

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря

Сікорського»

КЕОА

Звіт

З виконання лабораторної роботи №4

з дисципліни «Аналогова електроніка»

Виконав:

студент групи ДК-92

Мануков І.С.

Перевірив:

доц. кафедри, кандидат технічних наук

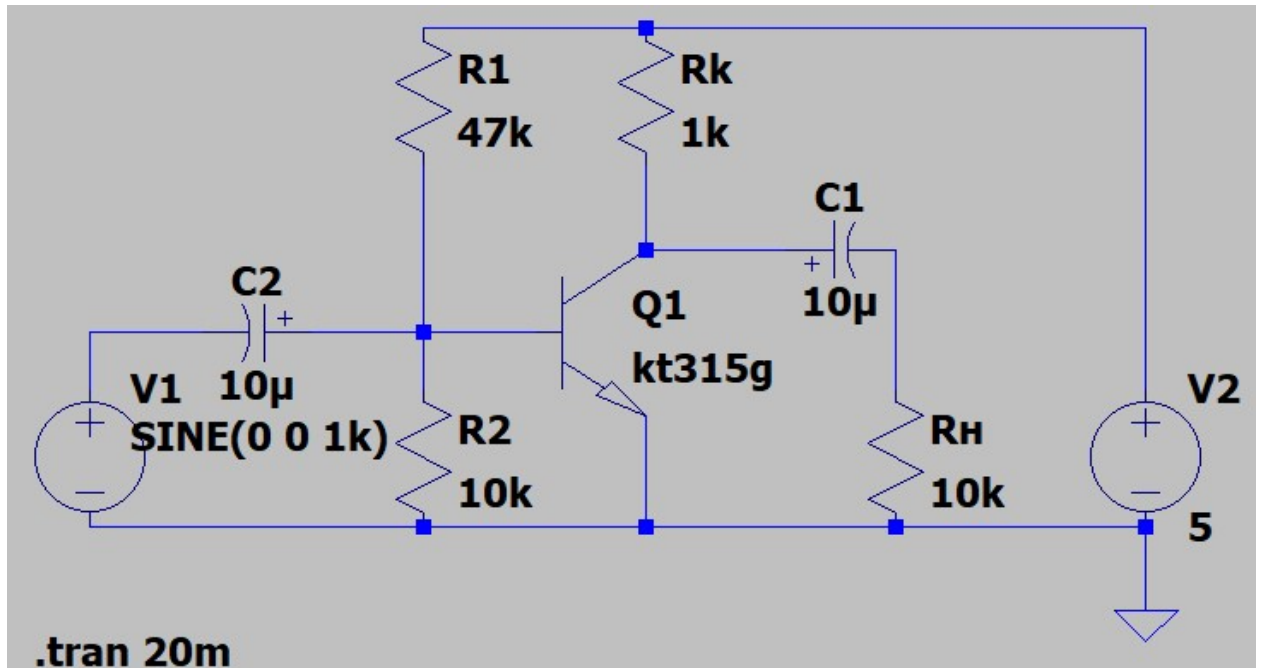
Короткий Є В.

м. Київ

2021 р.

Дослідження підсилювача на біполярному транзисторі з загальним емітером.

1. Із виданих деталей склав схему підсилювача з загальним емітером:



2. Визначив характеристики робочої точки спокою підсилювач. Для цього відключить генератор від схеми і виміряв U_{be0} , I_{b0} , U_{ce0} , I_{k0} .

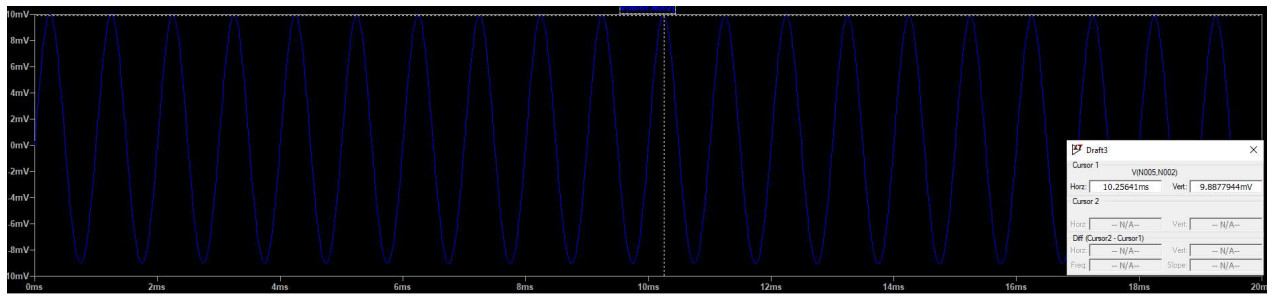
$$U_{be0} = 634 \text{ мВ.}$$

$$I_{b0} = 29,5 \text{ мкА.}$$

$$U_{ce0} = 1,52 \text{ В.}$$

$$I_{k0} = 3,48 \text{ мА.}$$

3. Для вимірювання вхідного опору підсилювача генератор синусоїдального сигналу під'єднав до входу підсилювача через резистор. Напругу генератора виставили рівною 20мВ. Опір резистора змінював до тих пір, поки на ньому не буде виділятися половина напруги генератора. Наведені умови досяг при $R = 1\text{кОм}$. Тому можна стверджувати, що $R_{bx} = 1\text{кОм}$.

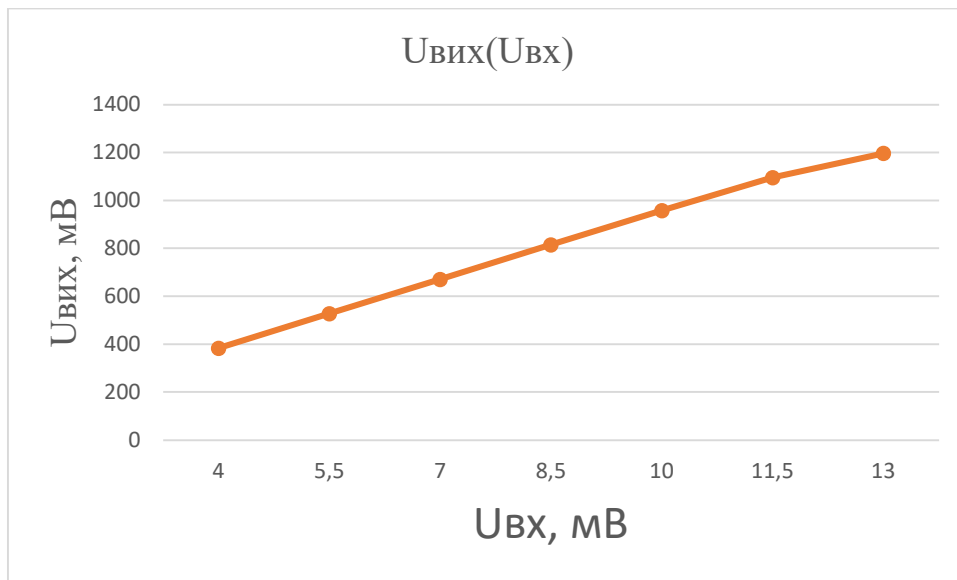


4. Для вимірювання вихідного опору від підсилювача відключив R_H та отримали на виході $U_{xx} = 1$ В при входній напрузі 10,3 мВ. Потім під'єднав резистор до підсилювача та налаштували його опір так, щоб на ньому виділялося половина напруги холостого ходу. Такі умови було досягнені при $R_{вих} = 816$ Ом.

5. Спочатку знайшов максимальну входну напругу, що склала $U_{вх. max} = 13$ мВ, після цієї напруги спостерігалися значні нелінійні спотворення. Далі виміряв амплітуду вихідного сигналу при різних амплітудах входного сигналу, на проміжку 4 – 13 мВ. Отримав такі дані:

$U_{вх},$ мВ	$U_{вих},$ мВ
4	384
5,5	528
7	671
8,5	815
10	958
11,5	1096
13	1197

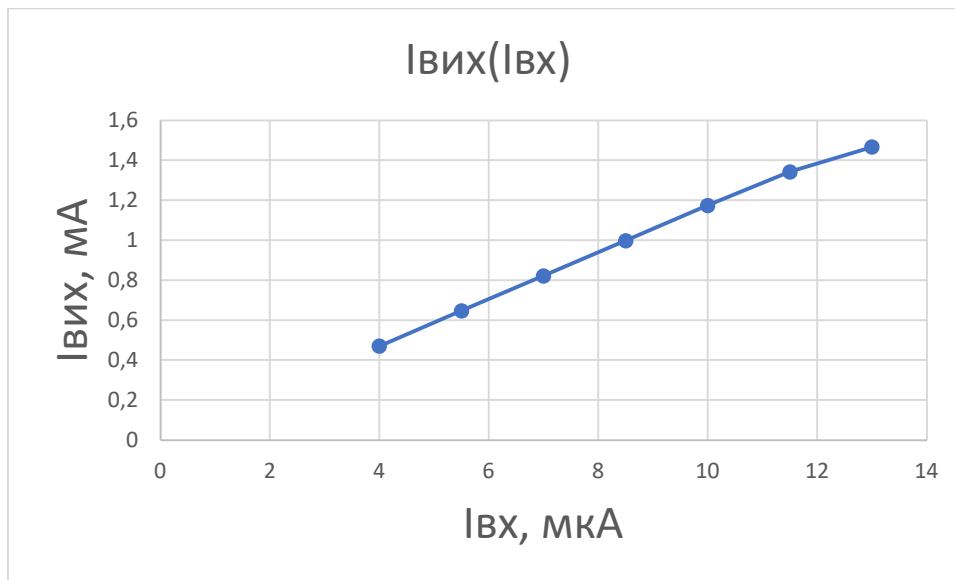
Побудував графік, звідки знайшов коефіцієнт підсилення за напругою $K_U \approx 100$.



6. Для отриманих значень та опорів, що були отримані раніше, розрахував вихідний струм за формулами $I_{вх} = \frac{U_{вх}}{R_{вх}}$, $I_{вих} = \frac{U_{вих}}{R_{вих}}$. Отримав такі дані:

$I_{вх},$ мкА	$I_{вих},$ мА
4	0,470588
5,5	0,647059
7	0,822304
8,5	0,998775
10	1,17402
11,5	1,343137
13	1,466912

З отриманих даних побудував графік та визначив, що коефіцієнт підсилення за струмом $K_I \approx 117$.



7. Розрахувати параметри підсилювача теоретично.

$$g_m = \frac{I_{к0}}{\varphi_t} = \frac{3,48 * 10^{-3}}{26 * 10^{-3}} = 134 \text{ мС}$$

$$K_U = -g_m(R_k || R_H) = -0,134 * 909,1 = 121,8$$

$$\beta = \frac{I_{к0}}{I_{60}} = \frac{3,48 * 10^{-3}}{29,5 * 10^{-6}} = 118$$

$$r_i = \frac{\beta}{g_m} = \frac{118}{0,134} = 880,6 \text{ Ом}$$

$$R_{вх} = R_1 || R_2 || r_i = 795,6 \text{ Ом}$$

$$K_I = K_U \frac{R_{вх}}{R_H} = 121,8 \frac{795,6}{10 * 10^3} = 9,69$$

Висновки

Під час виконання лабораторної роботи я дослідив поведінку та параметри біполярного транзистора, ввімкненого в схему підсилювача з загальним емітером. Експериментально визначив межі амплітуди вхідного сигналу, вхідний та вихідний опори, коефіцієнти підсилення за напругою та струмом. Теоретично знайдені значення відносно збіглися з отриманими теоретично, виключенням став коефіцієнт підсилення за струмом, що відрізняється дуже сильно.