

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

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ

КАФЕДРА КЕОА

ЗВІТ

ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №3

З КУРСУ

«Аналогова електроніка»

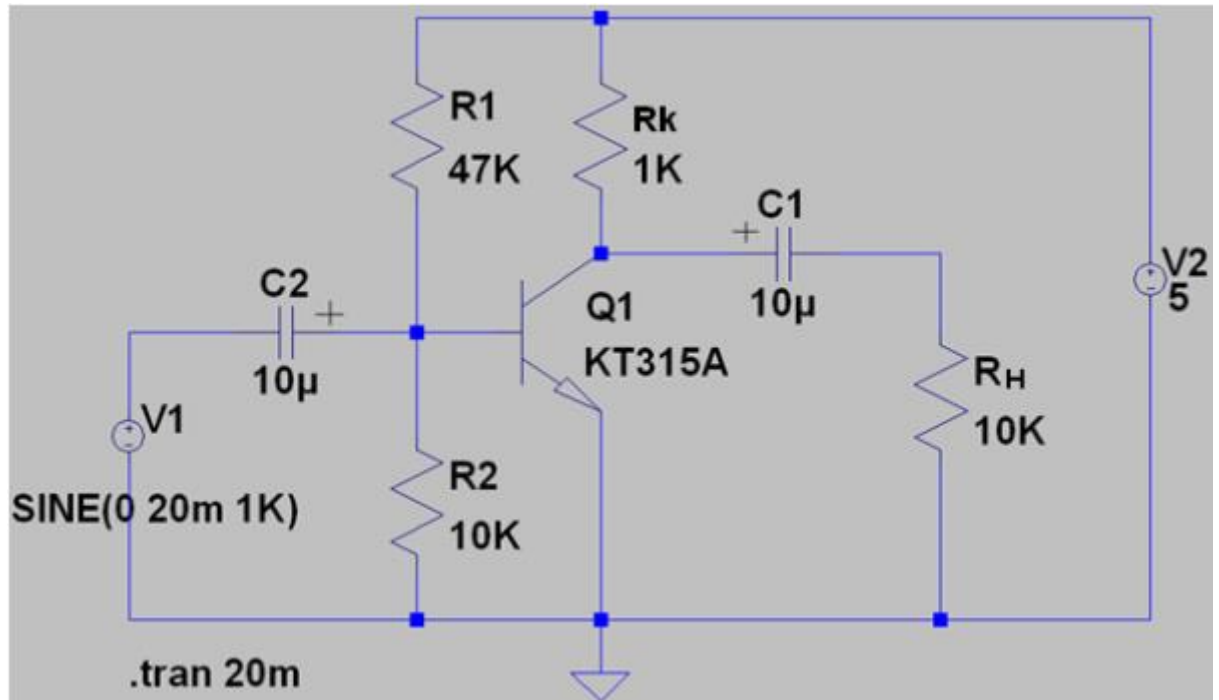
ТЕМА РОБОТИ: «Дослідження польового МДН транзистора з індукованим n-каналом»

ВИКОНАВ: студент гр. Дк-61 Сидорчук Максим

ПЕРЕВІРИВ: доцент Короткий Є.В

Київ-2018

1. Побудуємо схему підсилювача на біполярному транзисторі із загальним емітером



$R1=67\text{ кОм}$

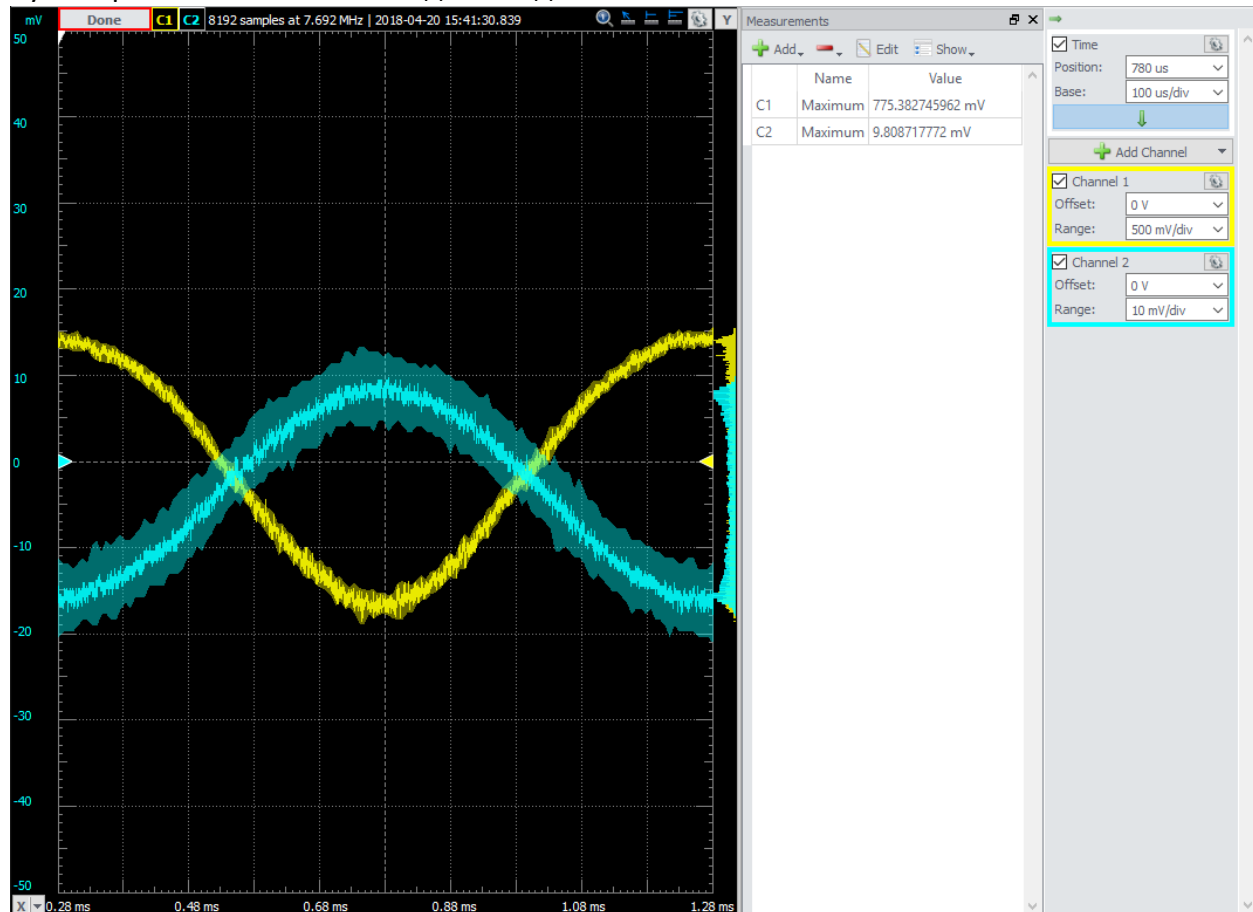
$Rk=1\text{ кОм}$

$C1=C2=10\text{ мкФ}$

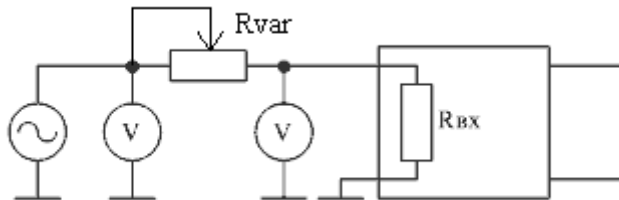
$R2=17,95\text{ кОм}$

$RH=3,84\text{ кОм}$

Було отримано сигнали на вході і виході схеми



- Визначимо характеристики робочої точки. Для цього відключемо малий змінний сигнал на вході.  
 $U_{be0}=0.666\text{ В}$   
 $U_{ce0}=2.479$   
 $I_{b0}=16.07\text{ мкА}$   
 $I_{k0}=2.5\text{ мА}$
- Виміряємо вхідний опір підсилювача  $R_{вх}$ . Для цього необхідно ввімкнути змінний резистор  $R_{var}$ . Резистори  $R_{var}$  і  $R_{вх}$  утворюють подільник напруги. І опір треба підлаштувати так щоб напруга подільника напруги була рівна половині живлення.

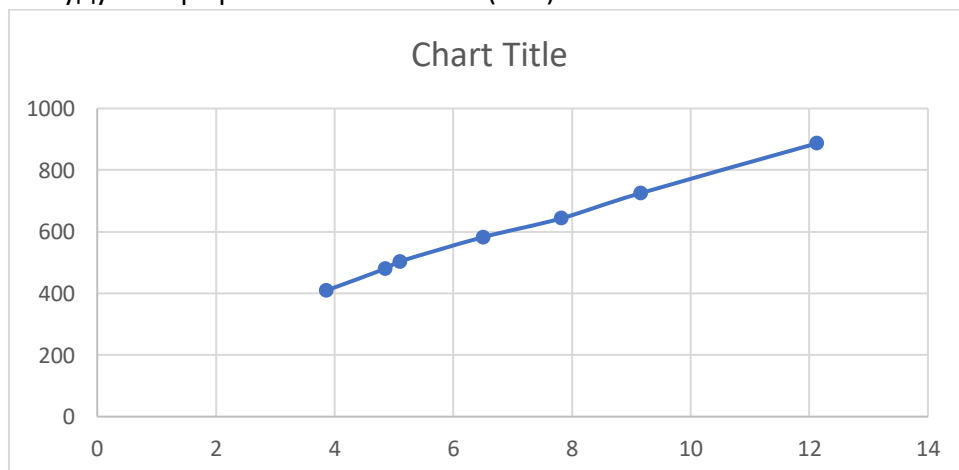


$R_{вх}=1.043\text{ кОм}$

- 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  
 $R_{вих}=879\text{ Ом}$
- Виміряти амплітудну характеристику підсилювача

$U_{вх}, \text{ В}$	$U_{вих}, \text{ В}$
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  $U_{вих}(U_{вх})$

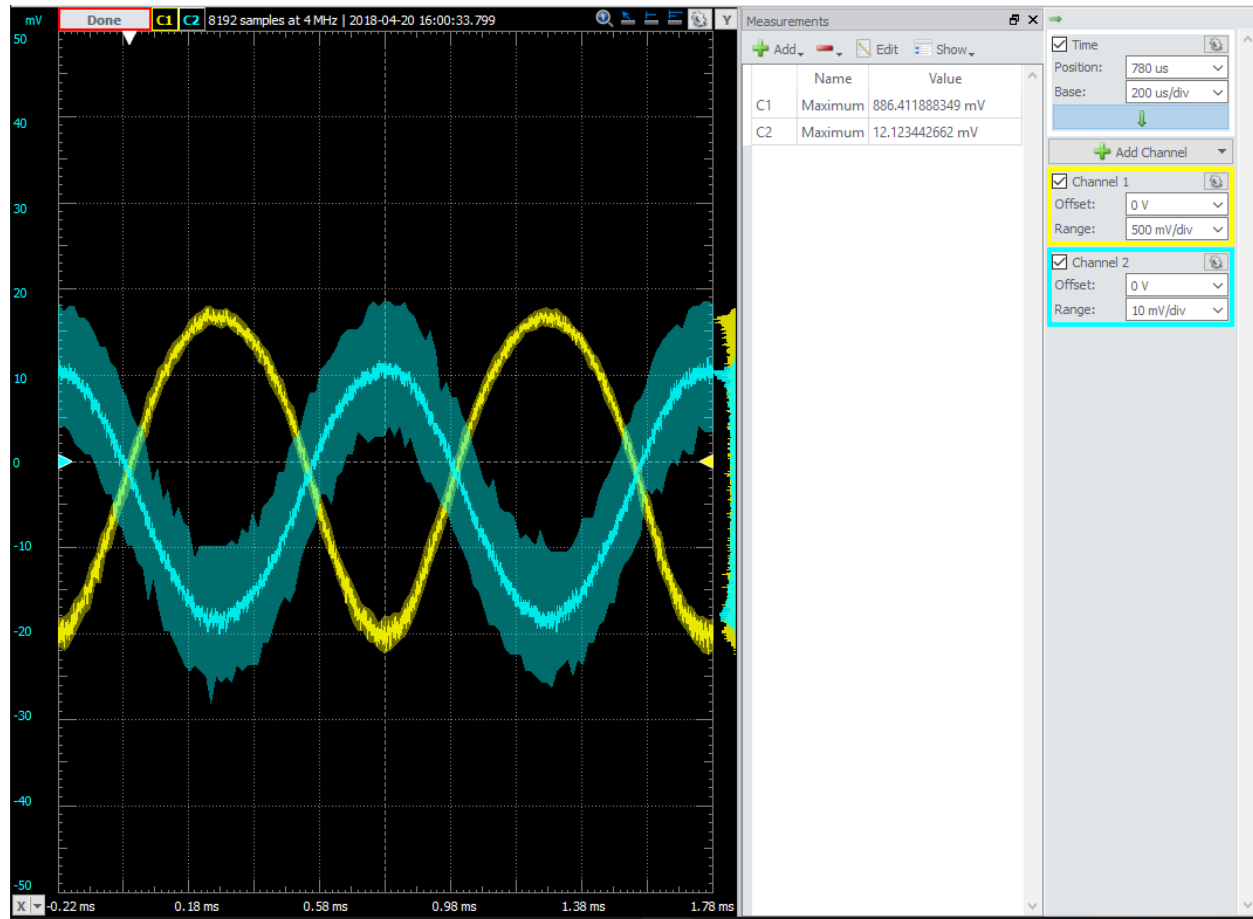


Як видно з графіку , по мірі збільшення  $U_{вх}$ , відбувається лінійне зростання  $U_{вих}$ .

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

Визначемо  $U_{вих\max}$ . Для цього будемо збільшувати напругу до тих пір доки не побачимо спотворення сигналу на виході

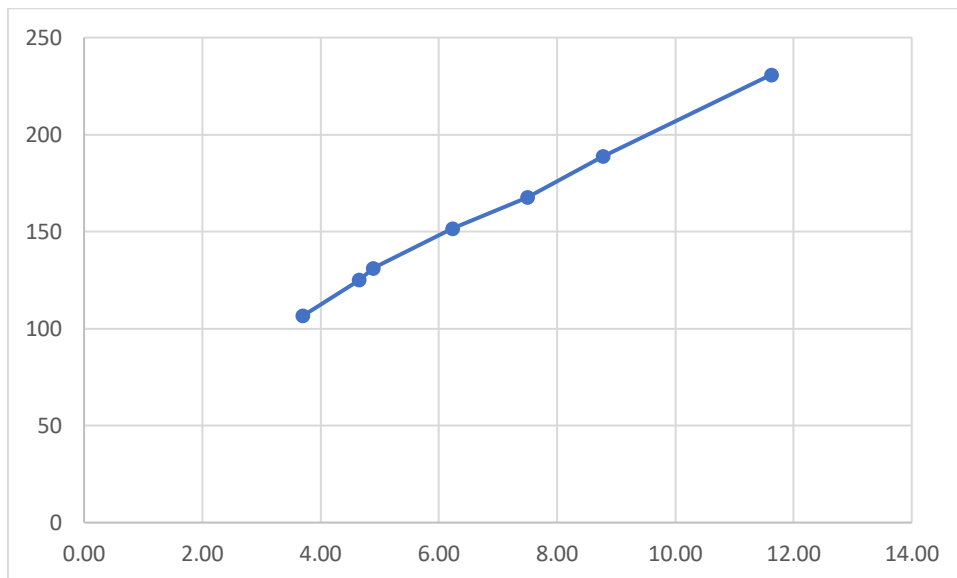
$U_{вих\max} = 12 \text{ мВ}$



Визначемо  $K_u = 90$

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

$I_{вх}, \text{мкА}$	$I_{вих}, \text{мкА}$
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:

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

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

$$K_u = 90$$

Похибка 14 %

$$K_I = K_U \cdot R_{вх} / R_H = 21$$

$$K_i = 24$$

Похибка 13 %

$$R_{вх} = R_k; = 1000$$

$$R_{вх} = 879$$

Похибка 14 %

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

$$R_{вх} = 1043$$

Похибка 44 %

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

$$\beta = I_{k0} / I_{60} = 156$$

**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.