

Изследване работата на биполярен транзистор в усилвателен режим

I.Задание

1. Да се изчисли постояннотоковия режим, по опростената и точната методика , на схемата от файл dinrez1 , ако $\beta=70$ и $U_{BE}=0.64$.

2. Да се сравнят получените резултати с резултатите от симулацията на работата на схемата с LTSpice IV.

3. Да се изследва влиянието на положението на работната точка и амплитудата на входното напрежение върху формата на изходният сигнал.

4. Да се определят динамичните параметри на схемата, ако $r_{be}=0.9 \text{ k}\Omega$ и $R_T=\infty$.

5. Да се изследва зависимостта на динамичните параметри A_U , A_I , A_P и r_{in} от стойността на товарното съпротивление r_T и се построят графично получените зависимости. Сравнете получените резултати с изчислените в т.4 стойности при $r_T = \infty$.

II.Указания за работа

1. За определяне на постояннотоковия режим на схемата се работи по формулите от ръководството по „Полупроводникови елементи”, дадени в съответното упражнение. При прилагане на по-точния метод се съставя еквивалентната схема по псотоянен ток .

2. Симулира се работата на схемата от файл dinrez1 с помощта на LTSpiceIV. Сравняват се резултатите за I_B, I_C и U_C .

3. Да се пречертаят (принтират) изходните характеристики на транзистора, получени при симулацията на файл dinrez_izhodni. Да се построи в полето им товарната права и означи работната точка.

Да се изследва работата на схемите от файлове dinrez2, dinrez3 и dinrez4 на преходен анализ (стартира се симулацията чрез Run). Обяснете защо сигнала при схема dinrez2 е неограничен, а при схеми dinrez3 и dinrez4 е ограничен едностранно или двустранно. Пояснете посредством положението на раб.точка върху товарната права.

4. За определяне на динамичните параметри на схемата се работи по формулите от ръководството по „Полупроводникови елементи”, дадени в съответното упражнение.

5. Изследва се работата н схеми dinrez5, dinrez6, dinrez7, dinrez8 и dinrez9 на преходен анализ . От времедиаграмите се отчитат амплитидите на сигнала от генератора u_s , на входното напрежение u_{IN} и на изходното напрежение u_{OUT} . Резултатите се нанасят в таблица 1.

Динамичните параметри се определят от следните зависимости:

$$r_{in} = \frac{u_{in} \cdot r_s}{(u_s - u_{in})} \quad ; \quad A_I = \frac{u_{out} \cdot r_s}{(u_s - u_{in}) \cdot r_T} \quad ; \quad A_U = \frac{u_{out}}{u_{in}} \quad ;$$
$$r_T = \frac{R_T \cdot R_C}{(R_T + R_C)} \quad ; \quad A_P = A_U \cdot A_I .$$

таблица 1.

$R_T, k\Omega$	∞	7,5	5,6	2,7	0,620
u_s, mV					
u_{in}, mV					
u_{out}, mV					
A_U					
A_I					
A_P					
r_{in}					

III . Протокол.

Протоколът трябва да съдържа :

1.Тема на упражнението.

2.Задание.

3.Изследваните схеми и времедиаграмите от работата им – схеми $dinrez_izhodni$ и товарната права, схеми $dinrez1$, схеми $dinrez2$, $dinrez3$ и $dinrez4$ и съответни им времедиаграми.

4.Графики – $A_U=f(r_T)$, $A_I=f(r_T)$, $A_P=f(r_T)$ и $r_{IN}=f(r_T)$.

4.Резултати от изчисленията и анализ на получените резултати.

5.Изводи.