

Лабораторна робота №3

Виконала студентка 1-го курсу

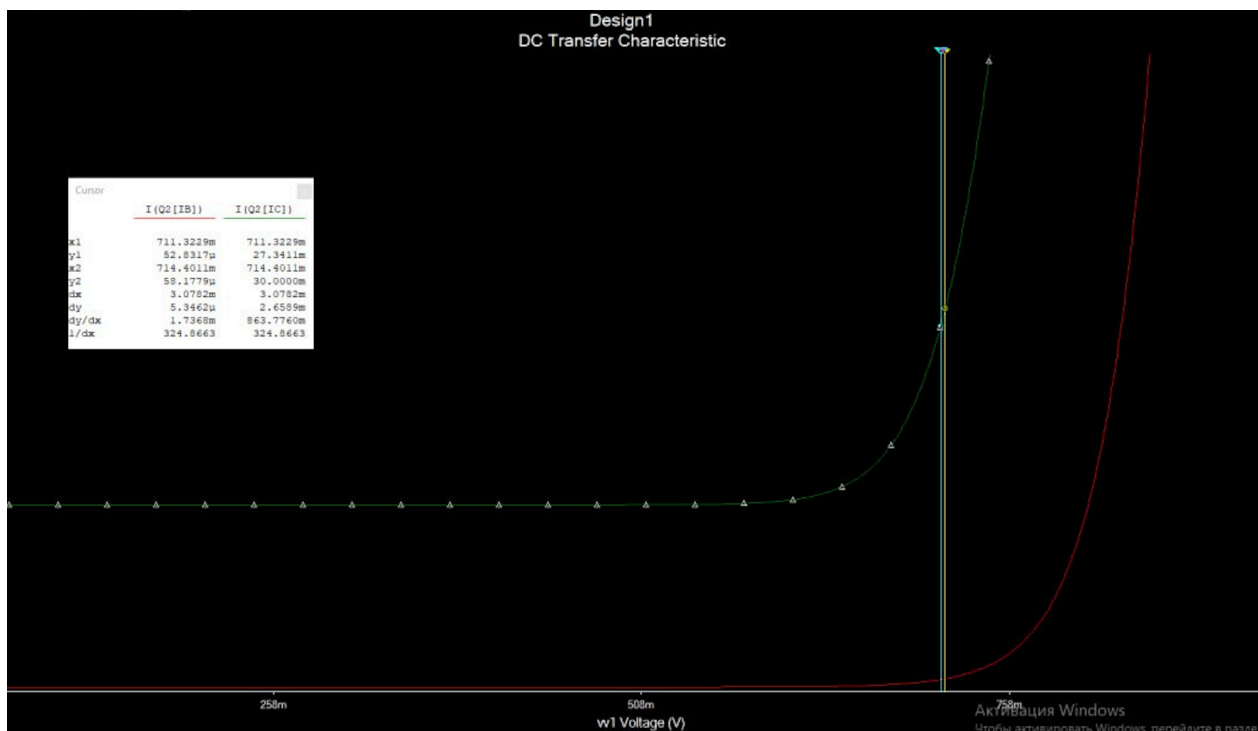
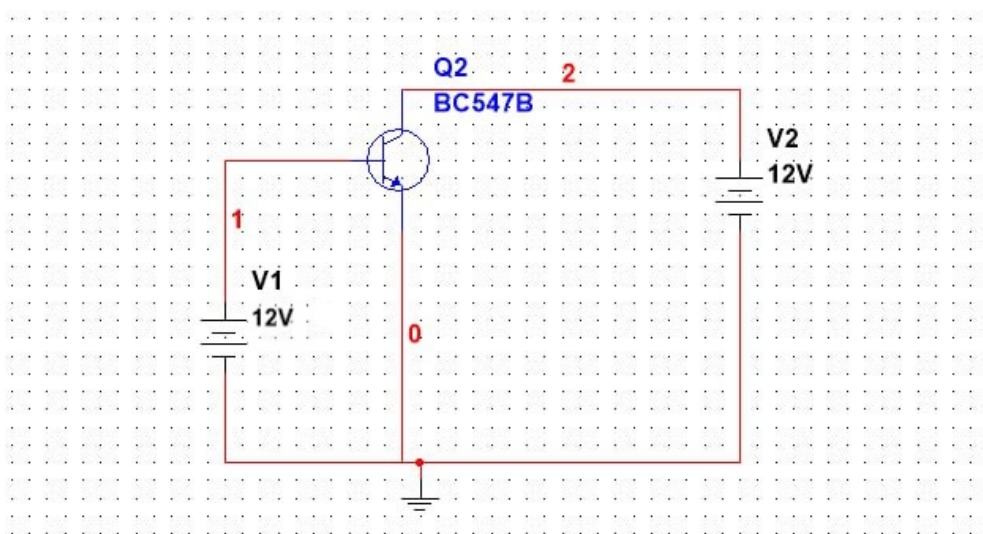
групи ІПС-12

Факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Клевчук Марія

Підсилювачі сигналів на біполярних транзисторах

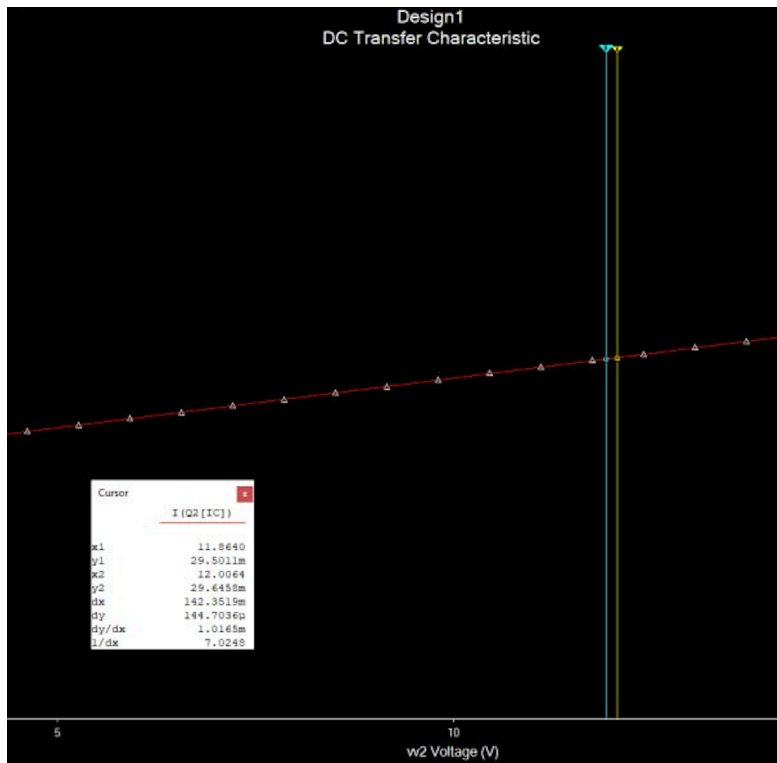
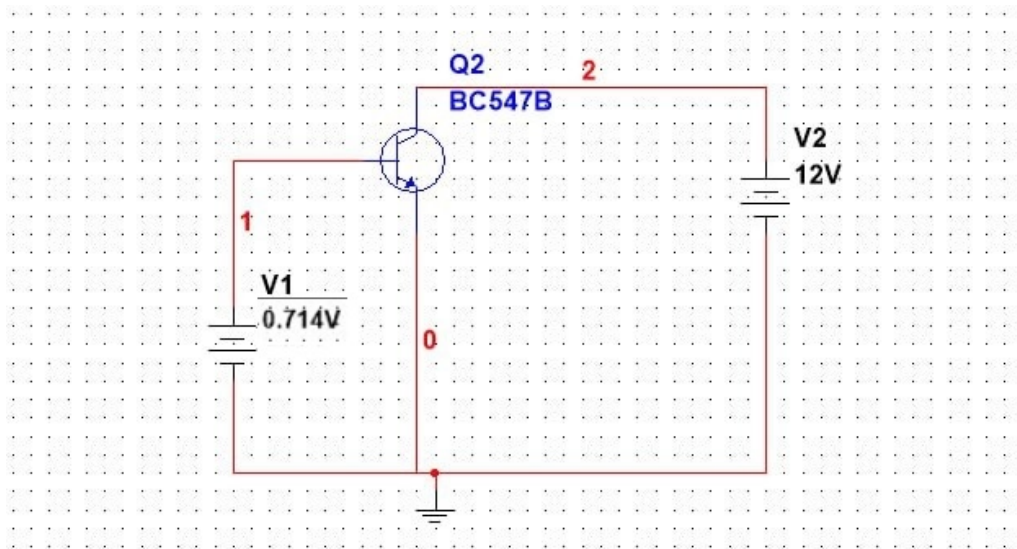
1. Для виконання лабораторної роботи використовую транзистор nnp BC547B. Для нього визначаю гранично допустимі значення. $I_{kmax} = 0,1 \text{ A}$; $U_{kmax} = 45 \text{ V}$. Для моделювання використовую значення $I_{k0} = 30 \text{ mA}$; $U_{KE0} = 12 \text{ V}$.
2. Збираю схему для побудов характеристик транзистора. При моделюванні DC Sweep отримую графіку, за яким визначаю наступні величини: $U_{BE0} = 0.714 \text{ V}$; $I_{B0} = 58,2 \text{ uA}$; $I_{C0} = 30 \text{ mA}$.



$R_{BX} = 1 / (dy/dx) = 1/0.00174 = 575 \text{ Ohm}$ (вхідний опір).

$R_{in} = U_{BE0} / I_{B0} = 12268 \text{ Ohm} = 12.268 \text{ kOhm}$.

$S = 0,864 \text{ A/V}$ (крутість).



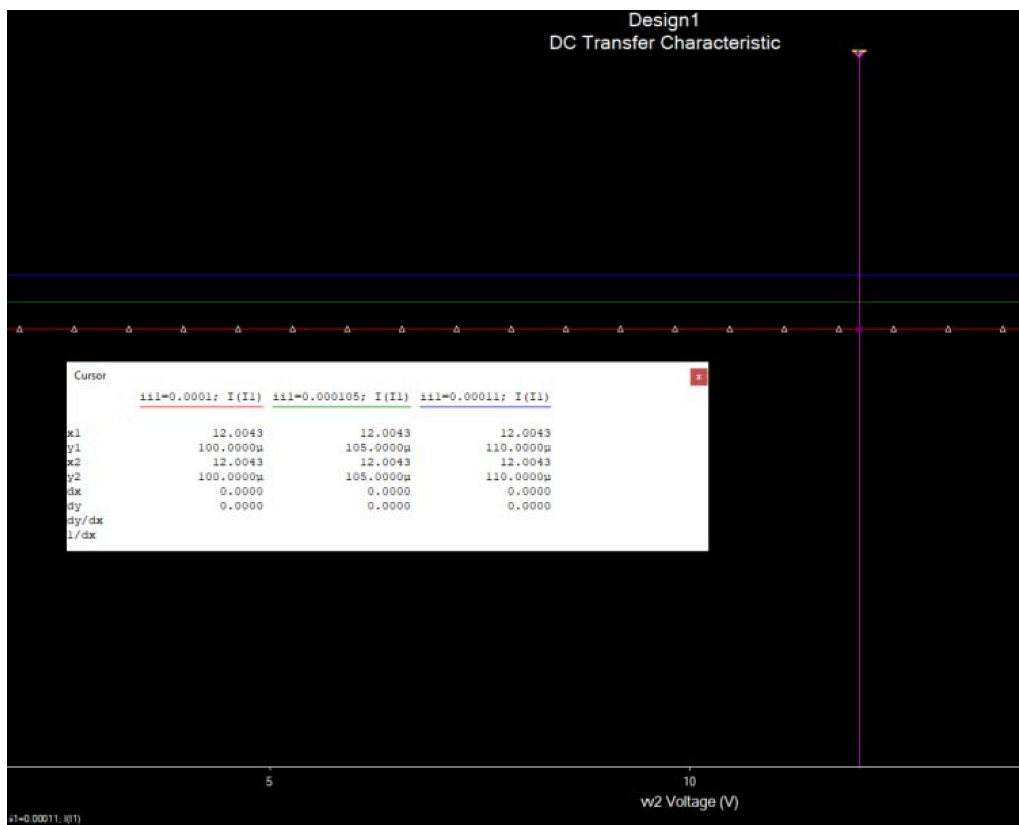
$R_{out} = 1 / (dy/dx) = 1/1.0165 \text{ m} = 984 \text{ Ом}$ (вихідний опір при $U_{KE0} = 12 \text{ V}$).

3. Гранична межа можливого коефіцієнта підсилення $k_{u \text{ гр}} = S * R_i = R_{out} * S = 984 * 0,864 = 850.2$. Нехай $k_u = 300$.

$R_k = 984 * 300 / (850.2 - 300) = 536.5 \text{ Ohm}$

$$R_K = R_i \frac{k}{k_{IP} - k}$$

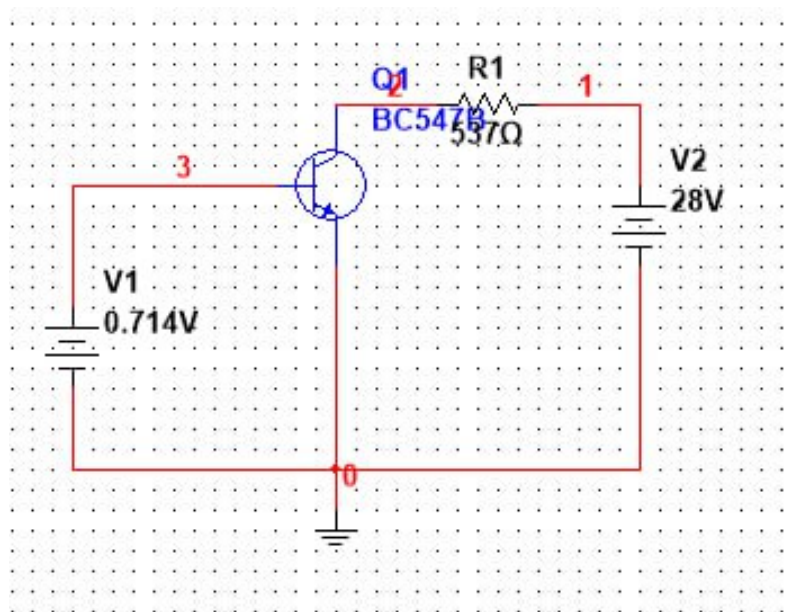
4. Збираю схему підсилювача. Із графіка обчислюю коефіцієнт передачі за струмом.



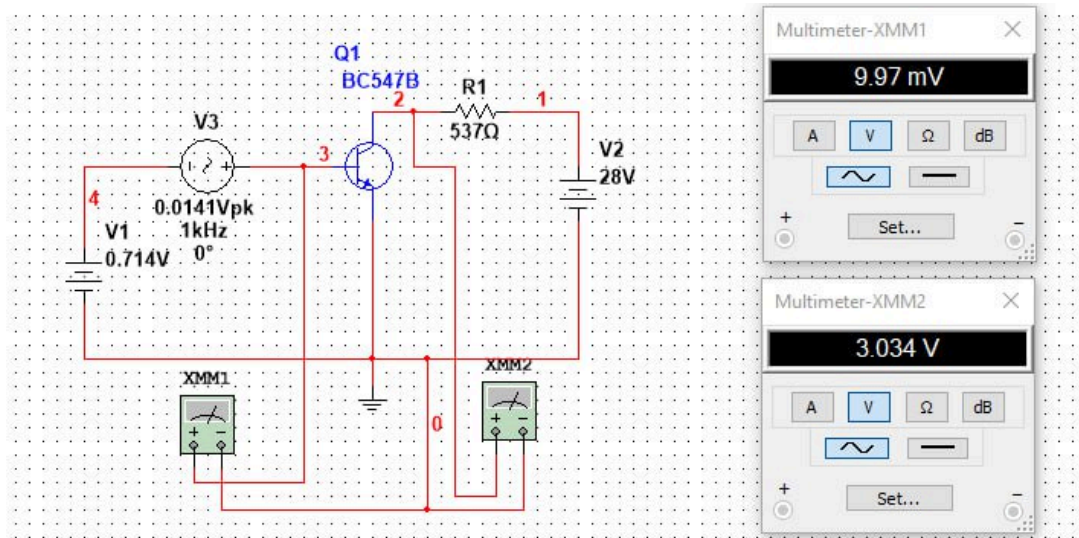
$h_{21} = 1000$ (коефіцієнт передачі за струмом).

Збираю схему підсилювача.

$V_{\text{дод}} = 537 * 0.03 = 16 \text{ V}$ (додаю це значення до джерела V2, щоб на виході отримати напругу 12 V.



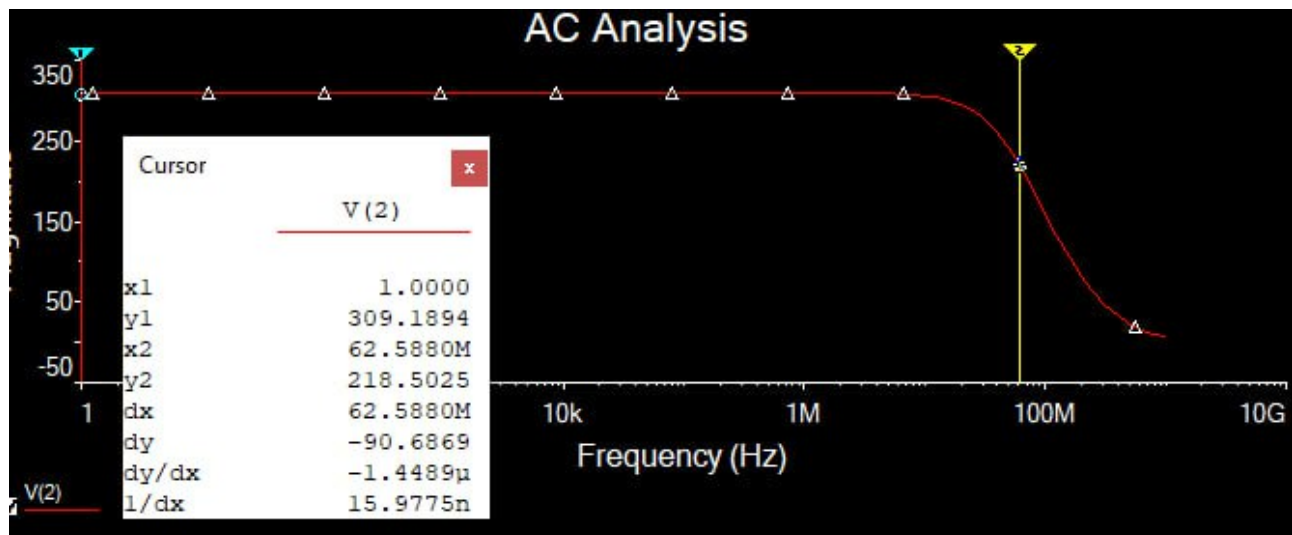
Design4		
DC Operating Point Analysis		
	Variable	Operating point value
1	V(2)	12.05413
2	V(3)	714.00000 m
3	I(Q1[IB])	57.44468 u
4	I(Q1[IC])	29.69436 m



Для того, щоб виміряти коефіцієнт підсилення, додаю в схему два вольтметра змінної напруги.

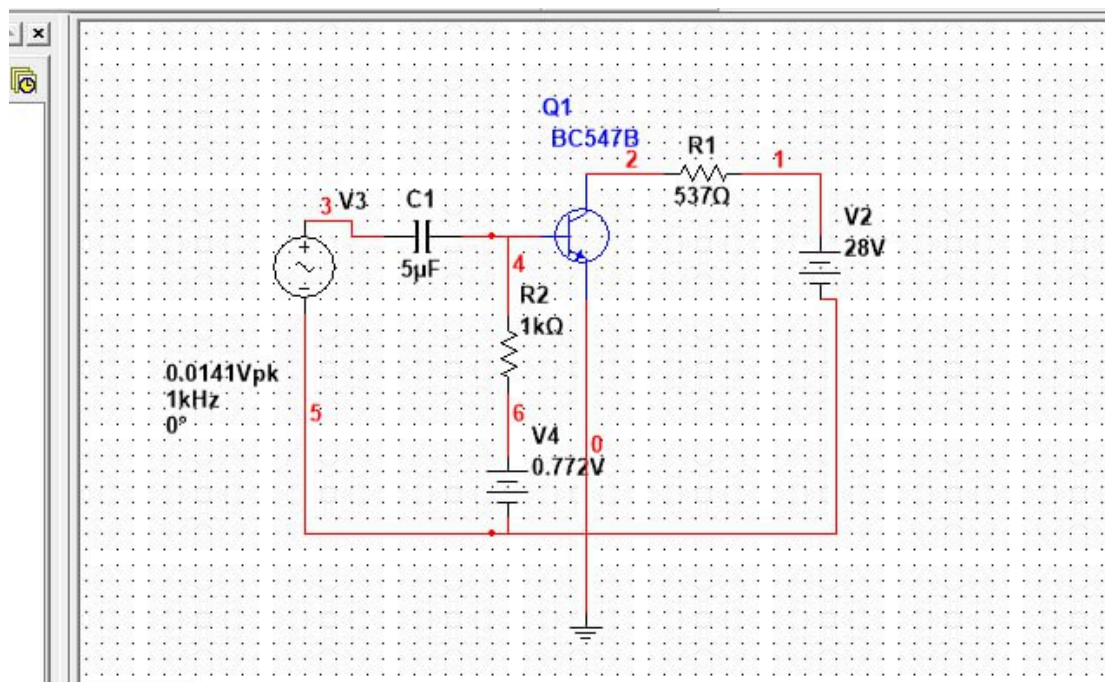
Коефіцієнт підсилення = $3.034 / (9.97 \cdot 10^{-3}) = 304$.

5. Транзистор працює до 62.6 MHz з підсиленням в 309 разів.

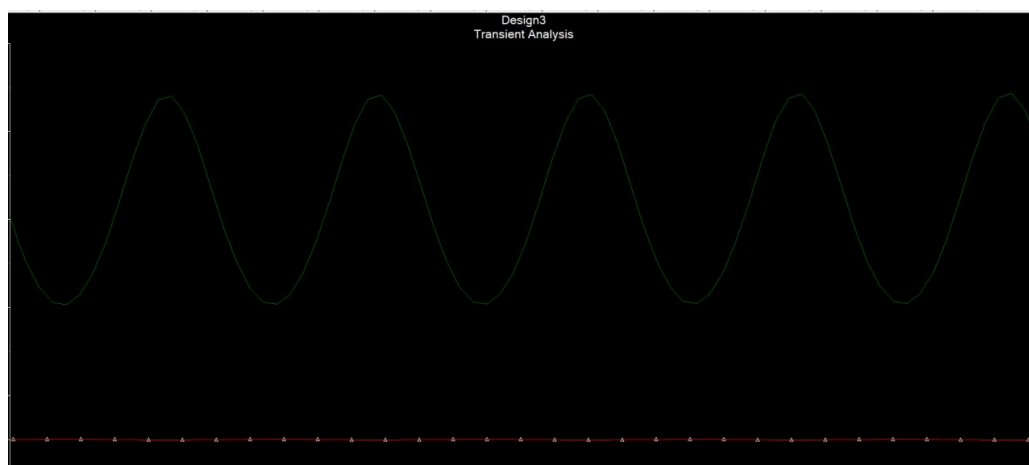
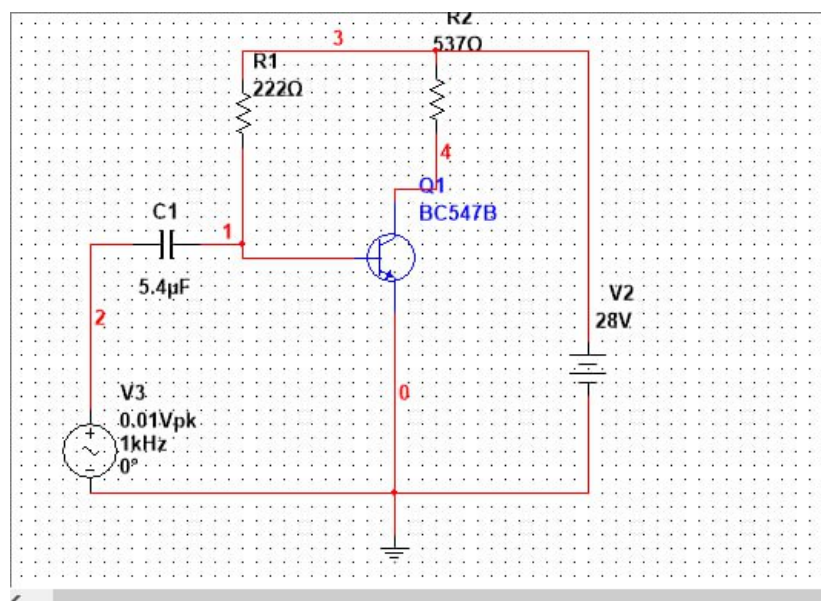


Верхня межа транзистора 62.6 MHz.

6.



7.



Висновок. В ході лабораторної роботи я навчилася працювати з транзисторами, в тому числі і в ролі підсилювача.