

Національний авіаційний університет

Затверджую

Керівник роботи

_____ *Андрєєв О. В.*

“ _____ ” _____

РОБОТА ТРАНЗИСТОРА З НАВАНТАЖЕННЯМ

НАУ 16 2100002 ПЗ

ВСТУП

Транзистор — напівпровідниковий елемент електронної техніки, що дозволяє керувати струмом, що протікає через нього, за допомогою зміни вхідної напруги або струму, поданих на базу, або інший електрод. Невелика зміна вхідних величин може призводити до суттєво більшої зміни вихідної напруги та струму.

Дана курсова робота виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та навичок в області біполярних транзисторів. Транзистори є основними елементами сучасної електроніки. Тому під час виконання курсової роботи слід побудувати пряму навантаження на вольт-амперній характеристиці для заданого типу транзистора та режиму; вибрати робочу точку та визначити графоаналітичним методом h -параметри, коефіцієнт підсилення та значення зворотного струму колектора $I_{КЗ}$ для заданої температури.

					НАУ 16 2100002 ПЗ								
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Робота транзистора з навантаженням				Лит.	Аркуш	Аркушів		
Розробив	Клокун В. Д.										2	11	
Перевірів													
Н. контр.													
Затвердив													

1 ДОВІДКОВІ ДАНІ ТРАНЗИСТОРА

1.1 Загальні відомості

КТ104А, КТ104Б, КТ104В, КТ104Г — це кремнієві планарно-епітаксіальні р-п-р-транзистори, призначені для роботи в схемах радіомовних приймачів та іншій апаратурі.

Корпус металевий, герметичний, з гнучкими виводами. Маса транзистора не більше 0,5 г.

1.2 Електричні параметри

Електричні параметри транзистора КТ104А наведені у таблиці 1.

Табл. 1 – Електричні параметри транзистора КТ104А

Найменування	Позн.	Значення		Режим виміру				
		Мін.	Макс.	U_K , В	U_E , В	I_K , мА	I_B , мА	I_E , мА
Зворотний струм колектора, мкА	$I_{КБЗ}$		1	30				
при $T_C = 100^\circ\text{C}$			15	20				
при $T_C = -60^\circ\text{C}$			1	30				
Зворотний струм емітера, мкА	$I_{ЕБЗ}$		1		10			
при $T_C = 100^\circ\text{C}$			10		5			
при $T_C = -60^\circ\text{C}$			1		10			

Табл. 1 – Електричні параметри транзистора КТ104А

Найменування	Позн.	Значення		Режим виміру				
		Мін.	Макс.	U_K , В	U_E , В	I_K , мА	I_B , мА	I_E , мА
Гранична напруга транзистора ($T_C = -60 \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$), В	$U_{KE3гр}$	30						5
Напруга насичення колектор — емітер, В	$U_{KEнас}$		0,5			10	2	
Напруга насичення база — емітер, В	$U_{BEнас}$		1			10	2	
Вхідний опір транзистора в режимі малого сигналу, Ом	$h_{11б}$	120		30				1
Коефіцієнт передачі струму в режимі малого сигналу у схемі з ЗЕ	$h_{21е}$	9	36	5				1
при $T_C = 100 \text{ }^\circ\text{C}$		9	80	5				1
при $T_C = -60 \text{ }^\circ\text{C}$		6	36	5				1
Гранична частота коефіцієнта передачі струму, МГц	$f h_{21б}$	5		5				1

Табл. 1 – Електричні параметри транзистора КТ104А

Найменування	Позн.	Значення		Режим виміру				
		Мін.	Макс.	$U_K, В$	$U_E, В$	$I_K, мА$	$I_B, мА$	$I_E, мА$
Ємність колекторного переходу (при $f = 465 \text{ кГц}$), пФ	C_K		50	5				
Ємність емітерного переходу (при $f = 465 \text{ кГц}$), пФ	C_E		10		0,5			
Стала часу ланцюгу зворотного зв'язку на високій частоті (при $f = 3 \text{ МГц}$), нс	τ_K		3	5				1

1.3 Максимально допустимі параметри

Максимально допустимі параметри для транзистора КТ140А наведені у таблиці 2.

Табл. 2 – Максимально допустимі параметри для транзистора КТ104А

Найменування	Позначення	Значення
Постійний струм колектора, мА	$I_{К \max}$	50
Постійна напруга колектора, В	$U_{КБ \max}$	30
Постійна напруга колектор — емітер (при запираючій напрузі $U_{ЕБ} = 0,5 \text{ В}$ або при $R_{Б} \leq 10 \text{ кОм}$), В	$U_{КЕ \max}$	30
Постійна напруга емітер — база, В	$U_{ЕБ \max}$	10
Постійна розсіювана потужність колектора, мВт	$P_{К \max}$	150
Тепловий опір перехід — середовище, °С/мВт	$R_{Т, п—с}$	0,4
Допустима температура навколишнього середовища, °С		–60 ...100

2 ВОЛЬТ-АМПЕРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНЗИСТОРА

					НАУ 16 2100002 ПЗ	Аркуш
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

3 ПОБУДОВА ПРЯМОЇ НАВАНТАЖЕННЯ

					НАУ 16 2100002 ПЗ	Аркуш
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ K_U, K_I, K_P

					НАУ 16 2100002 ПЗ	Аркуш
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ H_{11} , H_{12} , H_{21} , H_{22} .

					НАУ 16 2100002 ПЗ	Аркуш
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

Вступ	2
1 Довідкові дані транзистора	3
1.1 Загальні відомості	3
1.2 Електричні параметри	3
1.3 Максимально допустимі параметри	5
2 Вольт-амперні характеристики транзистора	7
3 Побудова прямої навантаження	8
4 Графічне визначення K_U, K_I, K_P	9
5 Визначення параметрів $h_{11}, h_{12}, h_{21}, h_{22}$.	10