

Київський національний університет ім.Т.Г.Шевченка
03680, Київ, проспект Академіка Глушкова, 4
тел/факс 044 526 4567

ЗВІТ
ПО ЛАБОРАТОРНІЙ РОБОТІ №4
З курсу «Основи електроніки»

МОДЕЛЮВАННЯ ПІДСИЛЮВАЧІВ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Виконала
студентка 5Б гр.

Ямбулатова А.А.

Київ
2021

Зміст

1 Вступ.....	3
1.1 Мета роботи.....	3
1.2 Метод вимірювання.....	3
2 Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів	4
3 Практична частина.....	5
3.1 Підготовка	5
3.2 Емітерний повторювач.....	5
3.3 Парафазний підсилювач	7
3.4 Підсилювач зі спільним емітером.....	9
3.4.1 Без конденсатора	10
3.4.2 З підключеним конденсатором	12
3.5 Диференційний підсилювач	13
3.6 Диференційний синфазний підсилювач	15
4 Висновки	17
5 Використана література	18

1 Вступ

1.1 Мета роботи

Виміряти коефіцієнти передачі за напругою підсилювальних каскадів різних типів для гармонічних і імпульсних вхідних сигналів, а також зсуви фаз між вихідними і вхідними сигналами.

1.2 Метод вимірювання

— це метод *співставлення*: одночасне спостереження вхідного та вихідного сигналів на екрані двоканального осцилографа із наступним вимірюванням і порівнянням їх параметрів.

2 Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів

Підсилювач електричних сигналів – радіоелектронний пристрій, що перетворює вхідний електричний сигнал, який являє собою залежність від часу напруги $U_{вх}(t)$ або струму $I_{вх}(t)$, у пропорційний йому вихідний сигнал $U_{вих}(t)$ або $I_{вих}(t)$, потужність якого перевищує потужність вхідного сигналу.

Підсилювальний каскад – підсилювач, який містить мінімальне число підсилювальних елементів (1–2 транзистори) і може входити до складу багатокаскадного підсилювача.

Коефіцієнт передачі за напругою K_u – відношення амплітуди вихідного напруги підсилювача до амплітуди вхідної.

3 Практична частина

3.1 Підготовка

Поставлена задача полягає у спостереженні вхідного та вихідного сигналів підсилювачів на транзисторах. Роботу будемо виконувати за допомогою пакету Work Bench 5.12

У вищезгаданій програмі змодельовали та запустили робочі схеми відповідно для декількох видів підсилювачів.

3.2 Емітерний повторювач

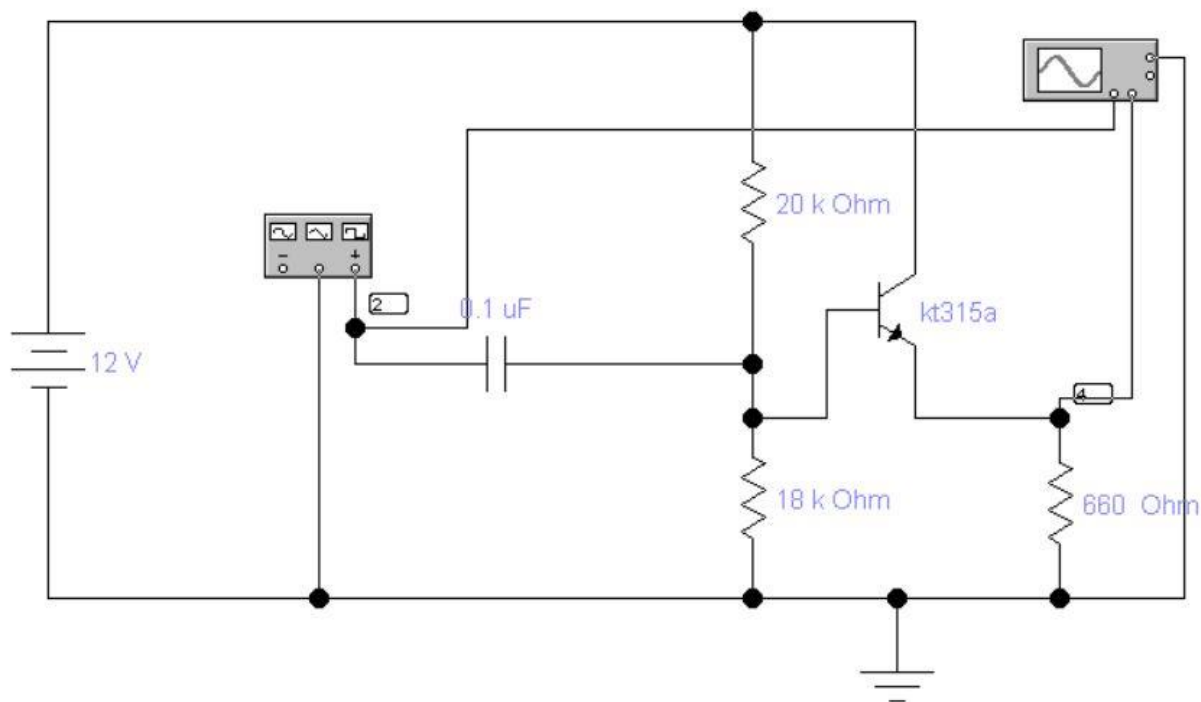


Рис.1 Схема емітерного підсилювача

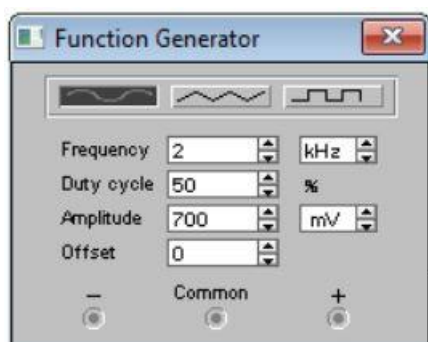


Рис.2 Покази генератора

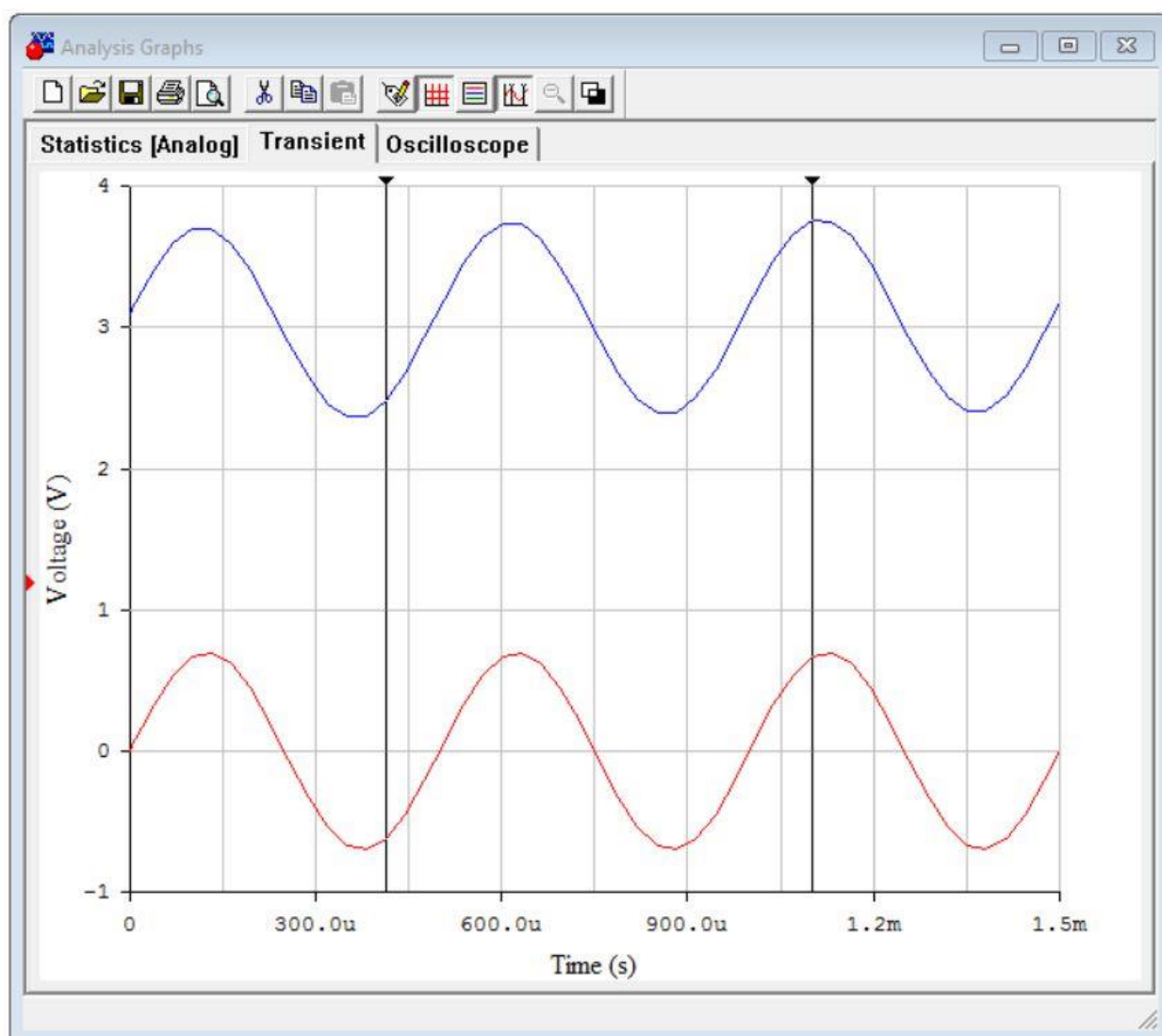


Рис.3 Сигнали на вузлах 2, 4

x1	413.4000u	x1	413.4000u
y1	2.4829	y1	-620.0706m
x2	1.1009m	x2	1.1009m
y2	3.7531	y2	668.1434m
dx	687.5000u	dx	687.5000u
dy	1.2701	dy	1.2882
1/dx	1.4545K	1/dx	1.4545K
1/dy	787.3087m	1/dy	776.2685m
min x	0.0000	min x	0.0000
max x	1.5000m	max x	1.5000m
min y	2.3664	min y	-697.1764m
max y	3.7531	max y	697.1764m

Рис.4 Покази на вертикальних прямих

3.3 Парафазний підсилювач

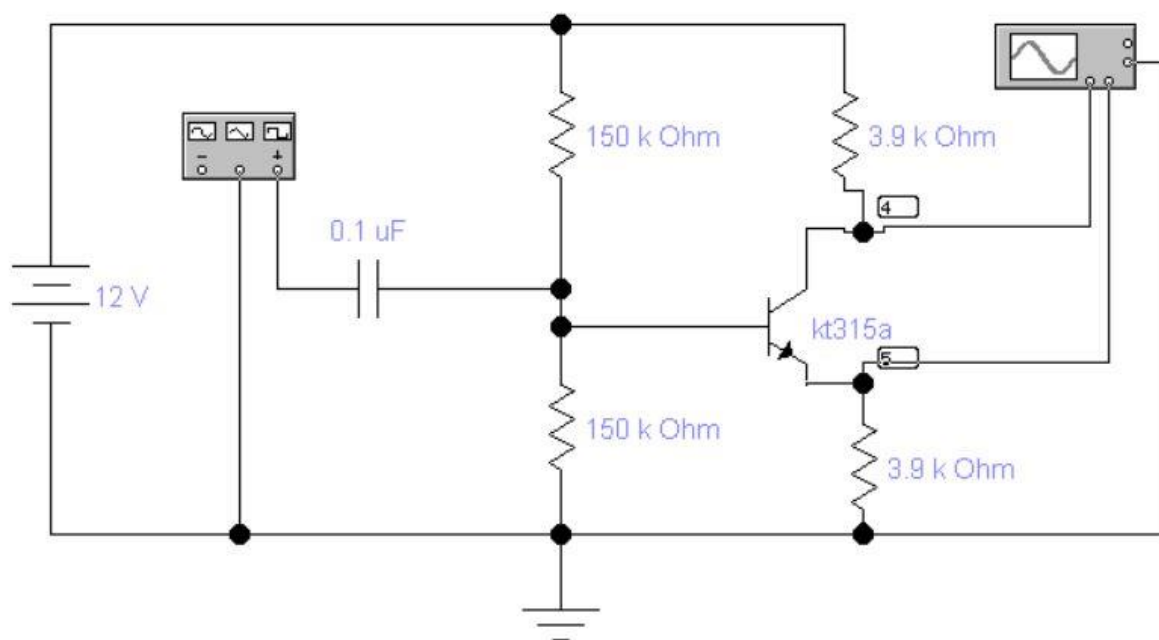


Рис. 5 Схема парафазного підсилювача

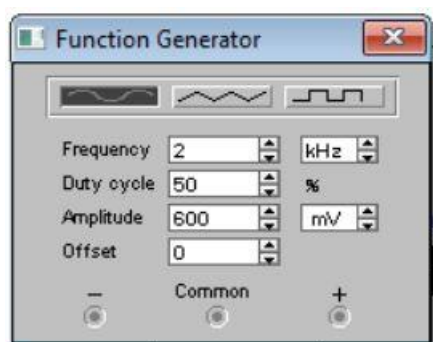


Рис.6 Покази генератора

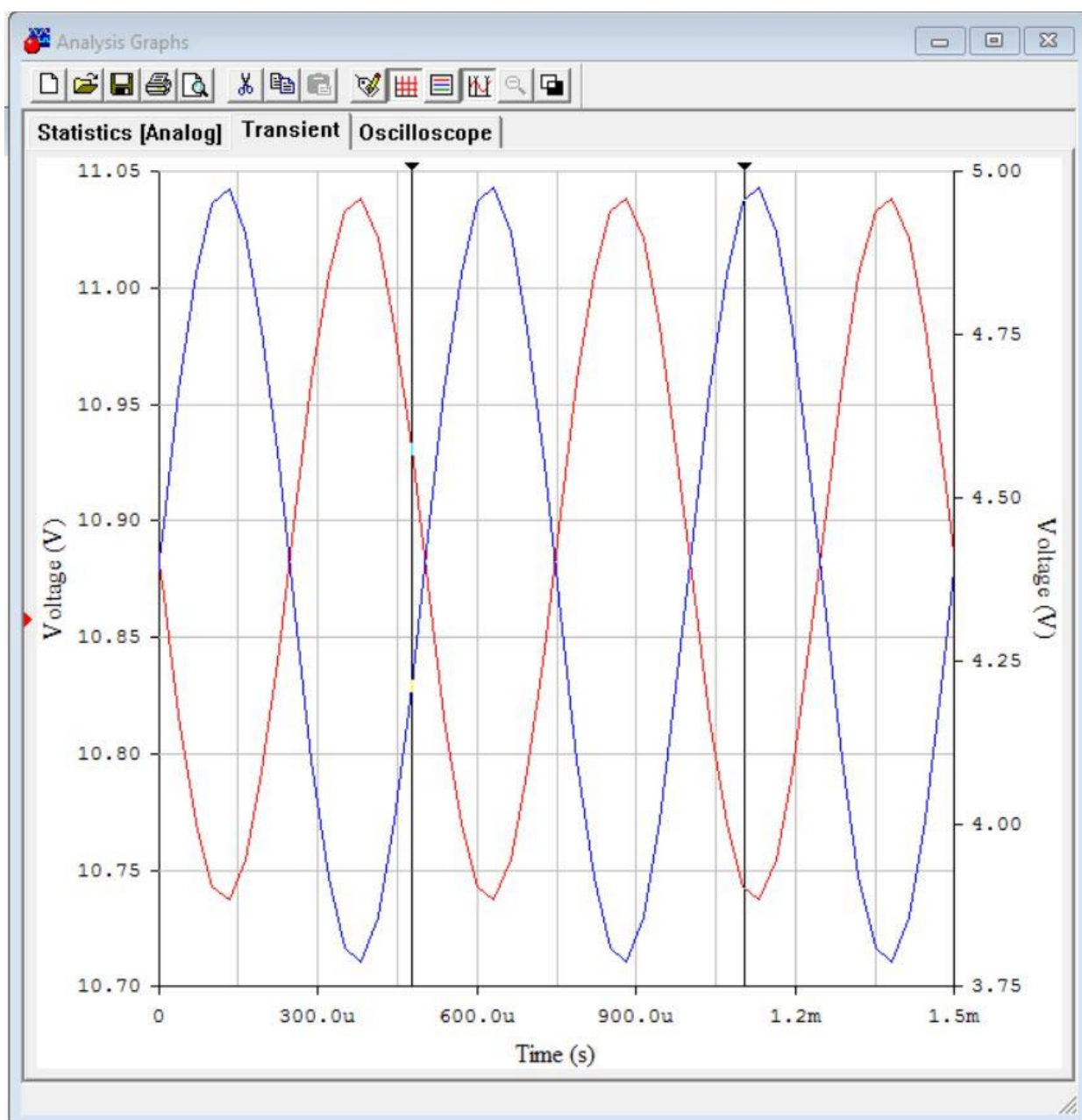


Рис.7 Сигнали на вузлах 5, 4

x1	475.9000u	x1	513.4000u
y1	4.2099	y1	10.8611
x2	1.1040m	x2	1.1040m
y2	4.9552	y2	10.7420
dx	628.1250u	dx	590.6250u
dy	745.2555m	dy	-119.0784m
-1/dx	1.5920K	-1/dx	1.6931K
1/dy	1.3418	1/dy	-8.3978
min x	0.0000	min x	0.0000
max x	1.5000m	max x	1.5000m
min y	3.7875	min y	10.7370
max y	4.9749	max y	11.0385

Рис.8 Покази на вертикальних прямих

3.4 Підсилювач зі спільним емітером

В цьому підсилювачі можна зняти покази як з осцилографа, так і з вузлів напруги. Також відкриваючи ключ [1], можна підключати додатковий конденсатор.

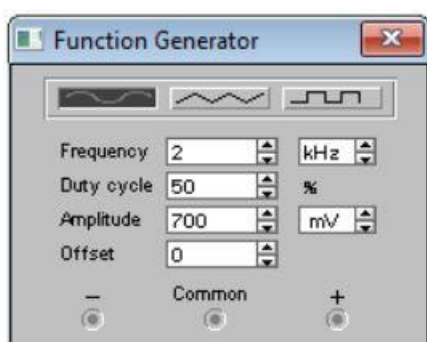


Рис.9 Покази генератора

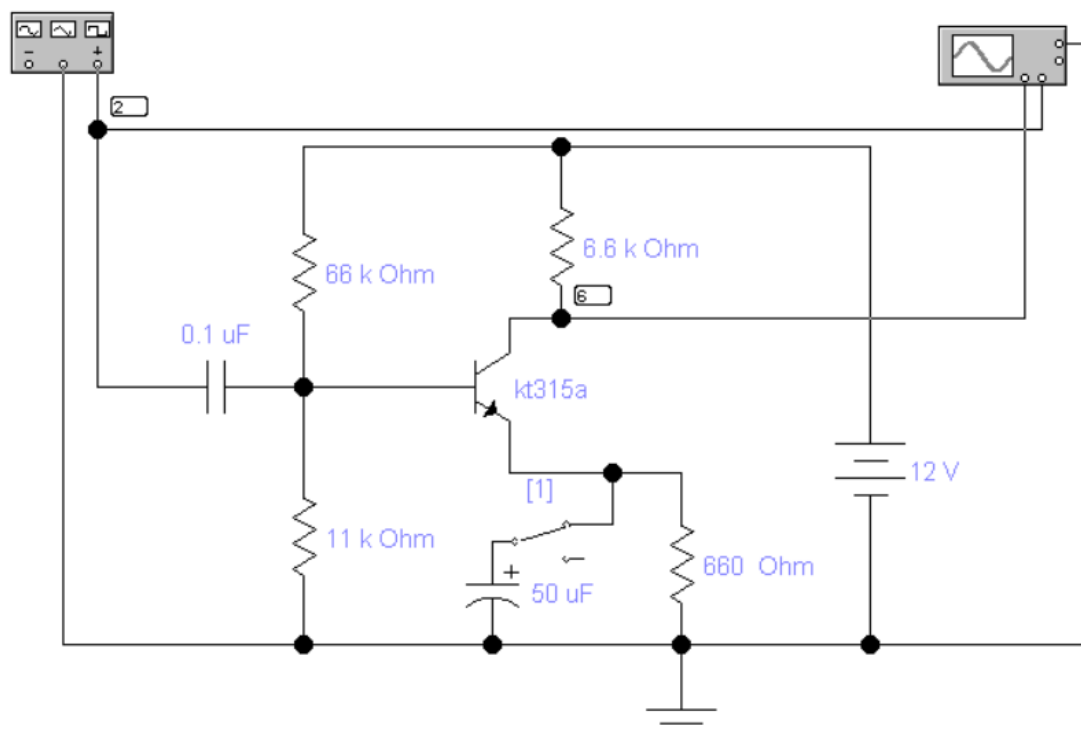


Рис. 10 Схема підсилювача зі спільним емітером

3.4.1 Без конденсатора

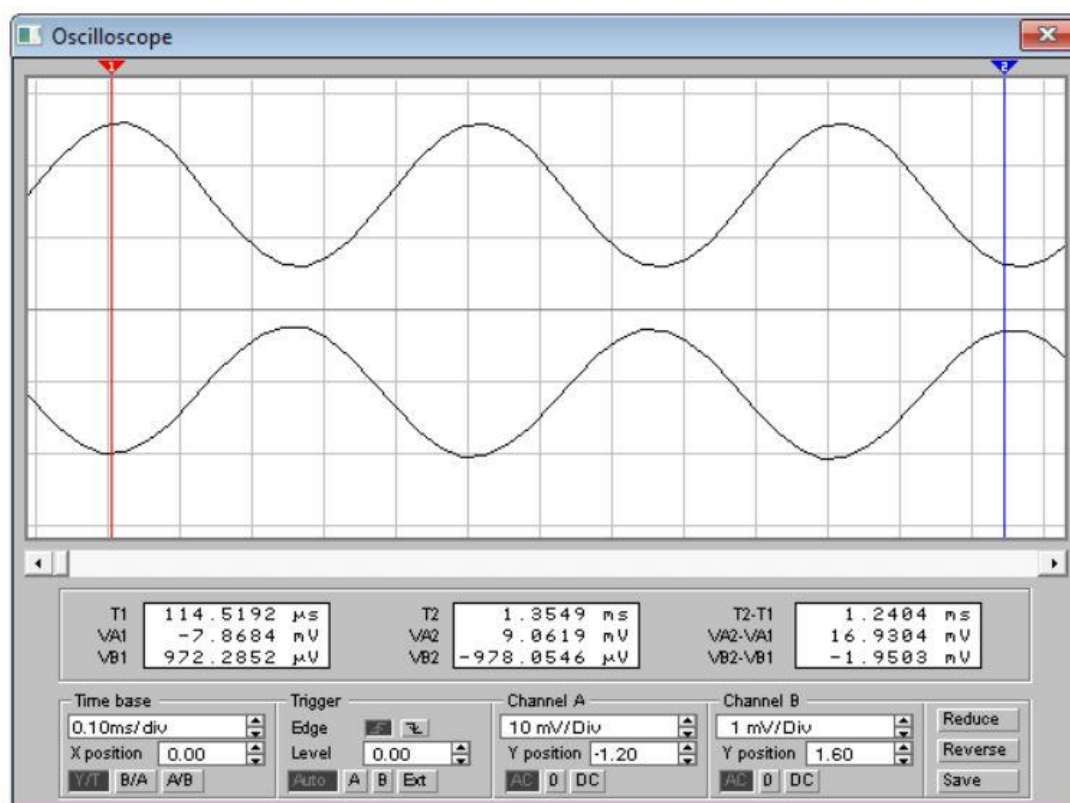


Рис.11 Сигнали на вузлах 2, 6 осцилограф

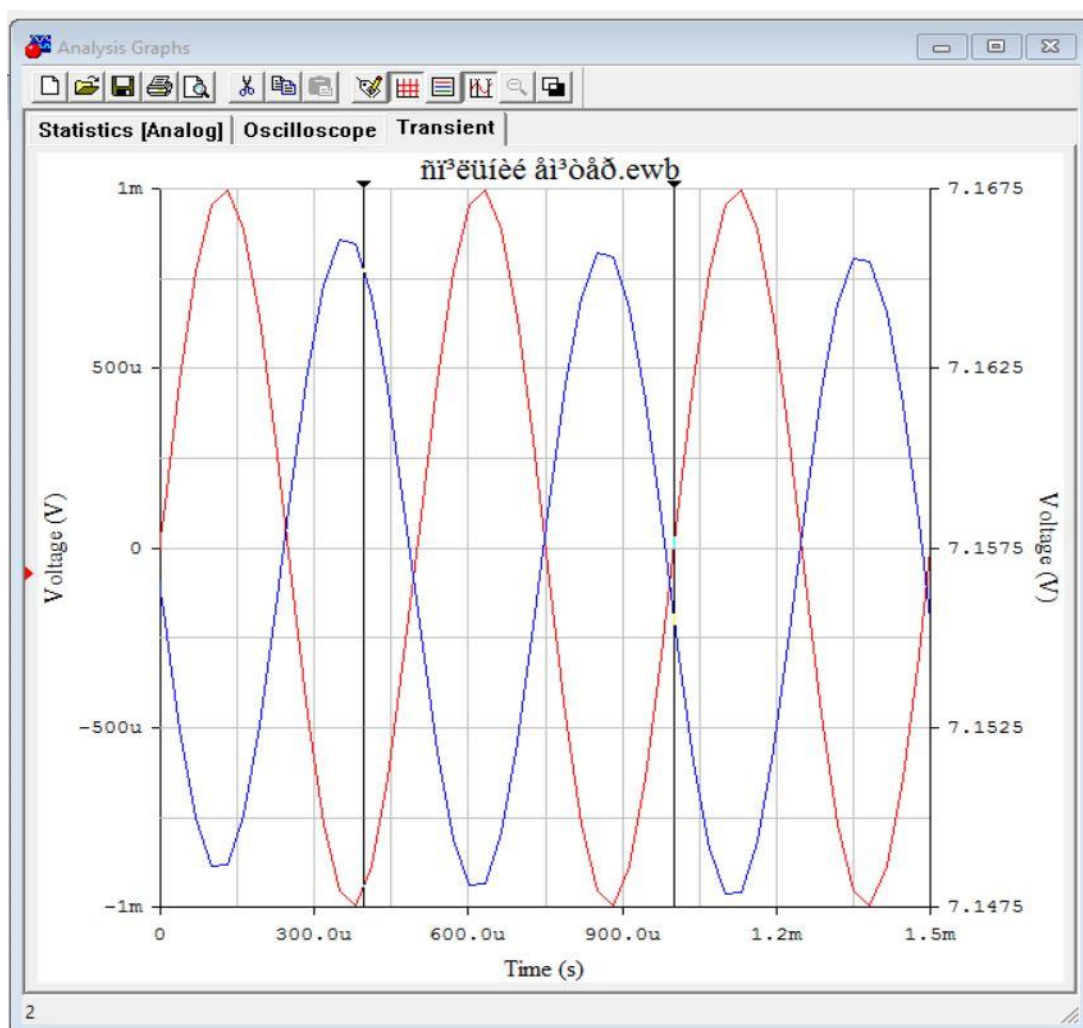


Рис.12 Сигналы на узлах 2, 6

3.4.2 З підключеним конденсатором

Зауважимо, що не змінювали масштаб на осцилографі.

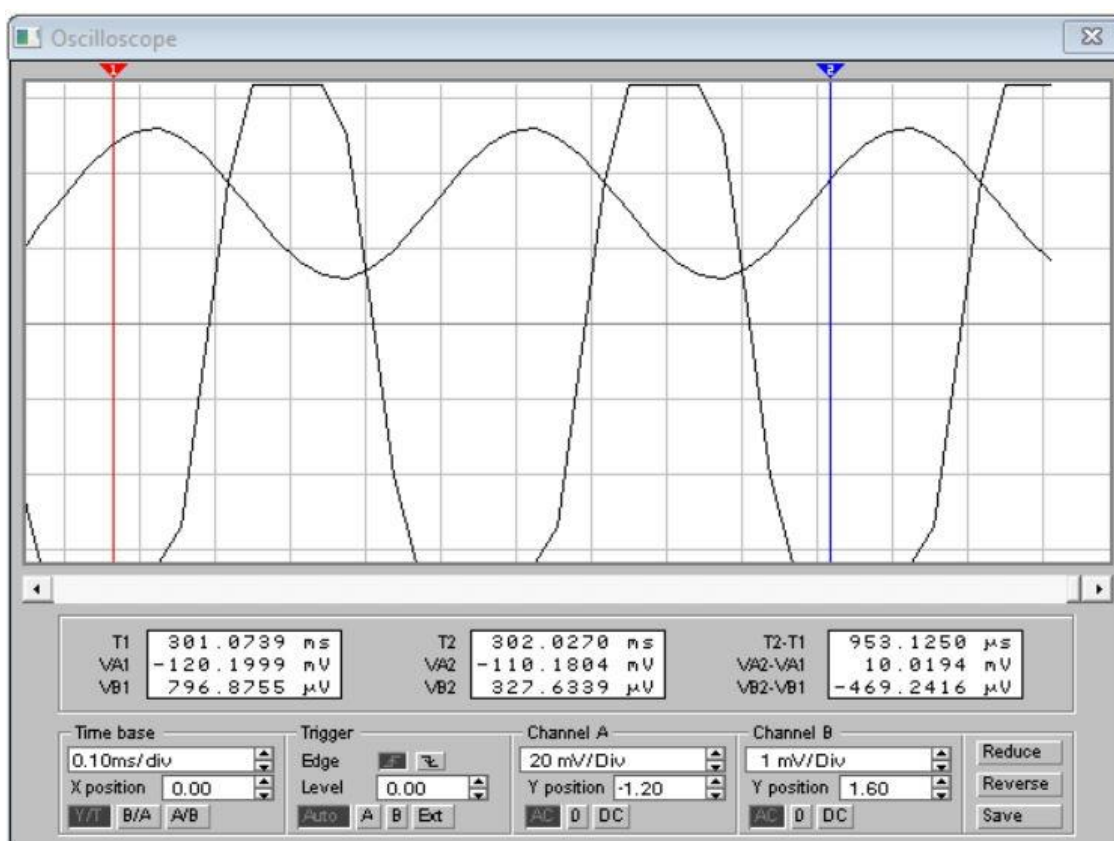


Рис.13 Сигнали на вузлах 2, 6 осцилограф

3.5 Диференційний підсилювач

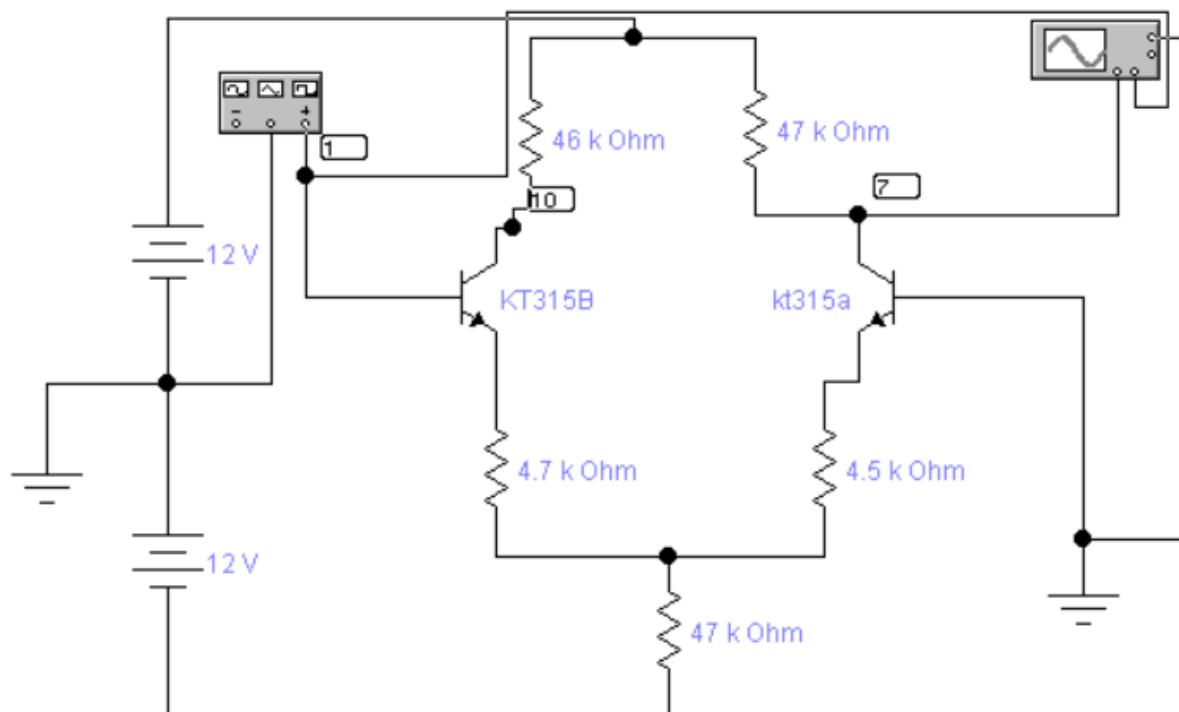


Рис. 14 Схема диференційного підсилювача

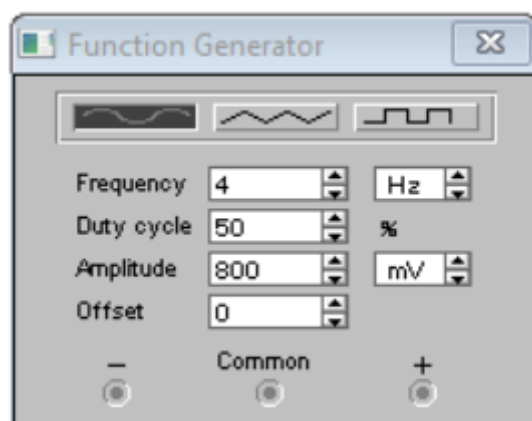


Рис.15 Покази на генераторі

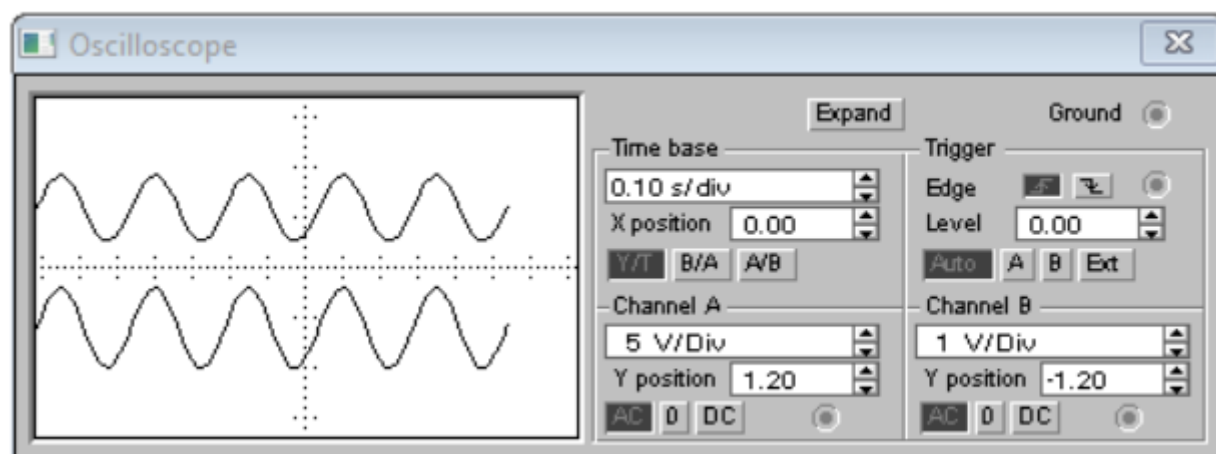


Рис.16 Сигналы на входах осциллограф

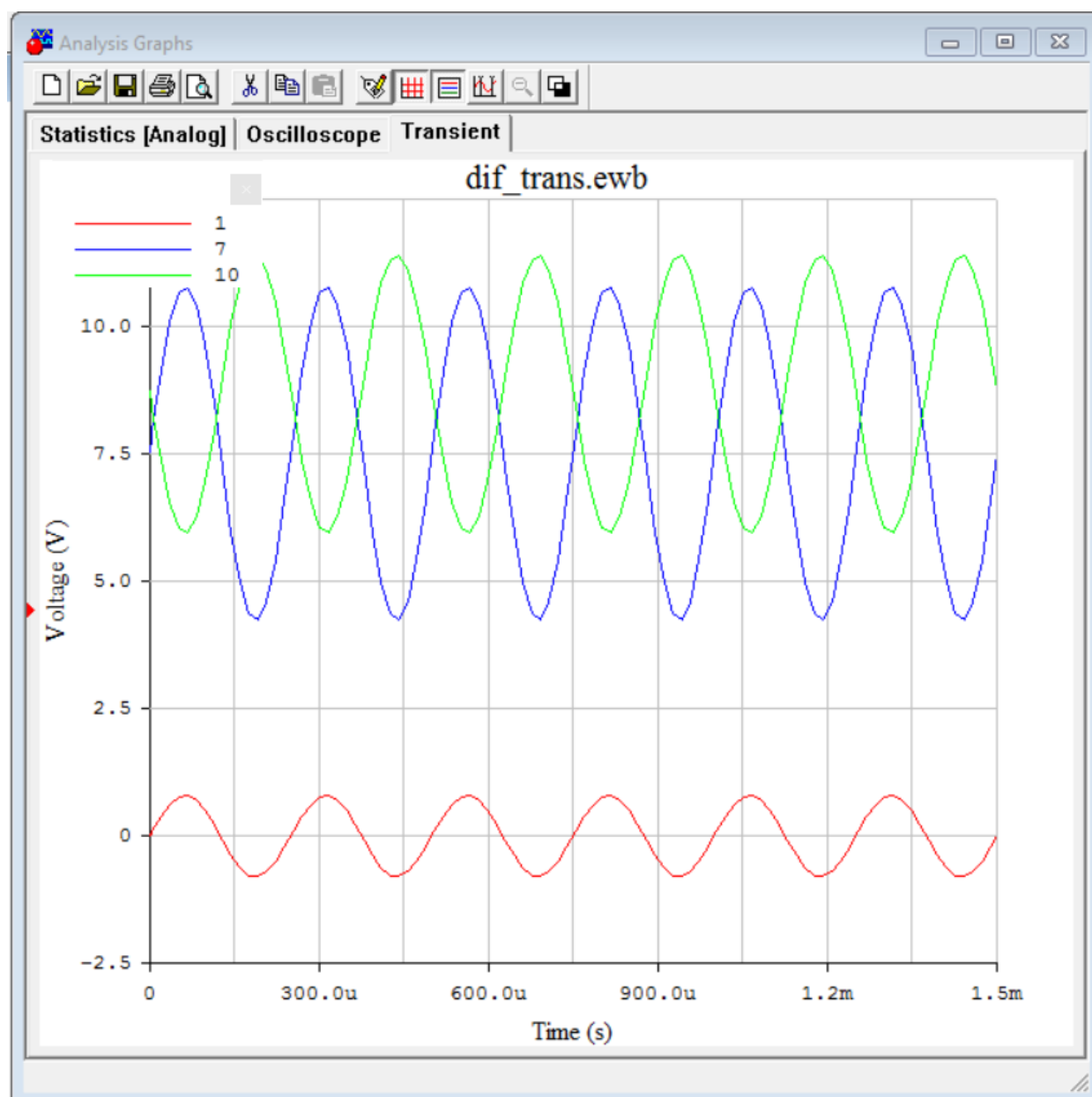


Рис.17 Сигналы на входах 1,7,10

3.6 Диференційний синфазний підсилювач

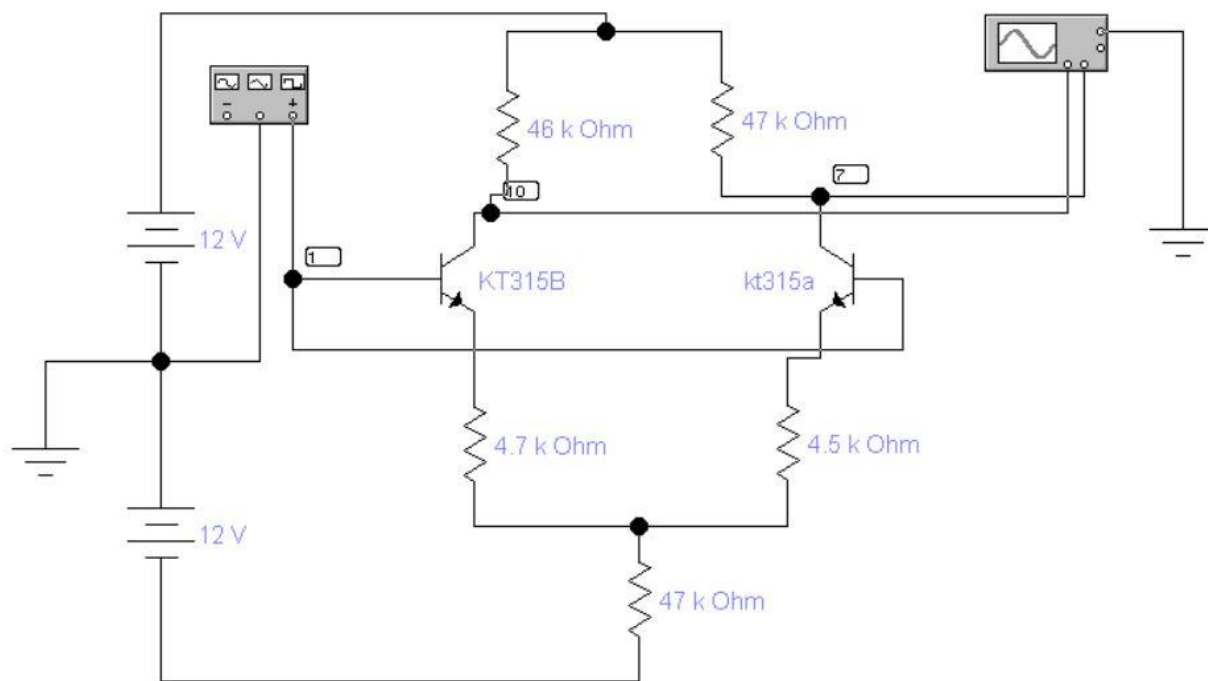


Рис. 18 Схема диференційного синфазного підсилювача

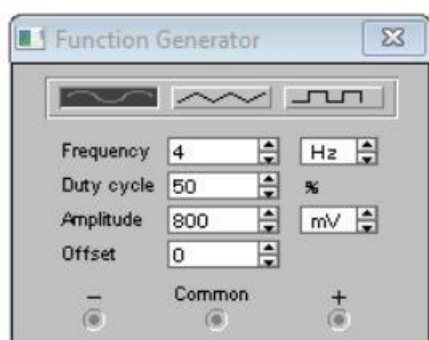


Рис.19 Покази на генераторі

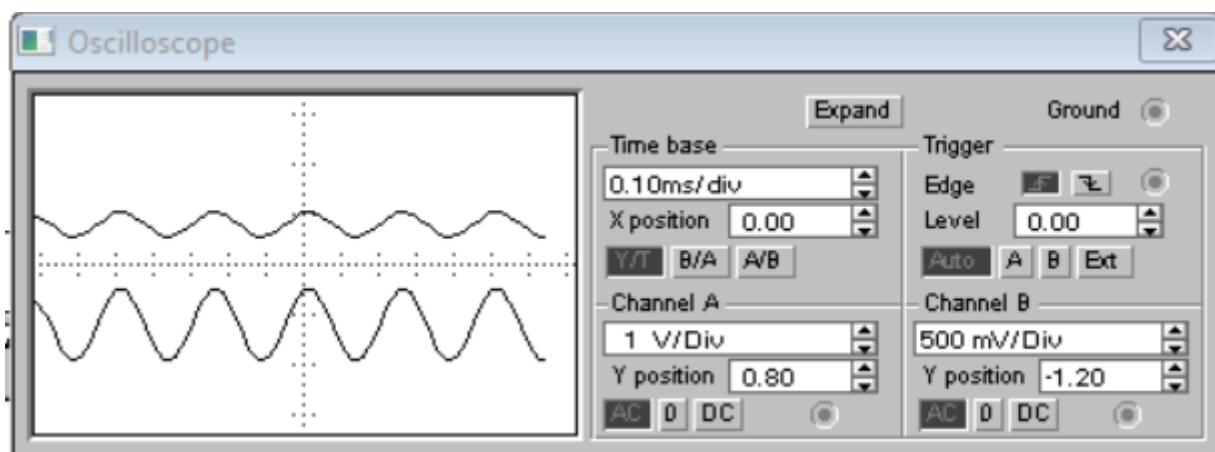


Рис.20 Сигналы на узлах осциллограф

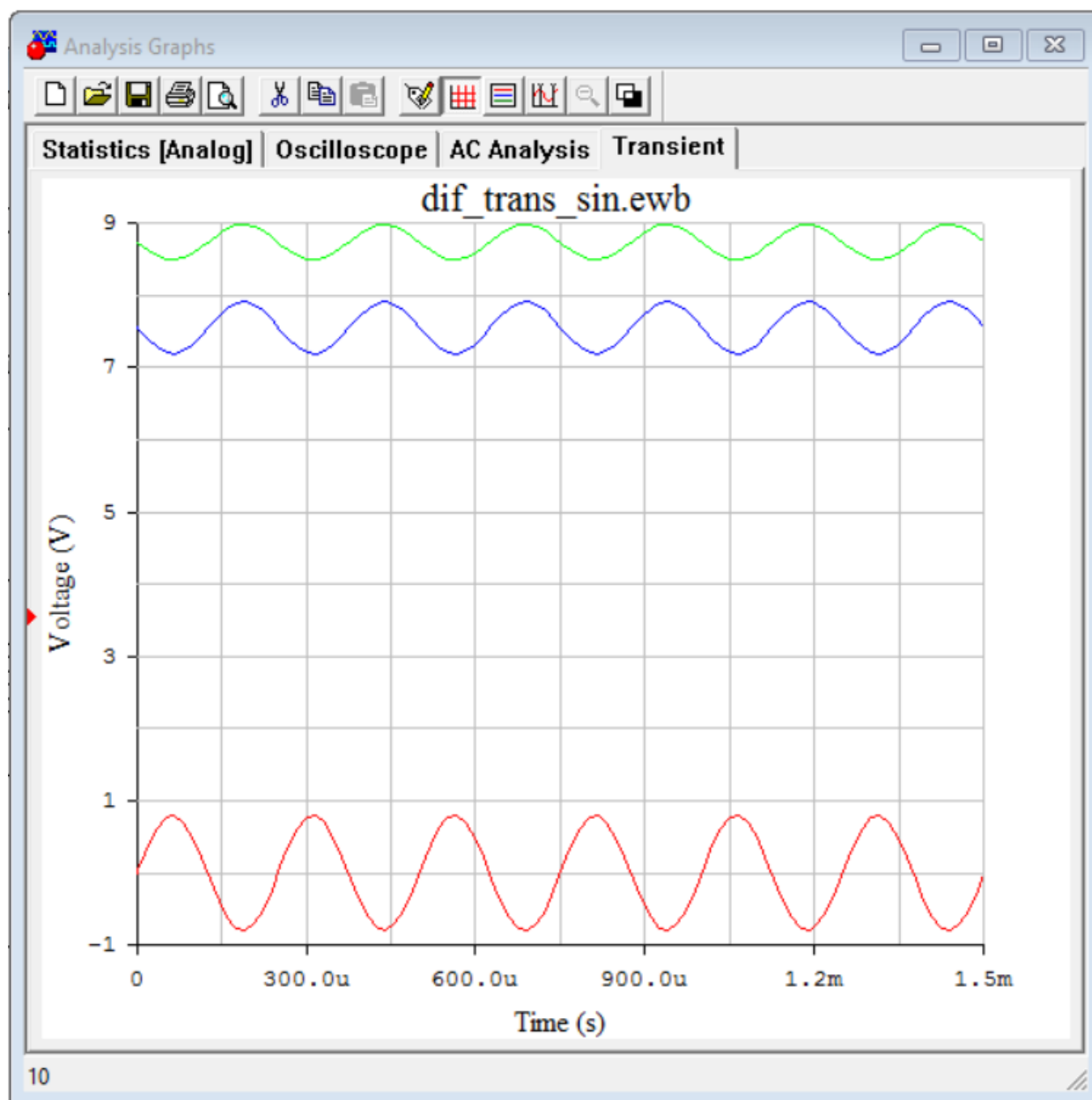


Рис.21 Сигналы на узлах осциллограф

4 Висновки

Виконали цю лабораторну роботу присвячену вивченню підсилювачів на транзисторах. Навчилися будувати відповідні схеми, використовувати інструменти для дослідження напруги у вузлах, моделювати сигнали двохканального осцилографа.

5 Використана література

1. Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян

“Вивчення радіоелектронних схем методом комп’ютерного моделювання” :
Методичне видання. – К.: 2006.- с.

2. Методичні вказівки до практикуму «Основи радіоелектроніки» для
студентів фізичного факультету / Упоряд. О.В.Слободянюк, Ю.О.Мягченко,
В.М.Кравченко.- К.: Поліграфічний центр «Принт лайн», 2007.- 120 с.