

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

ДОСЛІДЖЕННЯ БІПОЛЯРНИХ ТРАНЗИСТОРІВ У РЕЖИМІ ПІДСИЛЕННЯ

Мета: поглиблення і закріплення знань з основ теорії біполярних транзисторів, особливостям їхньої роботи в режимі підсилення, придбання навиків і умінь експериментального використання статичних характеристик для побудови лінії навантаження, динамічної вхідної характеристики й оптимального вибору режиму транзистора при посиленні гармонійних і імпульсних сигналів.

Виконання роботи:

1. Запускаємо програму Multisim.
2. Будуємо схему підсилювача за рисунку 5.1

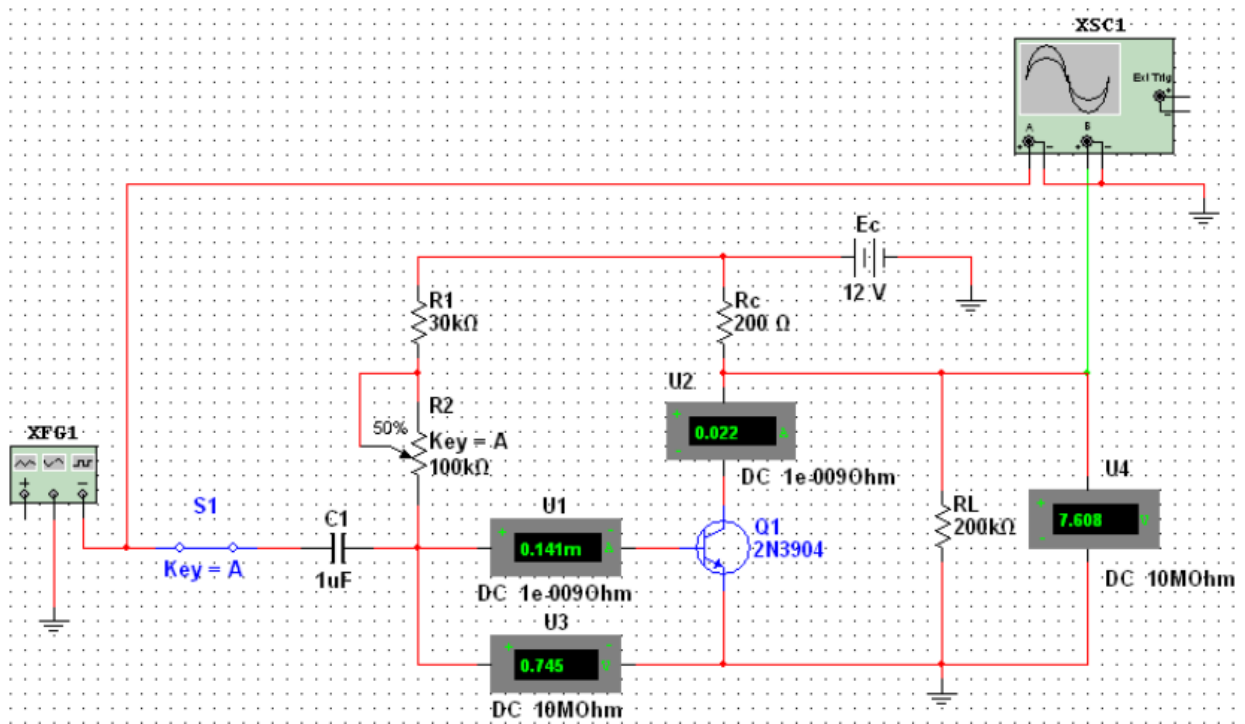


Рис. 5.1

МММТ.420.017.017-3Л5				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.	Редчиць О.А			
Перевір.	Воронова Т. С.			
Н. Контр.	.			
Затверд.				
Електроніка та мікропроцесорна техніка				
Звіт лабораторних робіт				
Літ.		Арк.		Акрушів
		1		9
ДУ "Житомирська політехніка", МТ-5				

Початкові налаштування схеми:

- ключ розімкнено;
- опір потенціометра 0%;
- крок зміни опоры потенціометра 10%;
- характеристики вхідного сигналу: форма – синусоїда, частота 1 кГц, амплітуда 40 мВ, зсув 0 В;
- настроювання осцилографа: часова шкала 1 мс/поділлка, канал А 100 мВ/поділлка, канал В 5 В/поділлка.

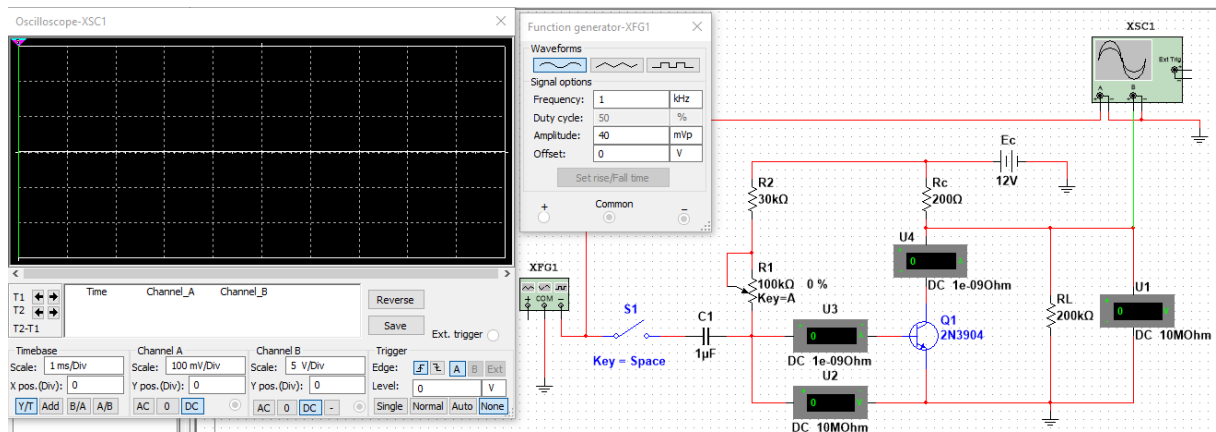


Рис. 5.2

3. Будуємо навантажувальну характеристику підсилювача. Для цього:

- увімкнути моделювання;
- зафіксувати в протоколі вхідні струм та напругу і вихідні струм та напругу;
- провести подібні виміри для всіх значень опоры потенціометра;

Опір потенціометра	Вхідний струм, мА	Вхідна напруга, В	Вихідний струм, А	Вихідна напруга, В
0%	0.374	0.784	0.05	2.069
10%	0.281	0.775	0.041	3.892
20%	0.225	0.768	0.034	5.14
30%	0.187	0.762	0.03	6.051
40%	0.161	0.757	0.026	6.747
50%	0.141	0.753	0.023	7.302
60%	0.125	0.75	0.021	7.751
70%	0.112	0.747	0.019	8.128
80%	0.102	0.744	0.018	8.436

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

90%	0.094	0.741	0.016	8.711
100%	0.087	0.739	0.015	8.942

– побудувати навантажувальну характеристику;

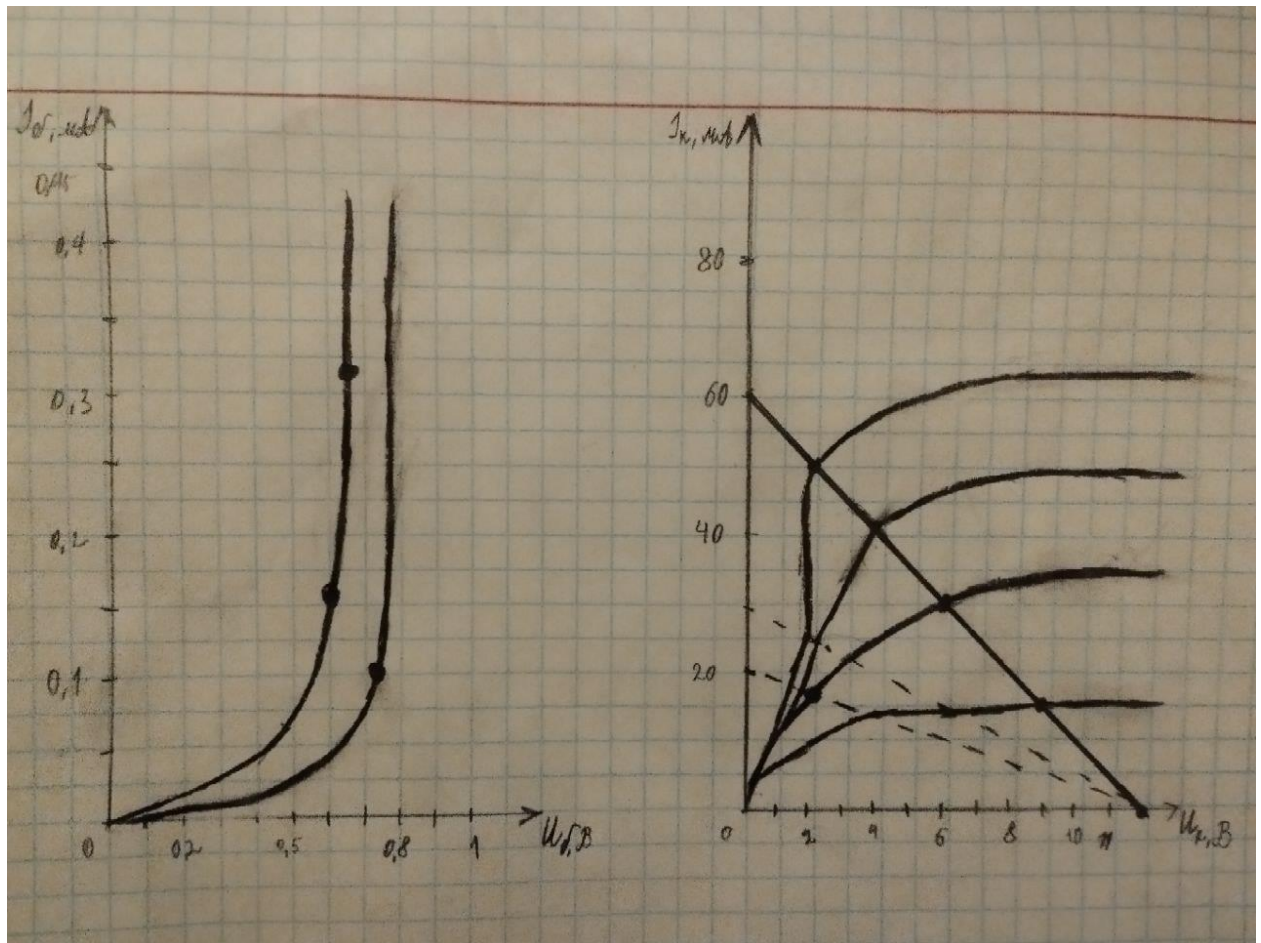


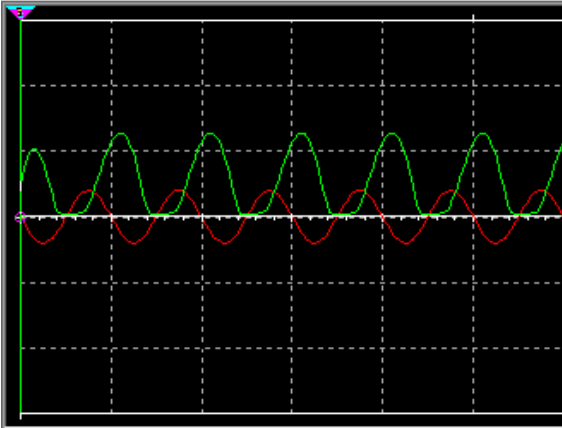
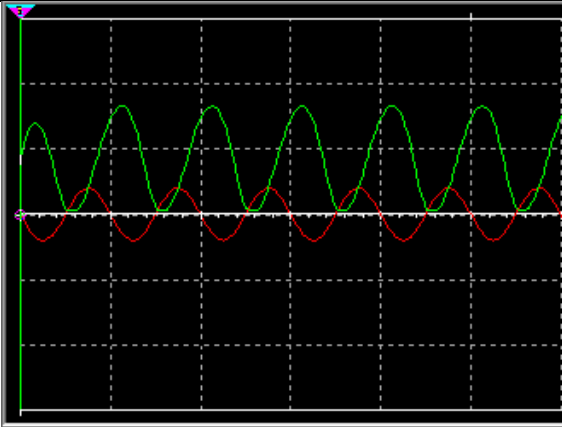
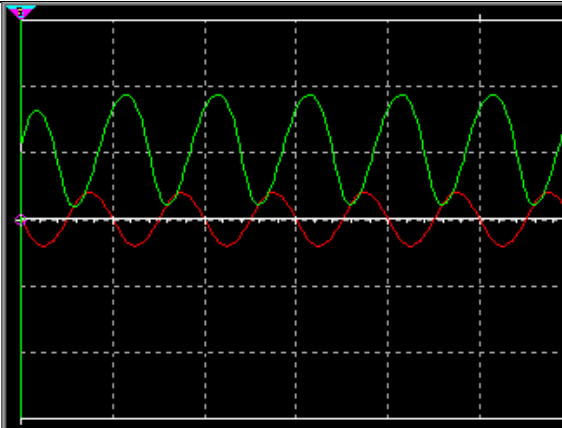
Рис. 5.3

– вимкнути моделювання.

4. Досліджуємо роботу підсилювача на біполярному транзисторі при подачі на вхід синусоїдального сигналу. Для цього:

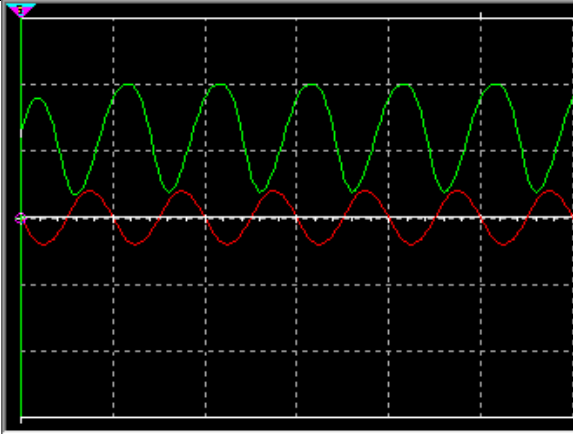
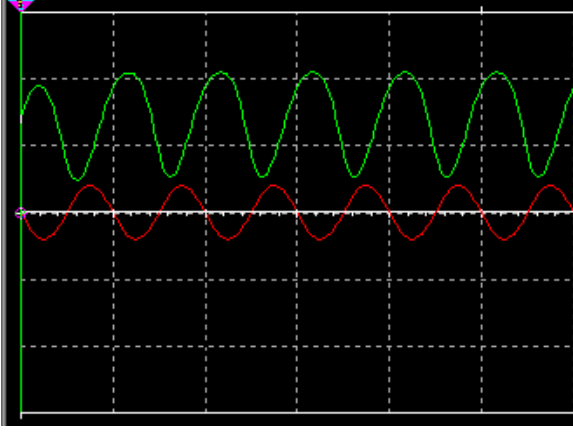
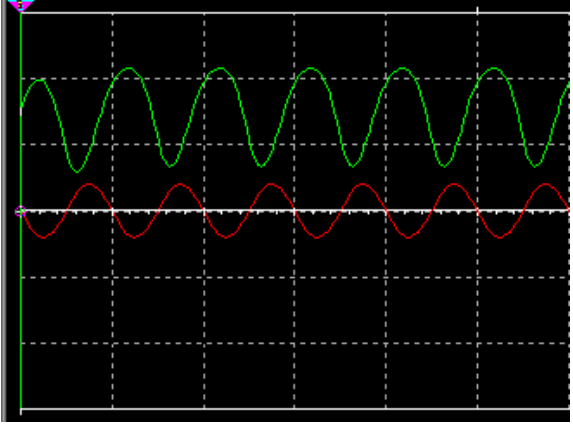
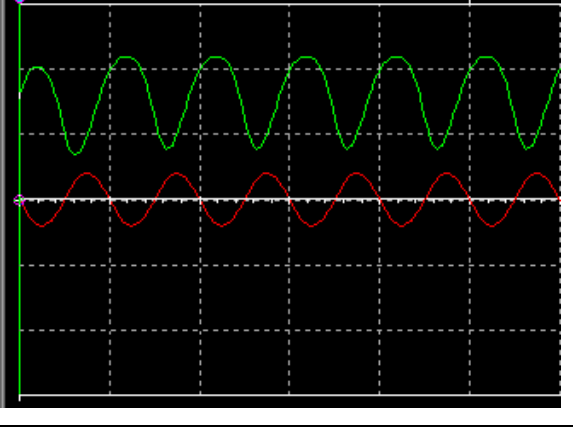
- за допомогою клавіші «Space» замкнути ключ;
- потенціометр перевести в положення 0%;
- увімкнути моделювання;
- зняти скріншот осцилограм вхідного і вихідного сигналів в протокол, зберігаючи їх положення відносно осей;
- зняти скріншот осцилограми вхідного і вихідного сигналів в протокол при всіх інших положеннях потенціометра;

Опір		Осцилограма			Амплітуда	Амплітуда
МММТ.420.017.017-3Л5						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потенціометра		вхідного сигналу, мВ	вихідного сигналу, В
0%		39.765	6.334
10%		39.814	8.275
20%		39.722	9.367

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МММТ.420.017.017-3Л5

30%		39.722	10.032
40%		39.722	10.496
50%		39.722	10.756
60%		39.772	10.960

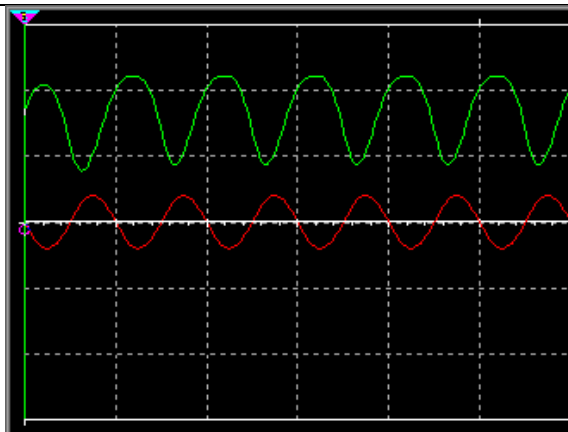
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МММТ.420.017.017-3Л5

Арк.

5

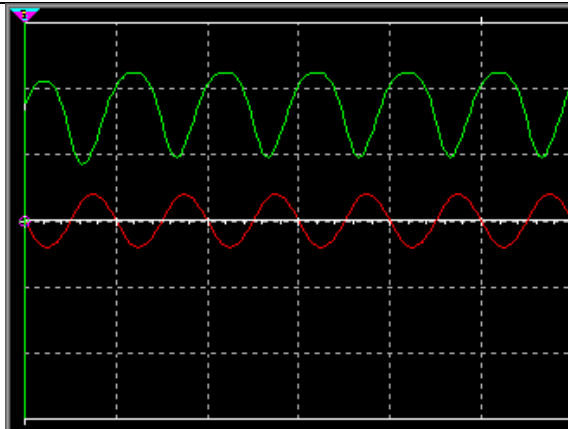
70%



39.722

11.098

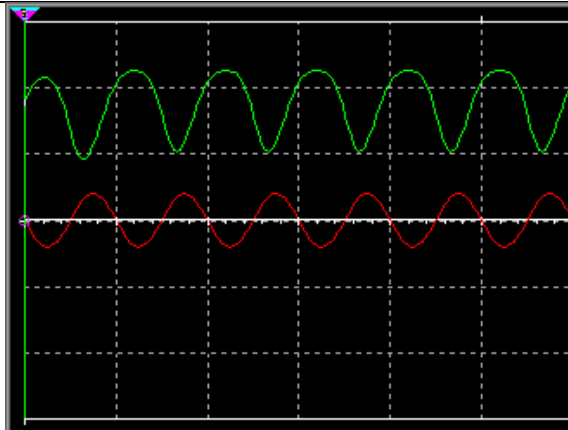
80%



39.722

11.219

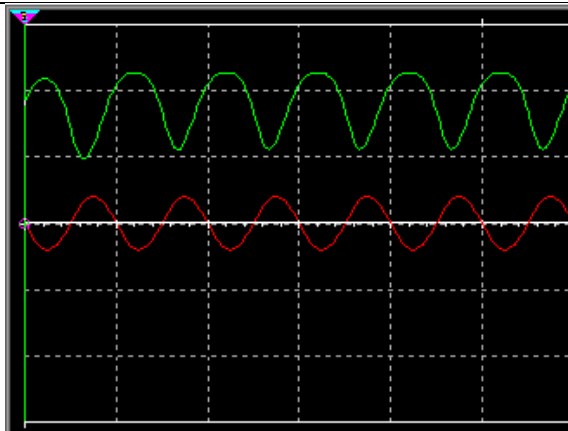
90%



39.722

11.305

100%



39.722

11.373

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МММТ.420.017.017-3Л5

Арк.

6

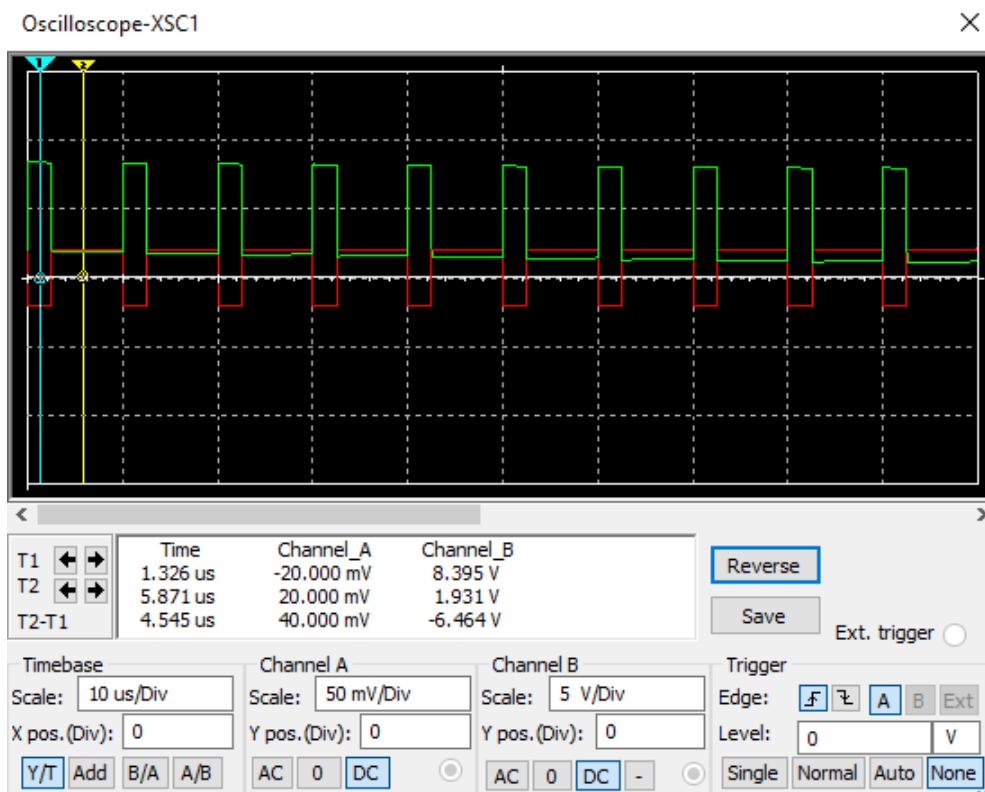


Рис. 5.5

- потенціометр перевести в положення 100%;
- зняти скріншот осцилограми вхідного і вихідного сигналів в протокол;

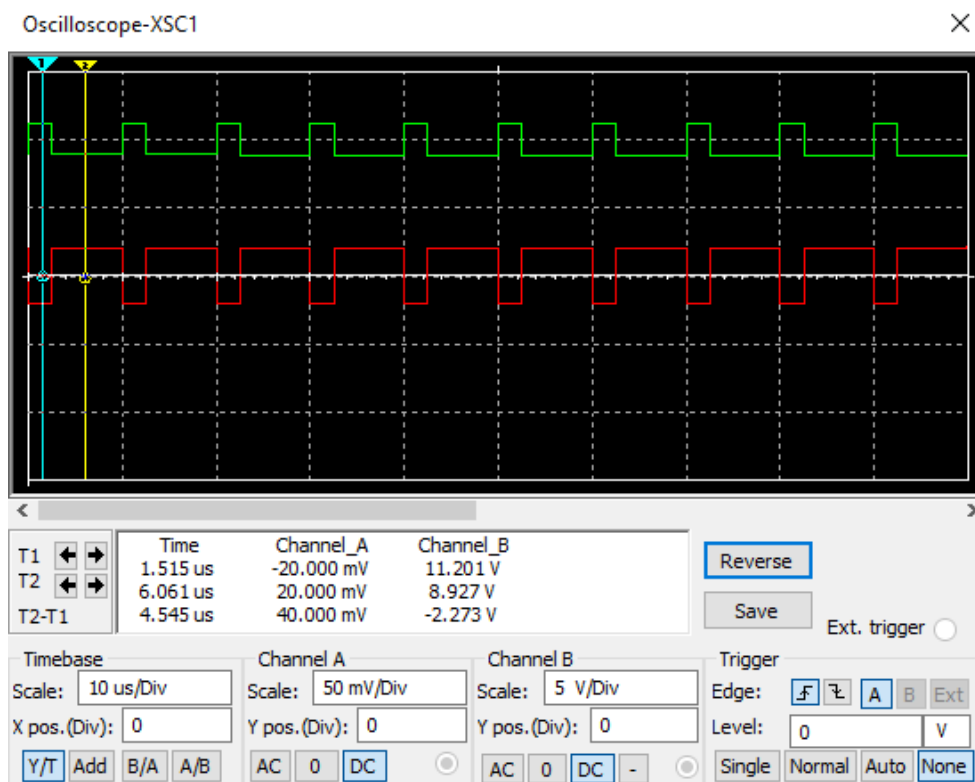


Рис. 5.6

- вимкнути моделювання;
- порівняти і пояснити отримані результати.

Частота вхідних та вихідних сигналів залишається сталою. Аналогічно до випадку подання синусоїдальних сигналів, поступово зменшується амплітуда вихідного сигналу, вхідний сигнал залишається незмінним. Збільшується відстань між вхідним та вихідним сигналами на осцилограмі.

7. Збираємо схему, яка розрахована на практичному занятті (рис.5.7)

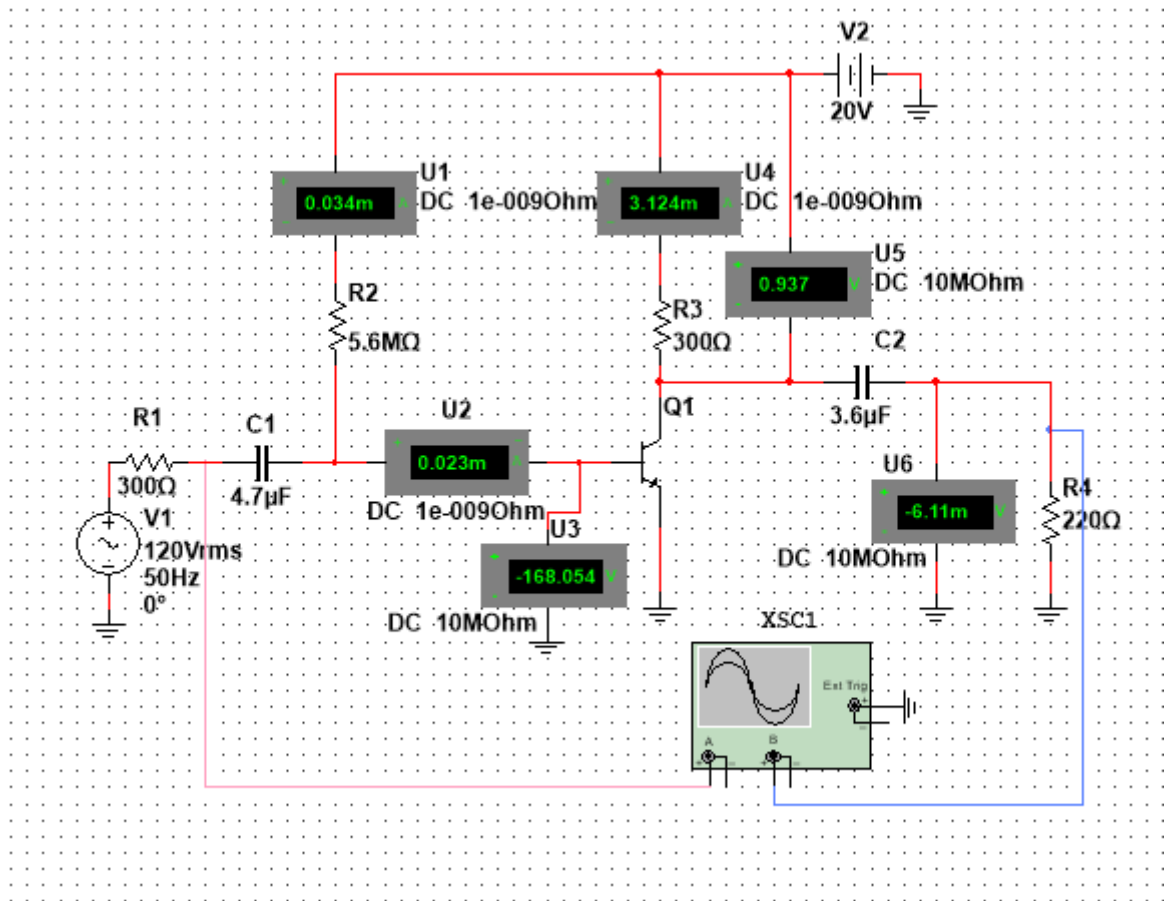


Рис.5.7

8. Фіксуємо значення напруг на вході та виході (рис.5.8) та розраховуємо коефіцієнт підсилення.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

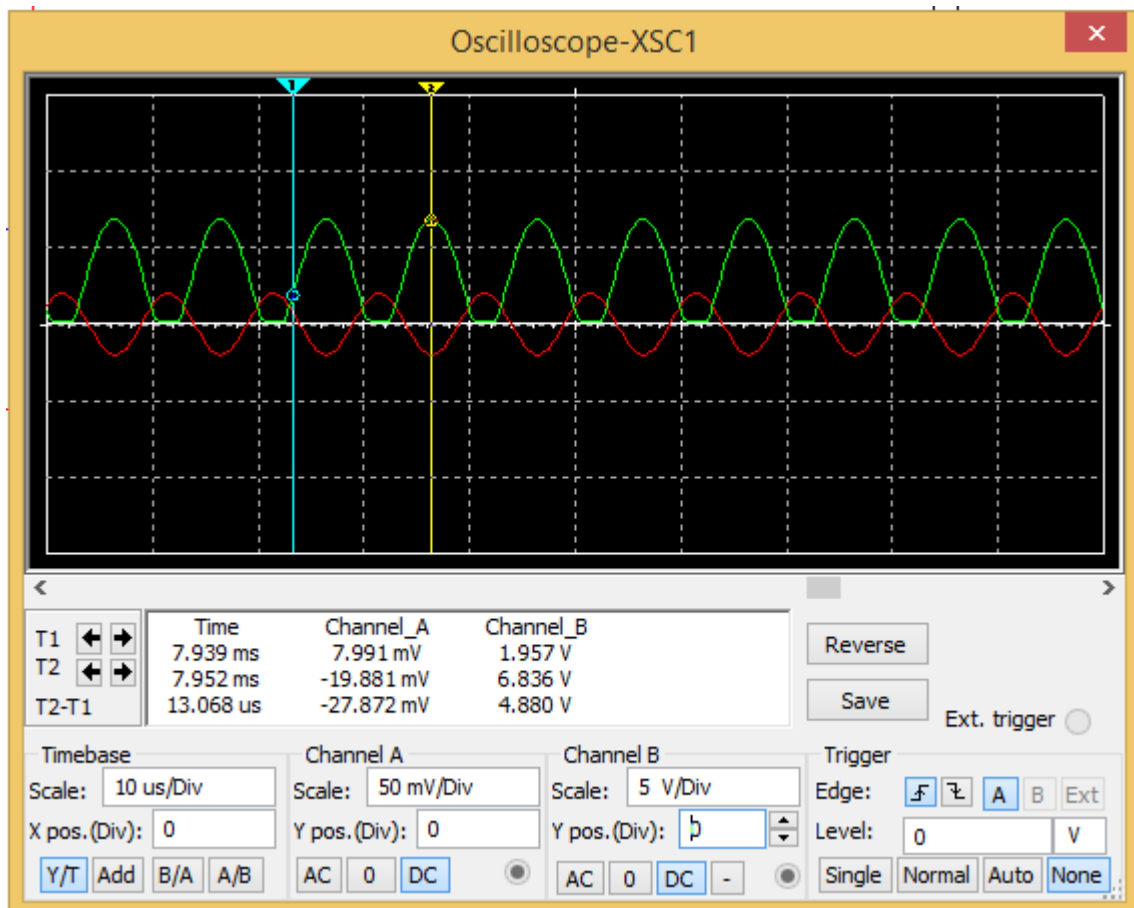


Рис.5.8

Коефіцієнт підсилення по напрузі:

$$\frac{U_{\text{вих}}}{U_{\text{вх}}} = \frac{1.957}{0.008} = 244.65$$

Висновок: На практиці закріпив знання з основ теорії біполярних транзисторів. Дослідив роботу біполярного транзистора у режимі підсилення при подачі на нього синусоїдальних та прямокутних сигналів. Навчився будувати навантажувальну характеристику біполярного транзистора.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата