

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»  
Кафедра конструювання електронно-обчислювальної апаратури

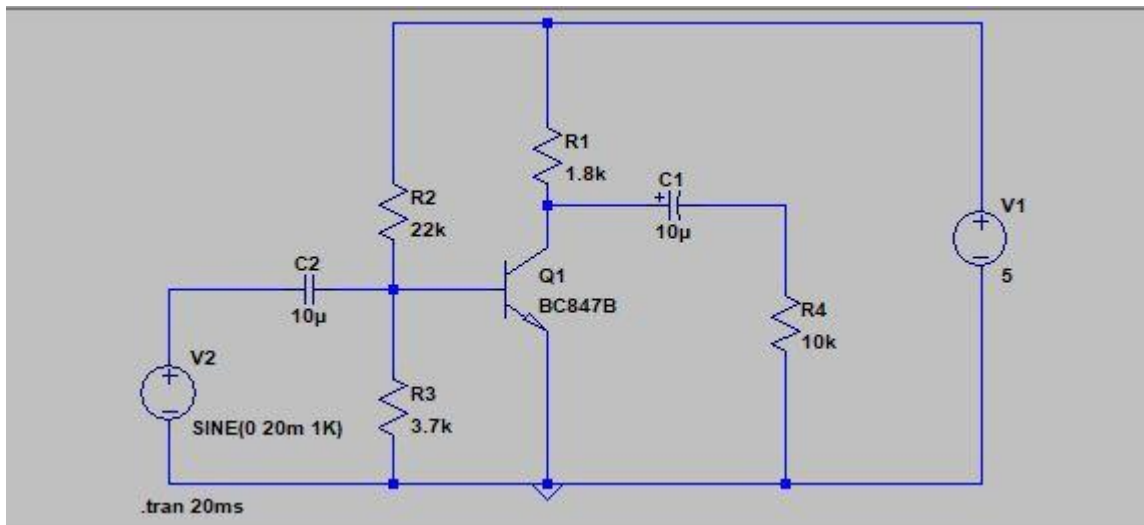
Звіт  
З виконання лабораторної роботи №4  
з дисципліни “Аналогова електроніка ”

Виконав:  
студент групи ДК-62  
Сергієнко А.В.  
Перевірив:  
доц. Короткий Є В.

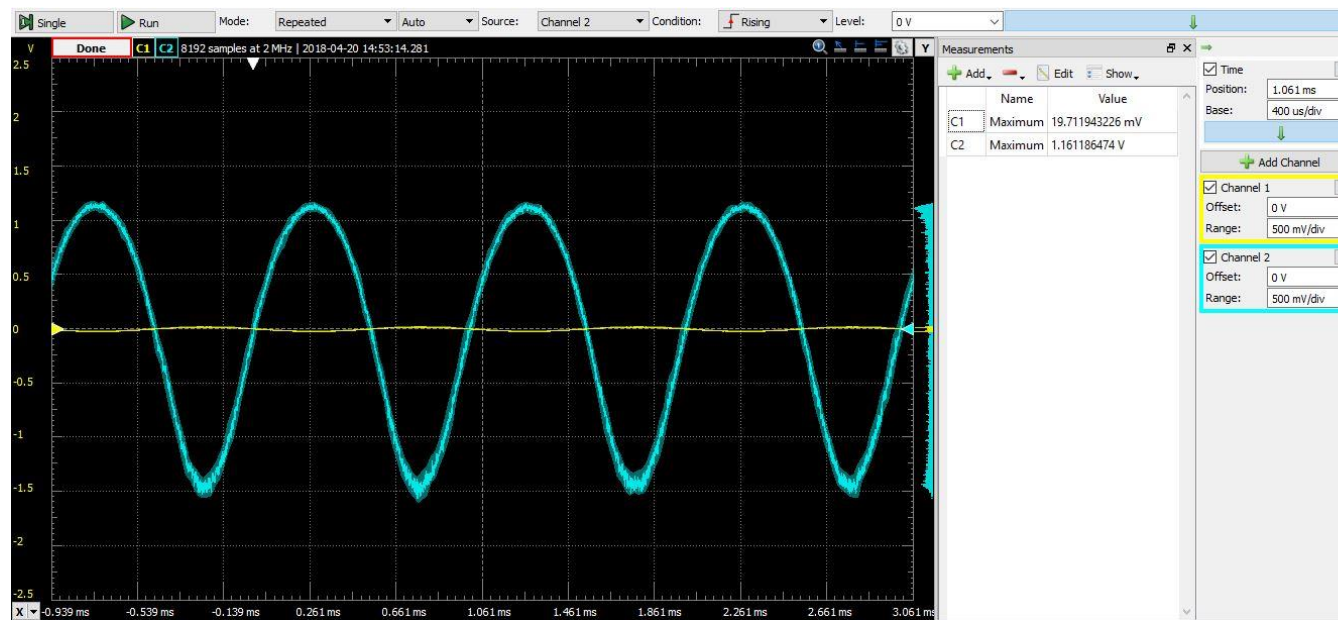
Київ – 2017

1. Дослідження підсилювача на біполярному транзисторі з загальним емітером
  - a. Із виданих деталей було складено схему підсилювача з загальним емітером:

BC847B аналог kt315



Після підключення до входу генератору синусоїдальних коливань отримали такий сигнал:



На графіку синім – вхідний сигнал в масштабі 50 мВ/поділку, жовтим – вихідний, в масштабі 150 мВ/поділку.

Також було виміряно параметри робочої точки спокою підсилювача. Для цього генератор від'єдали та заміряли струми та напруги у схемі. Отримали такі дані:

$$U_{\text{бс0}} = 0,636 \text{ В}$$

$$I_{\text{б0}} = 8,3 \text{ мкА}$$

$$U_{к0} = 2,5 \text{ В}$$

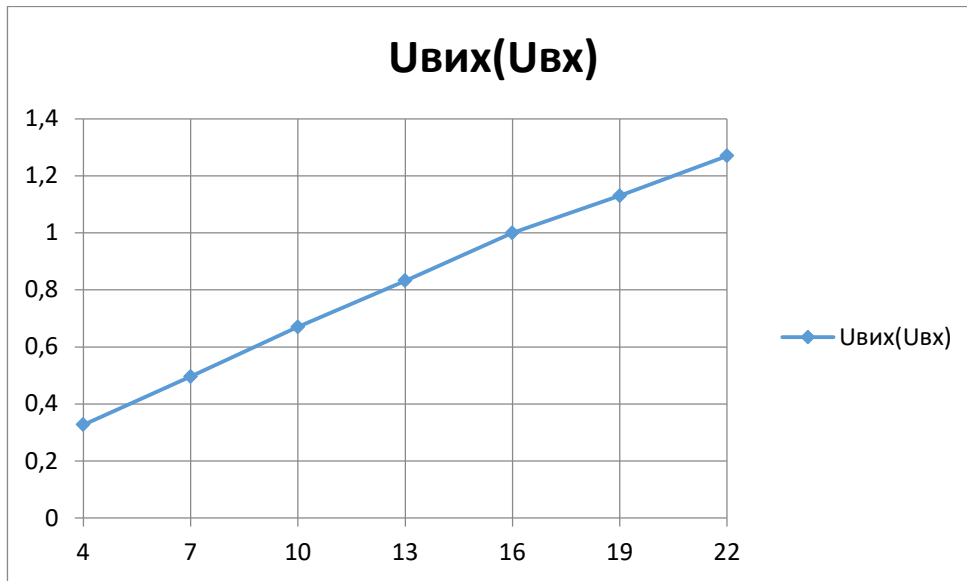
$$I_{к0} = 1,37 \text{ мА}$$

- б. Для вимірювання вхідного опору підсилювача генератор синусоїдального сигналу під'єднали до входу підсилювача через реостат. Напругу генератора виставили рівною 20мВ за допомогою осцилографа. Опір реостата регулювали до тих пір, поки на ньому не буде виділятися половина напруги генератора. Падіння напруги на реостаті заміряли двоканалним осцилографом. Наведені умови досягли при  $R = 1965 \text{ Ом}$ . Тому можна стверджувати, що  $R_{вх} = 1965 \text{ Ом}$ .
- с. Для вимірювання вихідного опору підсилювача скористувалися принципом еквівалентного генератора. Для цього від підсилювача відключили  $R_n$  та отримали на виході  $U_{xx} = 500 \text{ мВ}$  при вхідній напрузі 10мВ. Потім до підсилювача під'єднали реостат та налаштували його опір так, щоб на ньому виділялося половина напруги холостого ходу. Такі умови було досягнені при опорі реостату 1650 Ом. Тому можна стверджувати, що  $R_{вих} = 1650 \text{ Ом}$ .
- д. Для вимірювання амплітудної характеристики підсилювача було знайдено максимальну вхідну напругу, що склала  $U_{вх. \max} = 22\text{мВ}$ . Після цієї напруги спостерігалися значні нелінійні спотворення. Далі було виміряно амплітуду вихідного сигналу при різних амплітудах вхідного сигналу, меншу за максимальну. Отримали такі дані:

$U_{вх}, \text{ мВ}$	$U_{вих}, \text{ мВ}$
4	327
7	496
10	670
13	832
16	1000
19	1130
22	1270

З отриманих даних побудували графік. З нахилу графіку було визначено

$$K_U \approx 55.$$

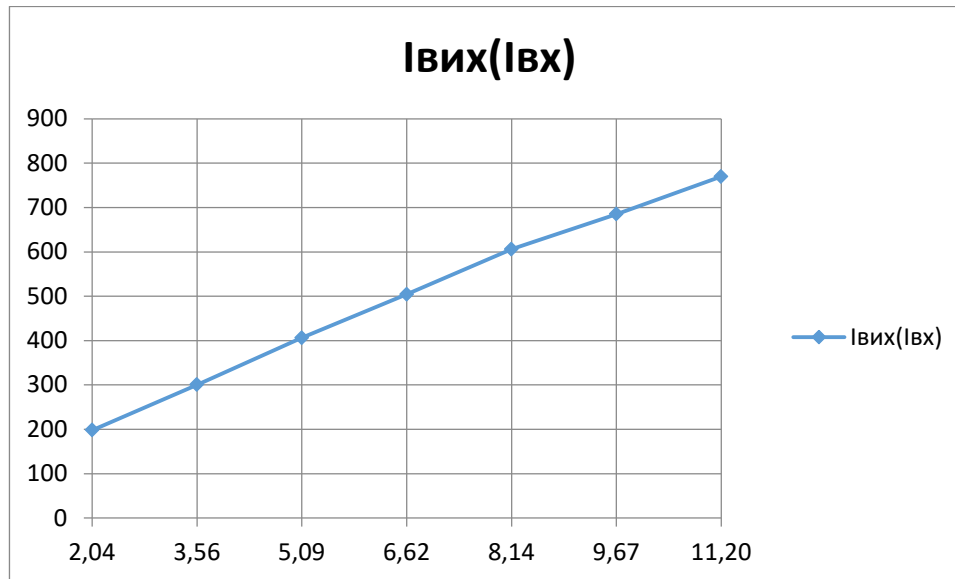


е. Для отриманих значень розраховали вихідний струм за законом Ома та вхідними та вихідними опорами, що були отримані раніше. Отримали такі дані:

$I_{вх}, \text{мкА}$	$I_{вих}, \text{мкА}$
4,15	198,1818
7,25	300,6061
10,36	406,0606
13,47	504,2424
16,58	606,0606
19,69	684,8485
22,80	769,697

З отриманих даних побудували графік. З нахилу графіку було визначено

$$K_I \approx 33.$$



- f. Для перевірки отриманих даних провели теоретичний розрахунок параметрів підсилювача:

$$g_m = \frac{I_{к0}}{\varphi_t} = \frac{1,37 * 10^{-3}}{25 * 10^{-3}} = 55 \text{ мС}$$

$$K_U = -g_m(R_k || R_H) = -0,055 * 1524 = -83,51$$

$$\beta = \frac{I_{к0}}{I_{60}} = \frac{1,37 * 10^{-3}}{8,3 * 10^{-6}} = 165$$

$$r_i = \frac{\beta}{g_m} = \frac{165}{0,055} = 3012 \text{ Ом}$$

$$R_{вх} = R_1 || R_2 || r_i = 2088 \text{ Ом}$$

$$K_I = K_U \frac{R_{вх}}{R_H} = 64,35 \frac{623}{12 * 10^3} = 17,37$$

### Висновки

Під час виконання лабораторної роботи було досліджено поведінку біполярного транзистора, ввімкненого в схему підсилювача з загальним емітером. Експериментально визначили межі амплітуди вхідного сигналу, вхідний та вихідний опори, коефіцієнти підсилення за напругою та струмом. Далі теоретично перевірили знайдені характеристики: Передавальна провідність, вхідний опір виявились близькими до експериментальних, а коефіцієнт підсилення за напругою і коефіцієнт підсилення за струмом, мають деяку похибку.