

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра конструирования и производства радиоэлектронных средств

**Отчет по лабораторной работе 3
по теме
« Исследование основных параметров транзисторов »**

**Выполнила студентка группы РТ-01
Чихунова А.С.**

**Принял: ассистент каф. КПрЭС
Горобцов И.А.**

**Санкт-Петербург
2021**

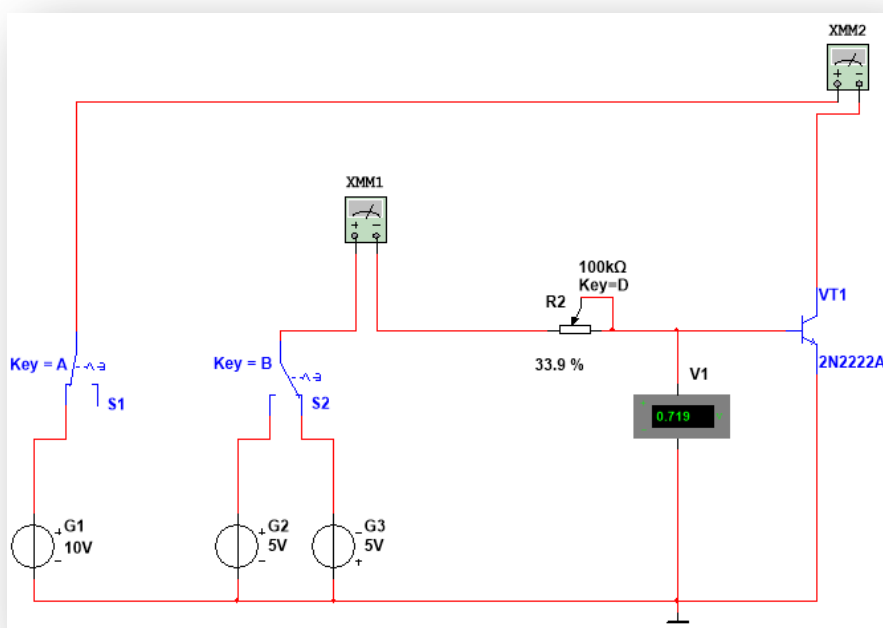
Цель работы:

Изучение принципа действия биполярного транзистора, его основных параметров и способов их определения. Снятие входных и выходных вольтамперных характеристик биполярного транзистора по схеме с общим эмиттером.

Объект и средства испытаний:

Объектами испытаний служат: биполярный транзистор структуры $N-P-N$. Для исследования характеристик транзистора используются включенные в цепь виртуальные приборы: вольтметры, амперметры.

1. Схема электрической цепи для снятия ВАХ биполярного транзистора transistor_1.ms14.



2. Входная вольтамперная характеристика биполярного транзистора $I_b=f(U_{об})$ при напряжении $U_{кэ}=5В$.

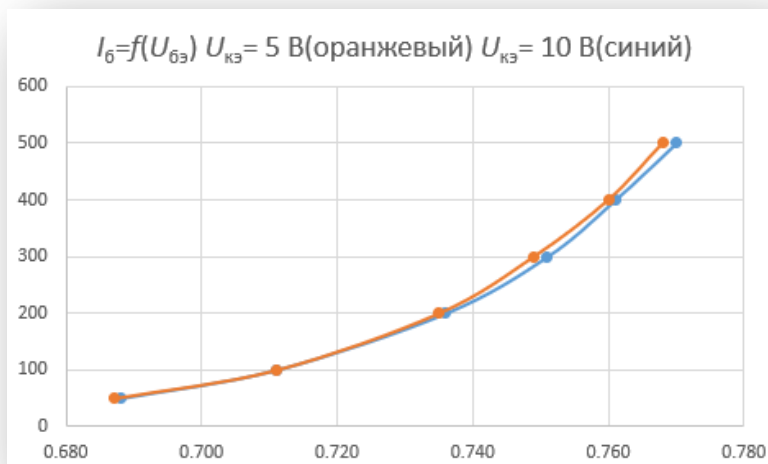
Ток базы I_b , мкА	50	100	200	300	400	500
Напряжение $U_{об}$, В	0,687	0,711	0,735	0,749	0,76	0,768

3. Входная вольтамперная характеристика биполярного транзистора $I_b=f(U_{об})$ при напряжении $U_{кэ}=10В$.

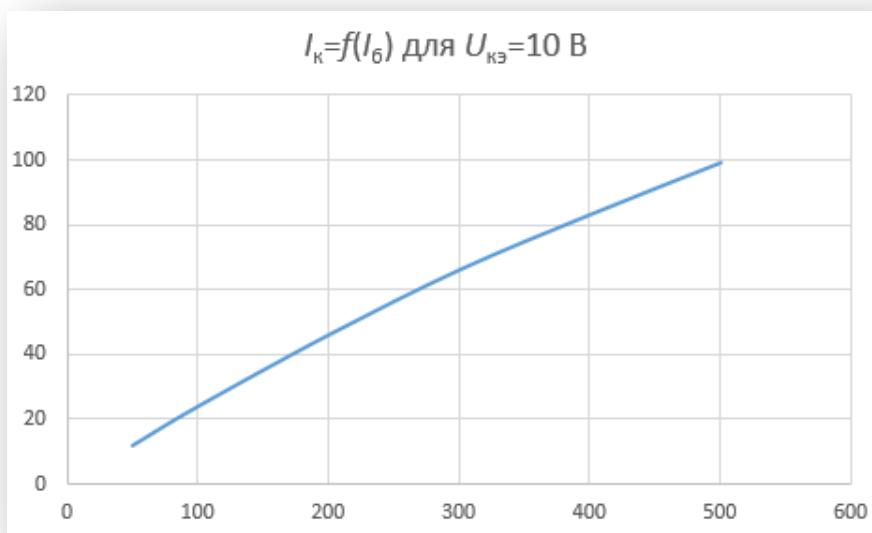
Ток базы I_b , мкА	50	100	200	300	400	500
Ток коллектора I_k , мА	12	24	46	66	83	99

Напряжени е $U_{бэ}$, В	0,688	0,711	0,736	0,751	0,761	0,77
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	------

4. График с входными ВАХ транзистора $I_б=f(U_{бэ})$ для напряжений $U_{кэ}$ равных 5 В и 10 В.



5. Передаточная характеристика транзистора. Зависимость $I_к=f(I_б)$ для $U_{кэ}=10$ В.



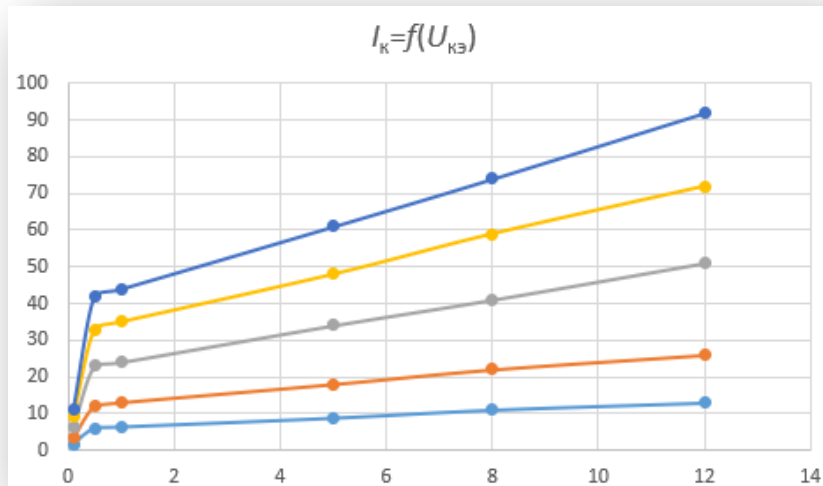
6. Коэффициент усиления транзистора.

$$\beta = \frac{\Delta I_к}{\Delta I_б} = 193$$

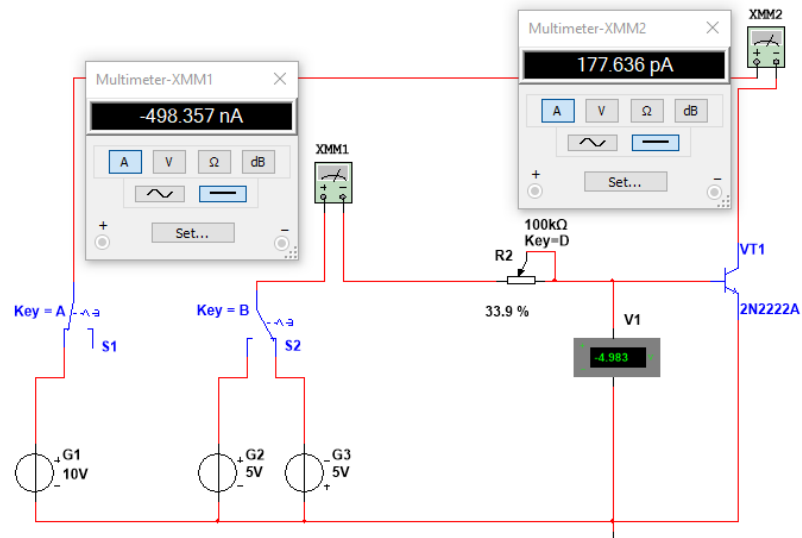
7. Выходные характеристики биполярного транзистора.

Напряжение $U_{кэ}$, В		0,1	0,5	1	5	8	12
Ток коллектора $I_{к}$, мА при токе базы $I_{б}$, мкА	50	1.587	6	6.307	8.769	11	13
	100	3.222	12	13	18	22	26
	200	6.232	23	24	34	41	51
	300	9	33	35	48	59	72
	400	11	42	44	61	74	92
	500	14	50	52	73	88	109

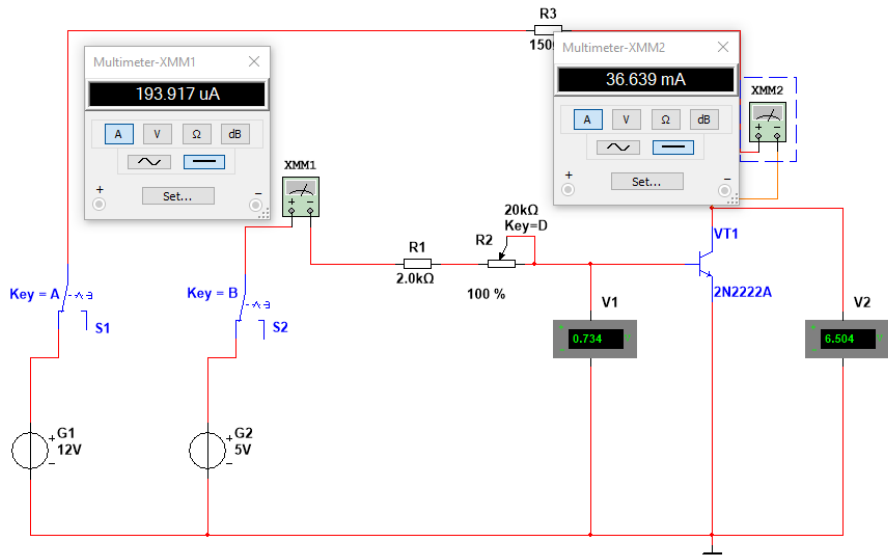
8. График семейства выходных ВАХ биполярного транзистора $I_{к}=f(U_{кэ})$.



9. Схема электрической цепи с транзистором, база которого подключена к источнику напряжения G3.



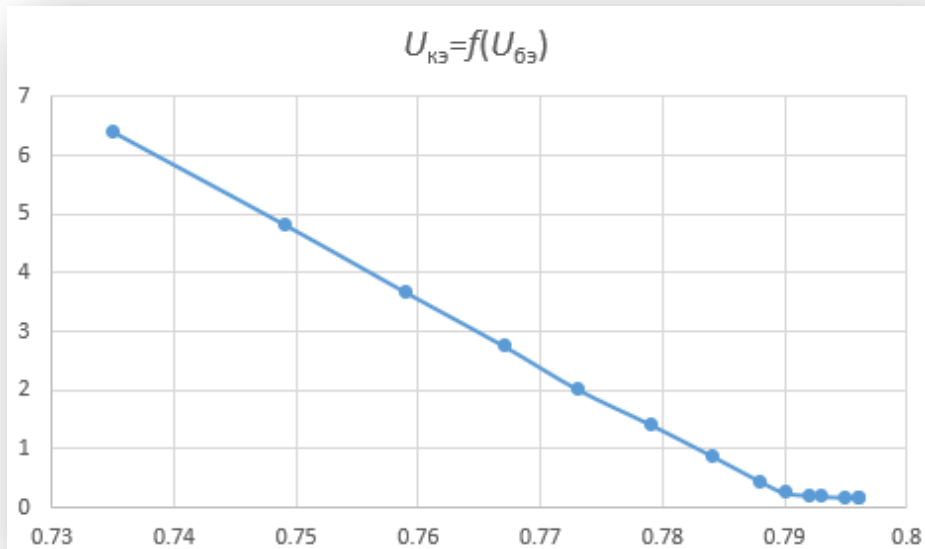
10. Схема электрической цепи для исследований характеристик биполярного транзистора.

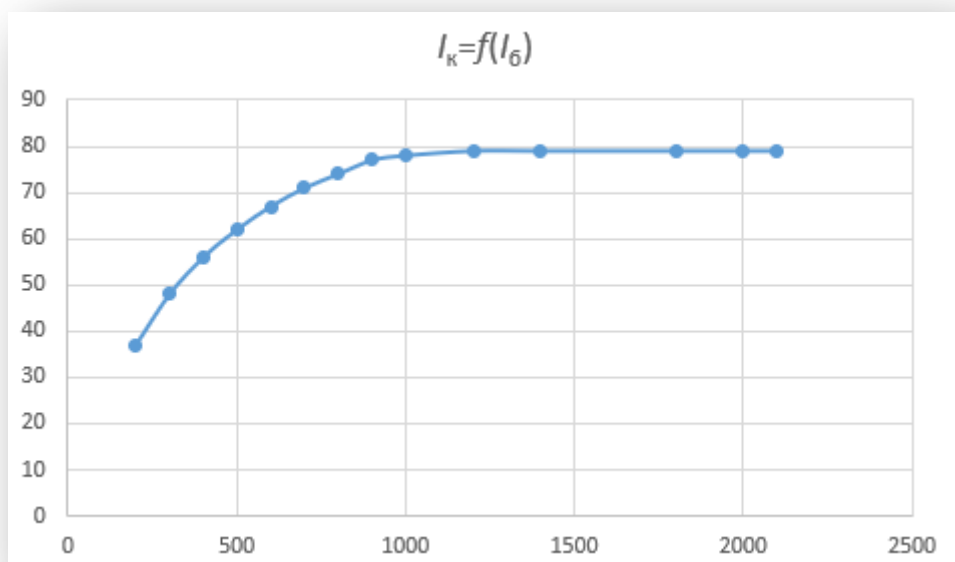


11. Результаты эксперимента.

Параметр	Значение в контрольной точке														
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1800	2000	2100
$I_{\text{б}}, \text{мкА}$															
$U_{\text{бэ}}, \text{В}$		0.735	0.749	0.759	0.767	0.773	0.779	0.784	0.788	0.79	0.792	0.793	0.795	0.796	0.796
$U_{\text{кэ}}, \text{В}$		6.393	4.823	3.663	2.754	2.021	1.42	0.89	0.451	0.257	0.212	0.195	0.176	0.169	0.167
$I_{\text{к}}, \text{мА}$		37	48	56	62	67	71	74	77	78	79	79	79	79	79

12. Графики $U_{\text{кэ}}=f(U_{\text{бэ}})$ и $I_{\text{к}}=f(I_{\text{б}})$.





Вывод:

Изучили принцип действия биполярного транзистора, его основных параметров и способы их определения. Сняли входные и выходные вольтамперные характеристики биполярного транзистора по схеме с общим эмиттером.