

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

Звіт
з лабораторної роботи №4
з дисципліни
“Аналогова електроніка - 1”

Виконав:
студент гр. ДК-61
Кудлай С. В.

Перевірив:
доц. Короткий Є В.

Київ 2018

2) Визначення характеристик робочої точки спокою

Для схеми при відсутності вхідного змінного сигналу було знято характеристики робочої точки спокою для даного підсилювача.

Отримали такі результати:

$$U_{\text{бє0}} = 0.65 \text{ В}$$

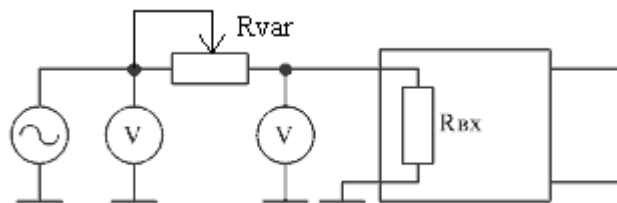
$$I_{\text{б0}} = 0.039 \text{ мА}$$

$$U_{\text{кє0}} = 2.47 \text{ В}$$

$$I_{\text{к0}} = 2.7 \text{ мА}$$

3) Вимірювання вхідного опору підсилювача

Щоб виміряти вхідний опір нашого підсилювача, до генератора вхідного змінного сигналу було послідовно під'єднано реостат як на рисунку ніжче. На виході генератора встановили змінний сигнал з амплітудою 20 мВ та частотою 1 кГц. Опір реостата змінювали до тих пір, доки на ньому не буде виділятися напруга, значення якої дорівнює половині напруги генератора.



Було визначено, що необхідне падіння напруги на реостаті буде при

$$R_{\text{вх}} = 0.7 \text{ кОм.}$$

4) Вимірювання вихідного опору підсилювача

Для цього було відключено резистор навантаження на виході підсилювача. Тоді, змінюючи напругу на генераторі встановили напругу холостого ходу $U_{\text{хх}} = 1 \text{ В}$. Далі до виходу підсилювача було під'єднано змінний резистор у якості навантаження.

Змінюючи опір даного резистора, було досягнуто умову, за якої резисторі виділиться половина напруги холостого ходу. Виміряний опір реостата за необхідної умови

$$R_{\text{вих}} = 0.881 \text{ кОм.}$$

5) Вимірювання амплітудної характеристики підсилювача

а) Для того, щоб виміряти амплітудну характеристику підсилювача необхідно знайти максимальну напругу, для якої не будуть спостерігатися спотворення. Для нашої схеми ця напруга склала 27 мВ. Після перевищення цієї напруг будуть спостерігатись спотворення для вихідного сигналу.

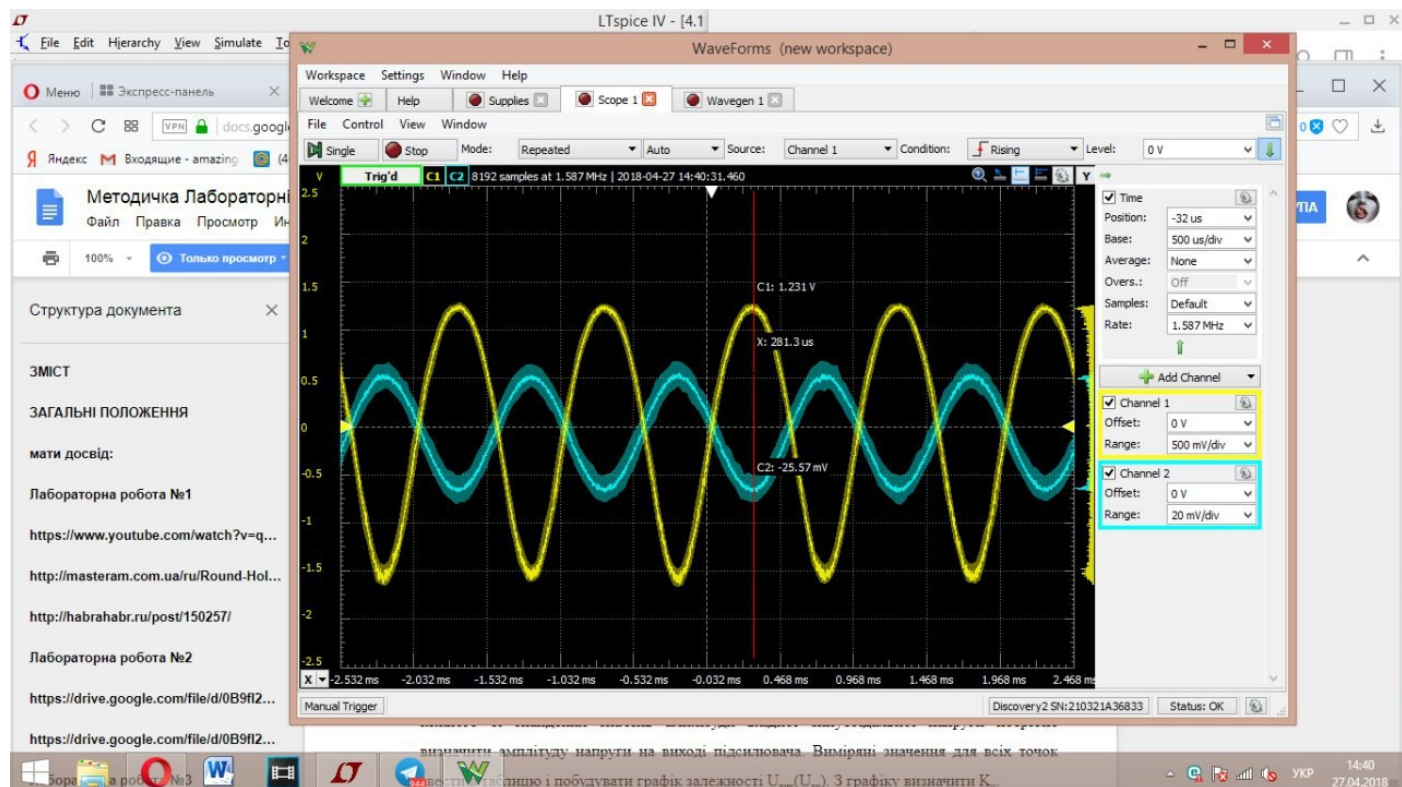
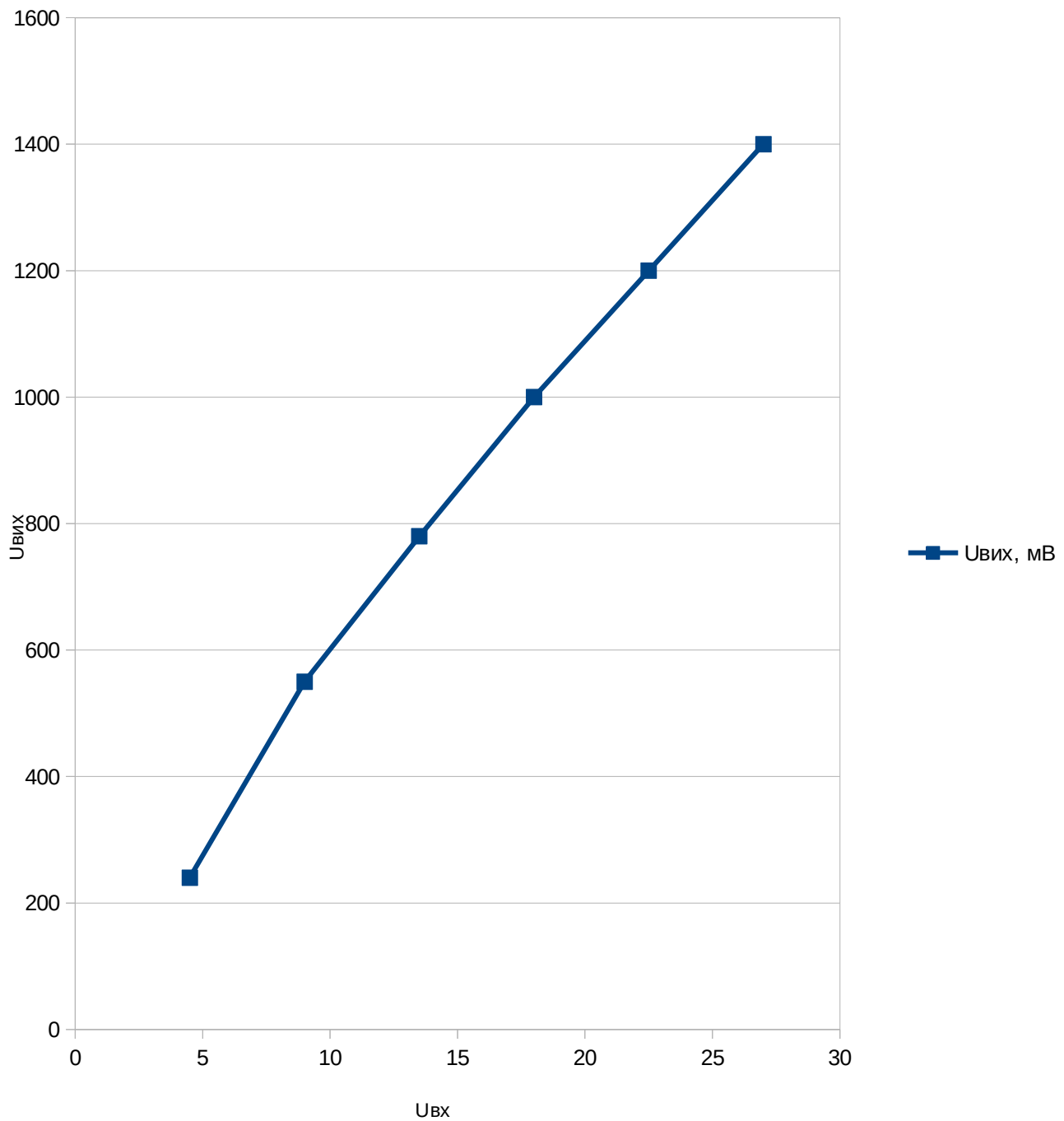


Рис.4. Напруга, при якій сигнал почне спотворюватись. Синій – вихідна напруга. Жовтий – вхідна напруга.

б) Потім, змінюючи амплітуду вхідного сигналу, було знято показники амплітуди вихідного сигналу. При цьому максимальна напруга вхідного сигналу була меншою за напругу, при якій починалися спотворення сигналу. В результаті були отримані певні дані та оформлені у таблицю:

U _{вх} , мВ	U _{вих} , мВ
4.5	240
9	550
13.5	780
18	1000
22.5	1200
27	1400



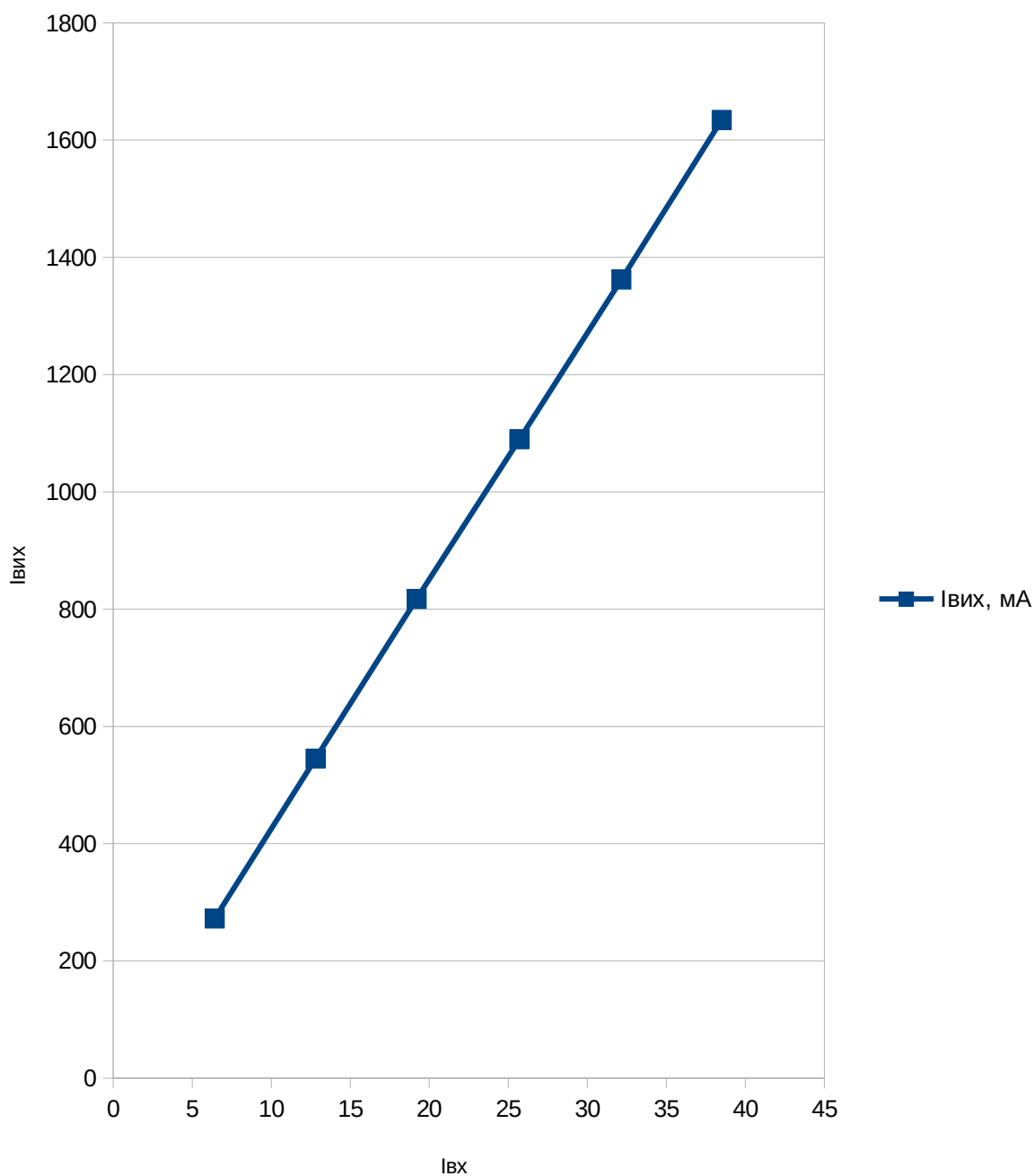
За отриманими даними був побудований графік залежності $U_{вих}(U_{вх})$.

З нахилу графіка було визначено коефіцієнт підсилення за напругою. Він становить $K_u = 53,81$.

в) З формул $I_{вх} = U_{вх}/R_{вх}$ та $I_{вих} = U_{вих}/R_{н}$ було визначено значення вхідного та вихідного струмів.

$I_{BX}, \text{мА}$	$I_{ВХ}, \text{мА}$
6.43	272.4
12.8	544.84
19.2	817.25
25.7	1089.6
32.15	1362.1
38.5	1634.5

На основі отриманих даних було побудовано графік залежності $I_{ВХ}(I_{BX})$:



З нахилу графіка було визначено коефіцієнт підсилення за струмом $K_I = 42.4$.

г) Результат обчислювань параметрів підсилювача теоретично

$$\beta = I_{k0}/I_{60} = 69.23$$

$$g_m = I_{k0}/\varphi_T = 2.7 \cdot 10^{-3} / 25 \cdot 10^{-3} = 0.108$$

$$K_U = -g_m \cdot (R_K \parallel R_H) = -$$

$$99.82$$

$$R_{\text{вих}} = R_K = 1 \text{ КОм}$$

$$K_I = 42.376 \text{ для практичного } K_U$$

$$K_I = 79.29 \text{ для теоретичного } K_U$$

$$r_i = \beta / g_m = 641 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{вих}} = R_1 \parallel R_2 \parallel r_i = 609 \text{ Ом}$$

	теоретично	практично
K_U	99.8	53.333
K_I	79.29	42.4
$R_{\text{вих}}$	1K	881
$R_{\text{вх}}$	609	700

Висновок:

Отже, в цій лабораторній роботі ми дослідили роботу підсилювача на біполярному транзисторі з загальним емітером. За допомогою змінного резистора було виміряно вхідний та вихідний опори транзистора. В результаті експерименту були отримані таблиці значень для залежностей $U_{вих}(U_{вх})$, $I_{вих}(I_{вх})$ та побудовано графіки залежностей, з яких отримали K_u та K_i . Розраховані значення K_u та K_i вийшли з вагомою похибкою.