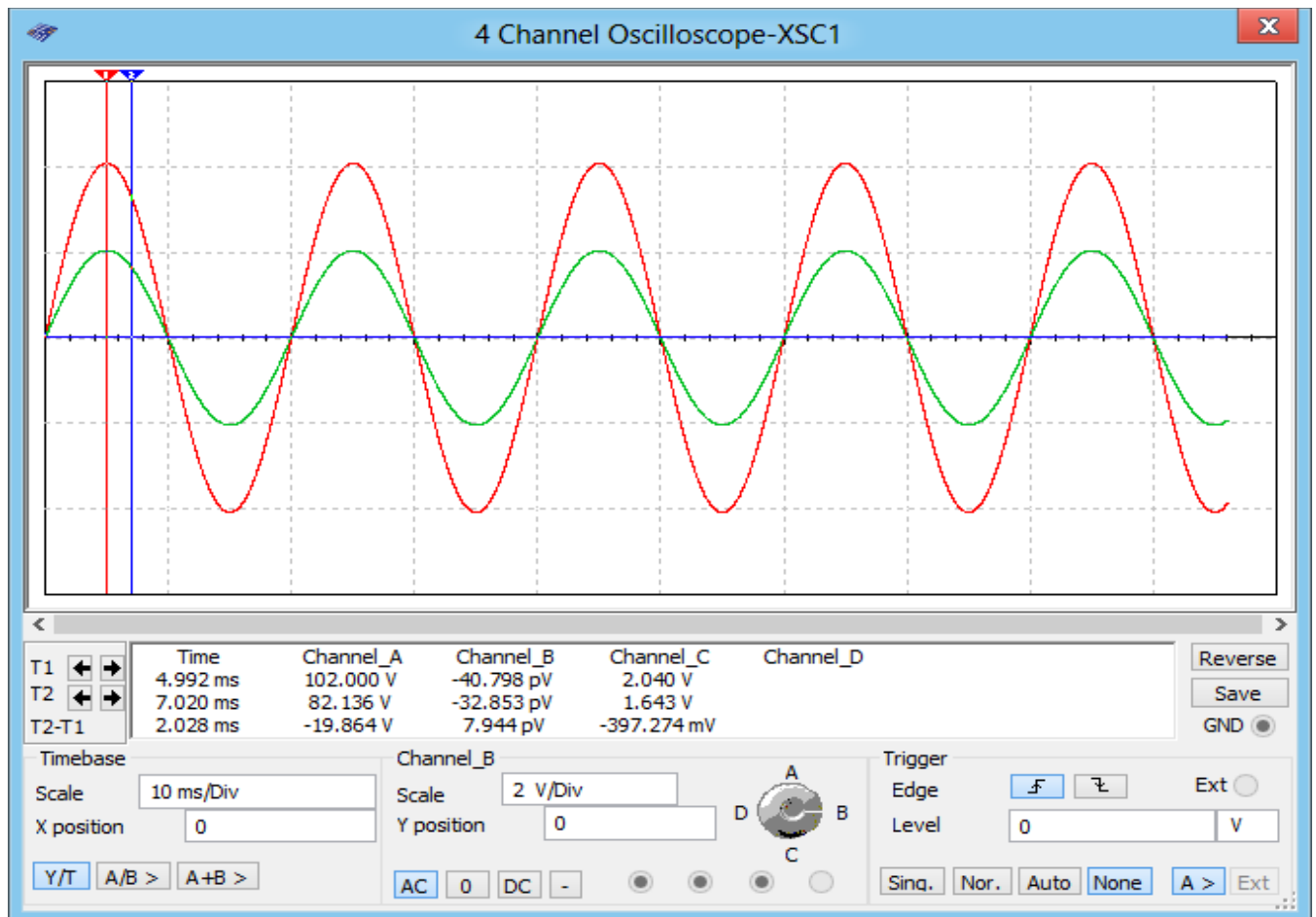


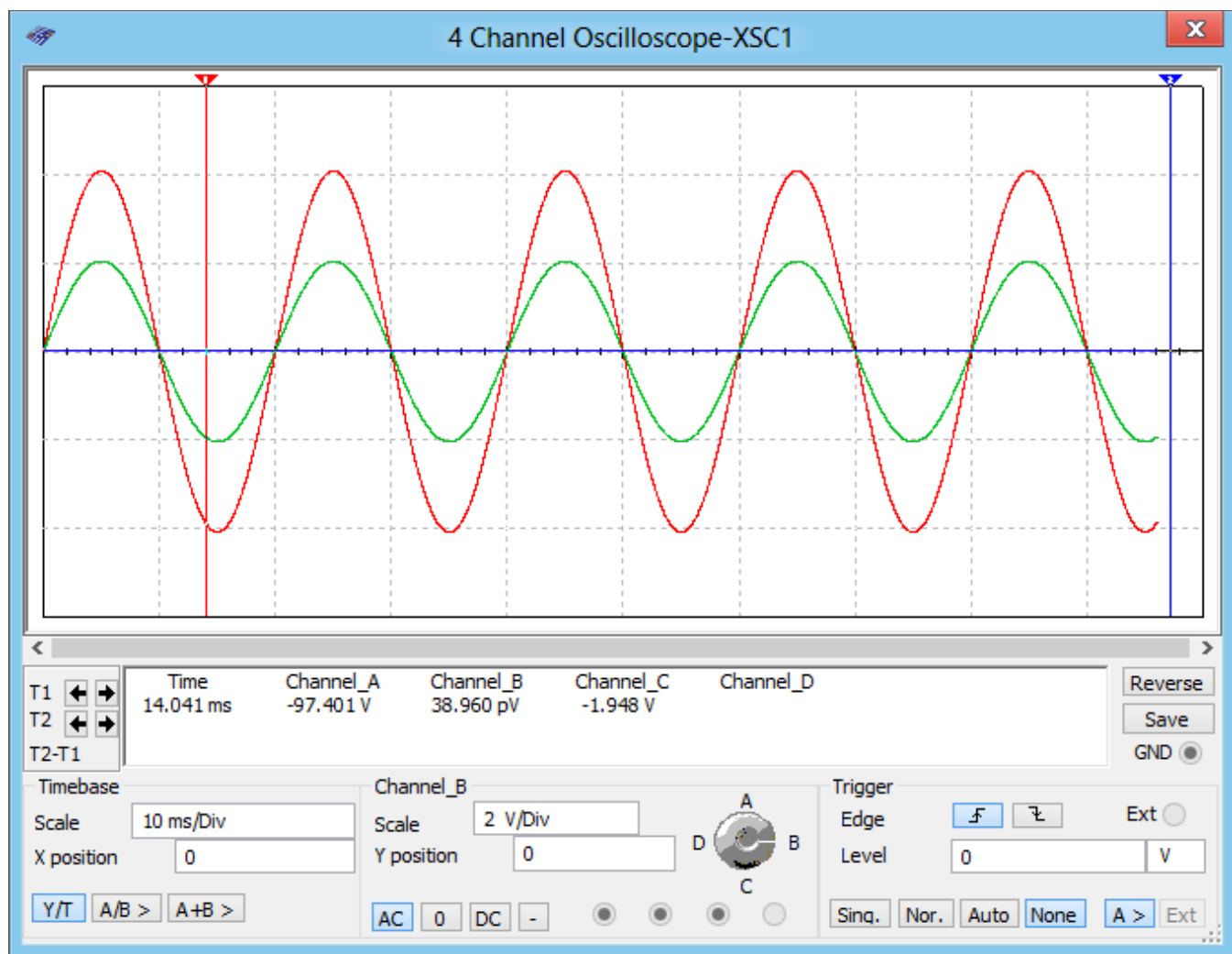
Для колонки 'Составляющая 1'





Для колонки 'Составляющая 2'





Временные зависимости тока в цепи с источниками одинаковой частоты

$t, \text{мс}$	5	7	9	12	14
i_3, A					
Составляющие 1 ($V1m=0$)	0.999	0.805	0.295	-0.59	-0.955
Составляющие 2 ($Jm=0$)	2.040	1.643	0.6	-1.206	-1.948
Суперпозиция	3.040	2.448	0.895	-1.796	-2.903
Результат	3.040	2.448	0.895	-1.796	-2.903

Вывод: принцип суперпозиции работает в случае значений сигналов и реакции, **кроме значений мощности P_3 и тока I_1** , и в случае временных зависимостей тока в цепи с источниками одинаковой частотой.