

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ім І.Сікорського

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ

КАФЕДРА КЕОА

ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №4

З КУРСУ

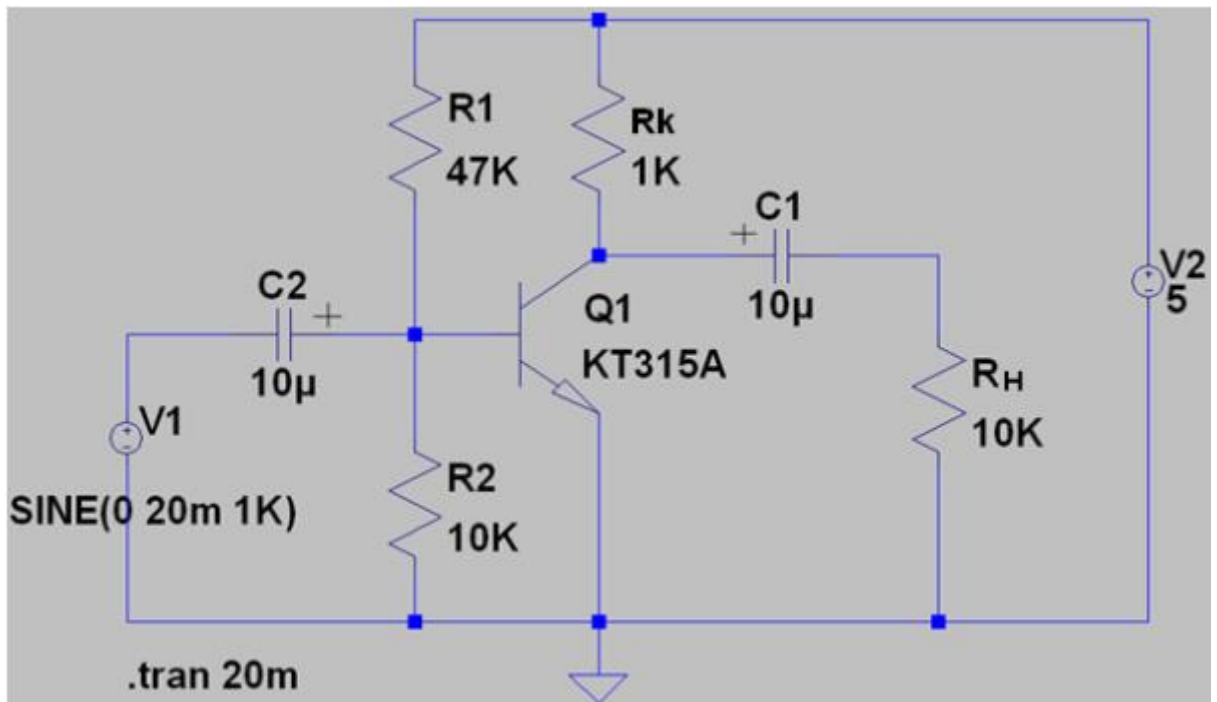
«Аналогова електроніка»

ТЕМА РОБОТИ: **«Дослідження підсилювача на біполярному транзисторі з загальним емітером.»**

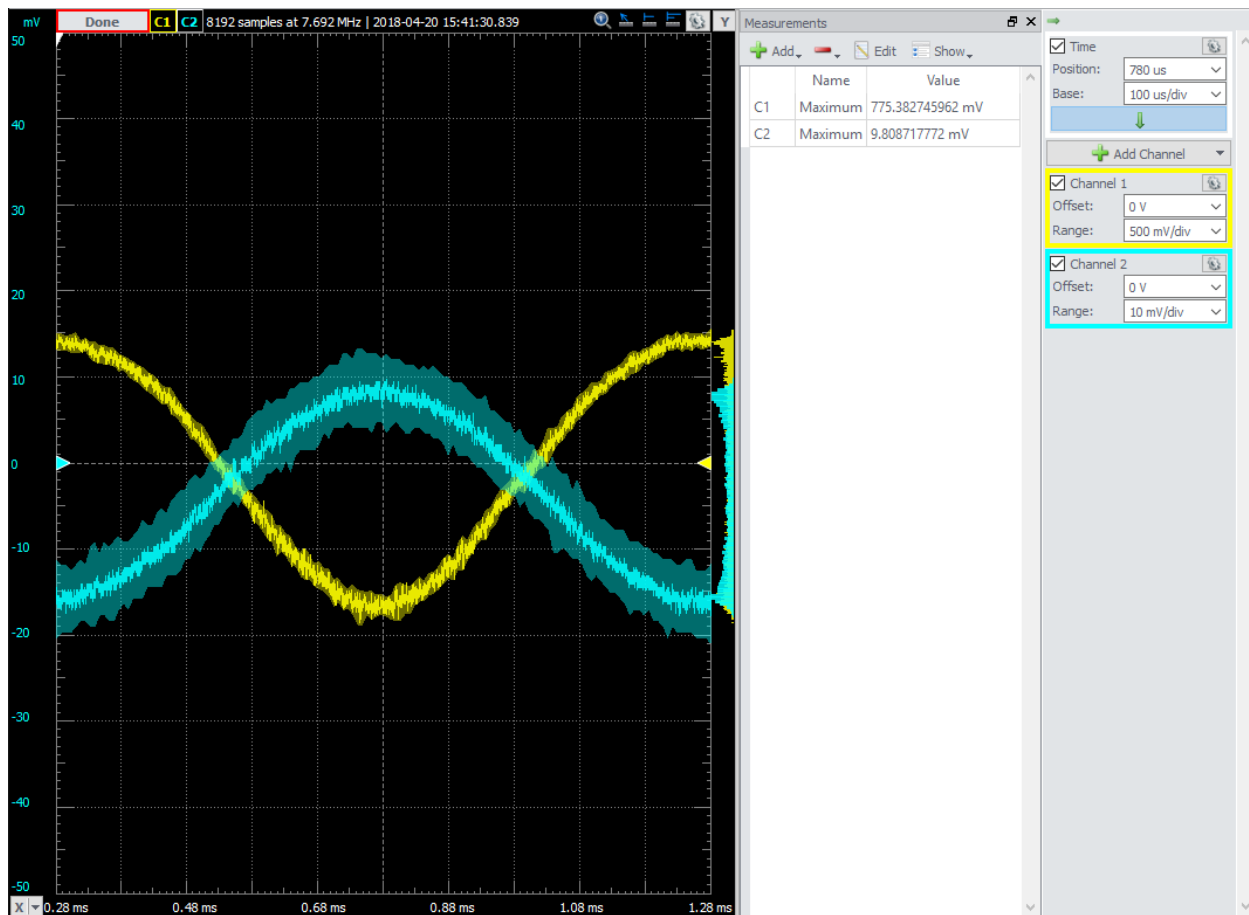
ВИКОНАВ: студент гр. Дк-61 Сидорчук Максим

ПЕРЕВІРИВ: доцент Короткий Є.В

1. Побудуємо схему підсилювача на біполярному транзисторі із загальним емітером

 $R1 = 67 \text{ кОм}$ $R_k = 1 \text{ кОм}$ $C1 = C2 = 10 \text{ мкФ}$ $R2 = 17,95 \text{ кОм}$ $R_H = 3,84 \text{ кОм}$

Було отримано сигнали на вході і виході схеми



- Визначимо характеристики робочої точки. Для цього відключимо малий змінний сигнал на вході.

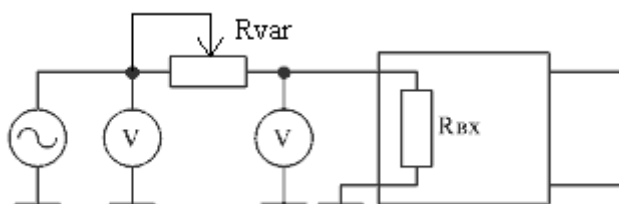
$$U_{be0}=0.666 \text{ V}$$

$$U_{ce0}=2.479$$

$$I_{b0}=16.07 \text{ мкА}$$

$$I_{k0}=2.5 \text{ mA}$$

- Виміряємо вхідний опір підсилювача $R_{вх}$. Для цього необхідно ввімкнути змінний резистор $R_{вар}$. Резистори $R_{вар}$ і $R_{вх}$ утворюють подільник напруги. І опір треба підлаштувати так щоб напруга подільника напруги була рівна половині живлення.



$$R_{вх}=1.043 \text{ кОм}$$

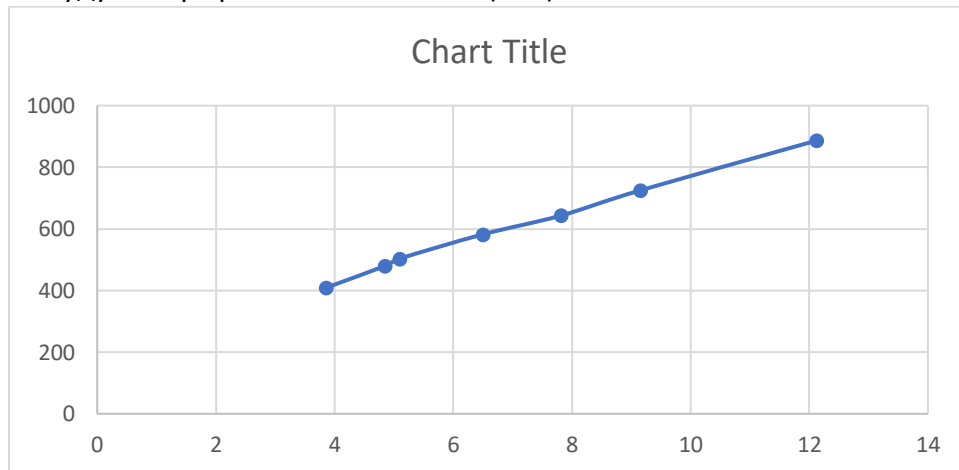
- Виміряйте вихідний опір підсилювача $R_{вих}$. Вихідний опір підсилювача вимірюється таким же методом, як і вхідний опір. Спочатку необхідно відключити резистор навантаження від виходу підсилювача і змінюючи напругу на генераторі встановити на виході підсилювача напругу холостого ходу $U_{хх}=1\text{В}$ (або іншу круглу цифру). Після цього до виходу підсилювача необхідно підключити у якості навантаження змінний резистор і обертаючи його ручку (змінюючи опір) необхідно домогтися, щоб напруга яка виділяється на ньому досягла значення половини визначеної раніше напруги холостого ходу

$R_{вих}=879 \text{ Ом}$

5. Виміряти амплітудну характеристику підсилювача

U _{вх} , В	U _{вих} , В
3,856	409
4,85	479,86
5,1	503,46
6,5	582,24
7,82	643,4
9,15	724,85
12,12	886,41

Побудуємо графік залежності U_{вих}(U_{вх})

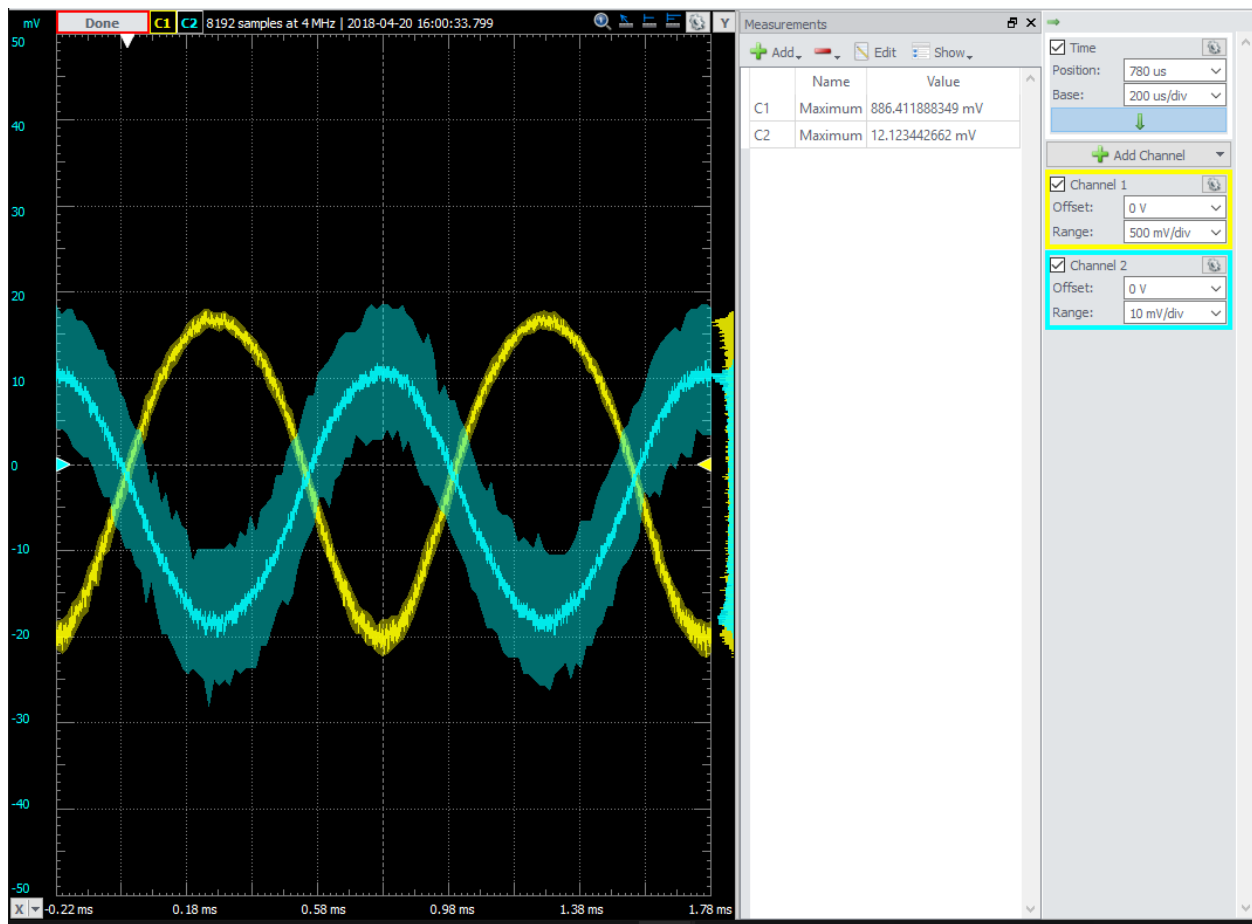


Як видно з графіку , по мірі збільшення U_{вх}, відбувається лінійне зростання U_{вих}.

Ця залежність описується формулою $U_{вих} = K_u \cdot U_{вх}$

Визначимо U_{вихmax}. Для цього будемо збільшувати напругу до тих пір доки не побачимо спотворення сигналу на виході

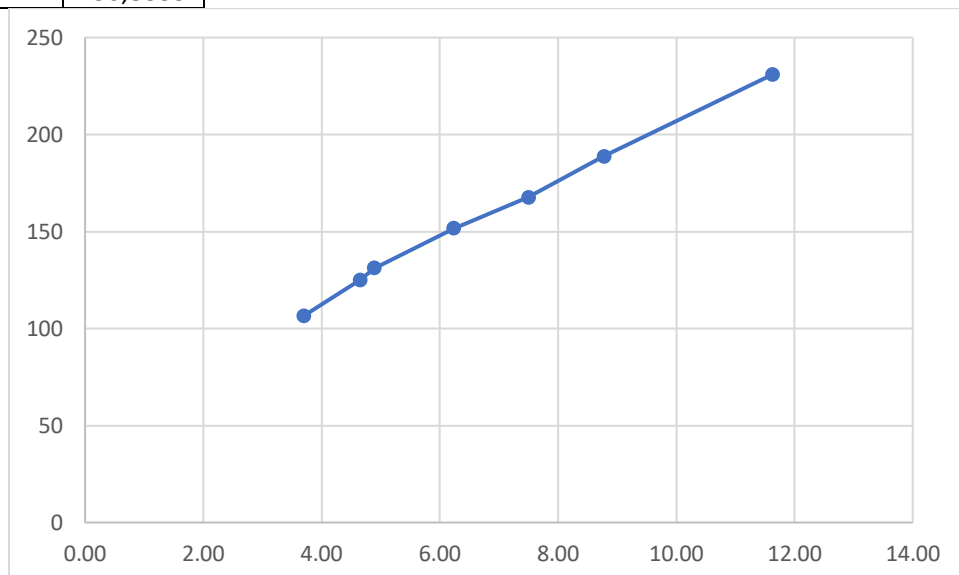
U_{вихmax}=12 мВ



Визначемо $K_u=90$

6. Для всіх значень вхідного сигналу визначемо вхідний струм і вихідний

І _{вх} , мкА	І _{вих} , мкА
3,70	106,5104
4,65	124,9635
4,89	131,1094
6,23	151,625
7,50	167,5521
8,77	188,763
11,62	230,8359



Коеф усиления для многих практических случаев его можно считать постоянным. Однако в действительности его величина зависит от тока коллектора

$$K_i=24$$

7. Розрахувати параметри підсилювача теоретично. Порівняти розраховані значення зі значеннями, отриманими експериментально.

Формули для розрахунку:

$$g_m = I_{k0} / \varphi T; = 2.5 \text{mA} / 25 \text{mA} = 0.1$$

$$K_U = -g_m \cdot (R_k || R_H); = 0.1 * 793 = 79$$

Похибка 14 %

$$K_u = 90$$

$$K_I = K_U \cdot R_{VX} / R_H = 21$$

Похибка 13 %

$$K_i = 24$$

$$R_{VX} = R_k; = 1000$$

Похибка 14 %

$$R_{VX} = 879$$

$$R_{VX} = R_1 || R_2 || r_i = 1.5 \text{k}\Omega$$

Похибка 44 %

$$R_{VX} = 1043$$

$$r_i = \beta / g_m = 1560$$

$$\beta = I_{k0} / I_{B0} = 156$$

Висновок: Була зібрана схема на біполярному транзисторі із загальним емітером. Схема підсилює як струм так і напругу. Спочатку було відключено джерело вхідної змінної напруги і зняли виміри робочої точки спокою. Потім за допомогою потенціометра і двох вольтметрів ми визначили вхідний і вихідний опір. Потім зняли амплітудну характеристику схеми. І за законом побудували залежність струму виходу від струму входу. Потім розраховували теоретичні значення і порівняли з практичними.