

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

**Физика конденсированного состояния**

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе №1

по дисциплине «Твердотельная электроника»

Студент гр № 3-511П12-5

Д. Р. Хисматуллин

«07» апреля 2023 г

### 1. Цель работы:

Исследование статических характеристик биполярного транзистора в схемах с общей базой и общим эмиттером и определение статических коэффициентов передачи тока эмиттера и тока базы.

### 2. Схема экспериментальной установки:

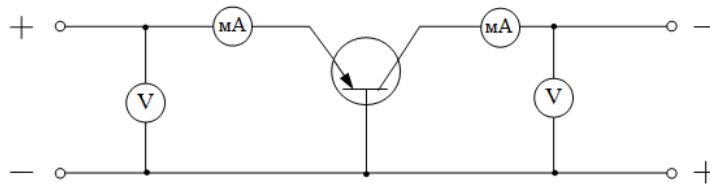


Схема с общей базой

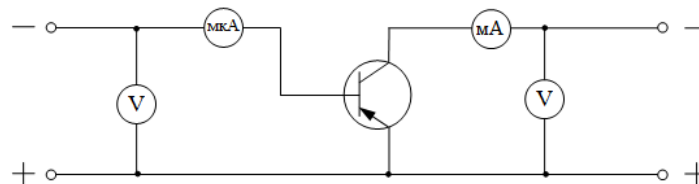


Схема с общим эмиттером

### 3. Основные расчетные формулы

$$\beta = \frac{\Delta I_K}{\Delta I_B}$$

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$$

### 4. Основные экспериментальные данные и их анализ:

Входная характеристика				Выходная характеристика			
U <sub>к</sub> =0 В		U <sub>к</sub> =15 В		I <sub>б</sub> =100 мкА		I <sub>б</sub> =250 мкА	
U <sub>бэ</sub> , В	I <sub>б</sub> , мкА	U <sub>бэ</sub> , В	I <sub>б</sub> , мкА	U <sub>кэ</sub> , В	I <sub>к</sub> , мА	U <sub>кэ</sub> , В	I <sub>к</sub> , мА
0.05	0.016	0.05	0.01	1	1.8	1	4.6
0.1	0.04	0.1	0.026	2.5	3.5	2.5	8.6
0.15	0.083	0.15	0.067	4	3.7	4	9.1
0.2	0.21	0.2	0.15	5.5	3.8	5.5	9.3
0.25	0.4	0.25	0.35	6.5	3.8	6.5	9.5
0.3	0.8	0.3	0.58	7.5	3.8	7.5	9.6

Таблица №1. Статические характеристики биполярного транзистора МП40, включенного по схеме с общим эмиттером.

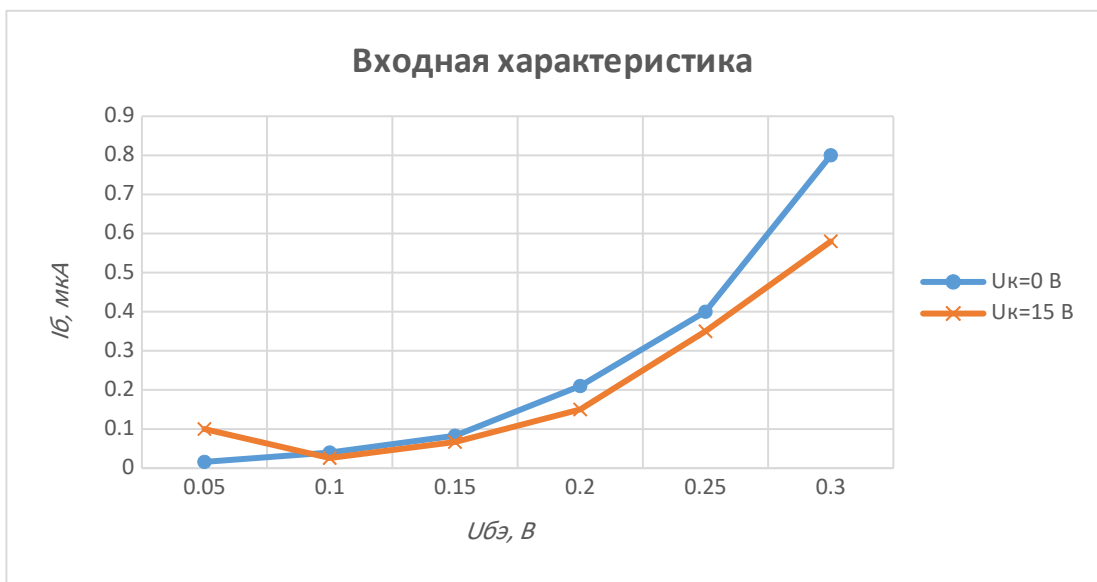


Рис. 4.1. Входная характеристика биполярного транзистора МП40, включенного в схеме с общим эмиттером, при различных напряжениях коллектора.

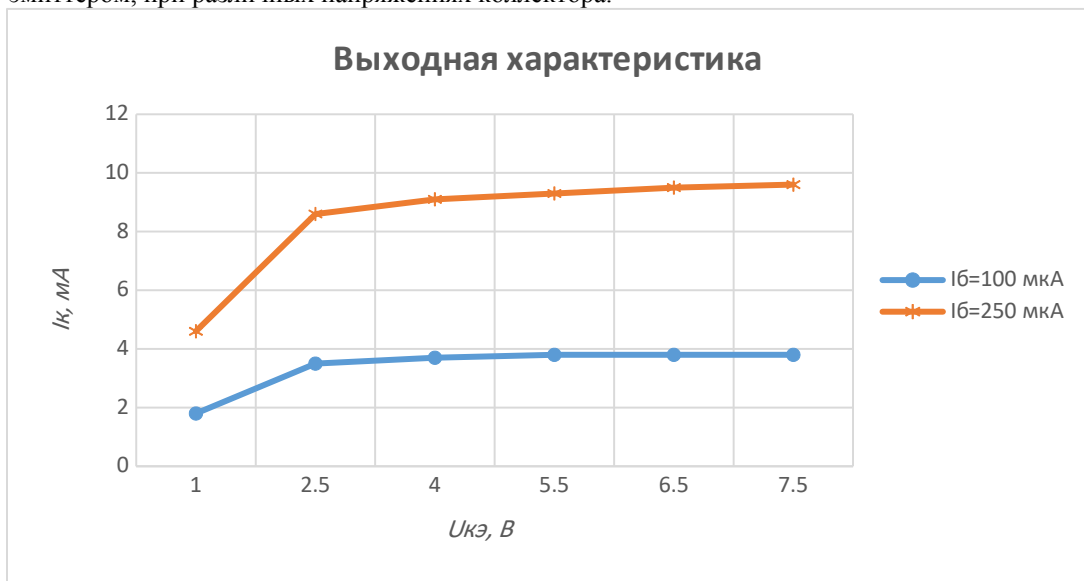


Рис. 4.2. Выходная характеристика биполярного транзистора МП40, включенного в схеме с общим эмиттером, при различных токах базы.

Входная характеристика				Выходная характеристика			
$U_{к}=0 В$		$U_{к}=15 В$		$I_{б}=100 мкА$		$I_{б}=250 мкА$	
$U_{бэ}, В$	$I_{б}, мА$	$U_{бэ}, В$	$I_{к}, мА$	$U_{кэ}, В$	$I_{к}, мкА$	$U_{кэ}, В$	$I_{к}, мкА$
0.035	0.009	0.035	0.011	-0.1	0	-0.12	0
0.07	0.035	0.07	0.045	-0.09	0.99	-0.11	0.1
0.1	0.095	0.1	1.15	2	0.1	-0.7	0.15
0.13	2.45	0.13	2.93	4	0.102	0	0.22
0.17	8.15	0.17	9.89	6	0.102	4	0.223
0.2	19.52	0.2	22.9	7.5	0.103	7.5	0.224

Таблица №2. Статические характеристики биполярного транзистора МП40, включенного по схеме с общей базой.

$$\beta = \frac{\Delta I_K}{\Delta I_E} = 8 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta I_K = 0,224 - 0,103 = 0,121$$

$$\Delta I_E = 250 - 100 = 150$$

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} = \frac{8 \cdot 10^{-4}}{1 + 8 \cdot 10^{-4}} = 8 \cdot 10^{-4}$$

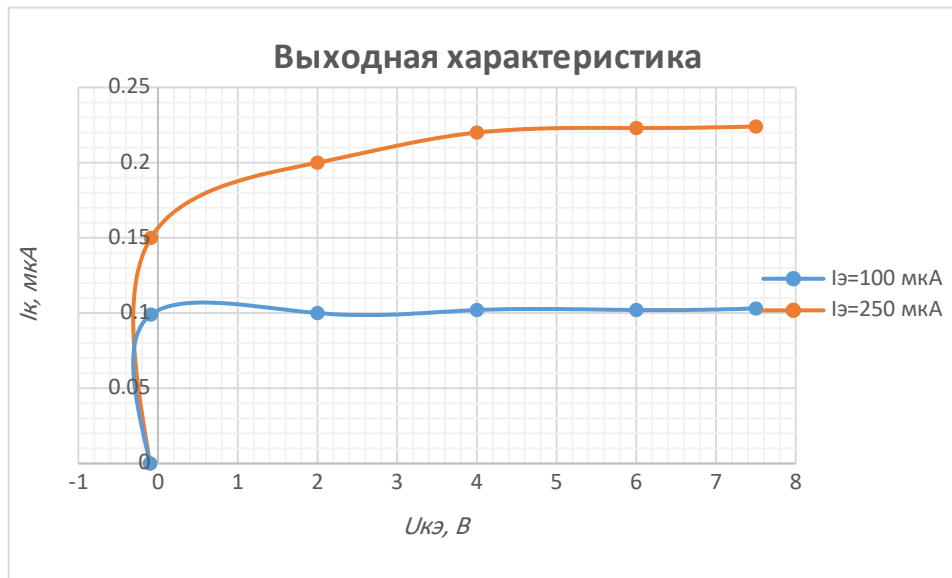


Рис. 4.3. Выходная характеристика биполярного транзистора МП40, включенного в схеме с общей базой, при различных токах эмиттера

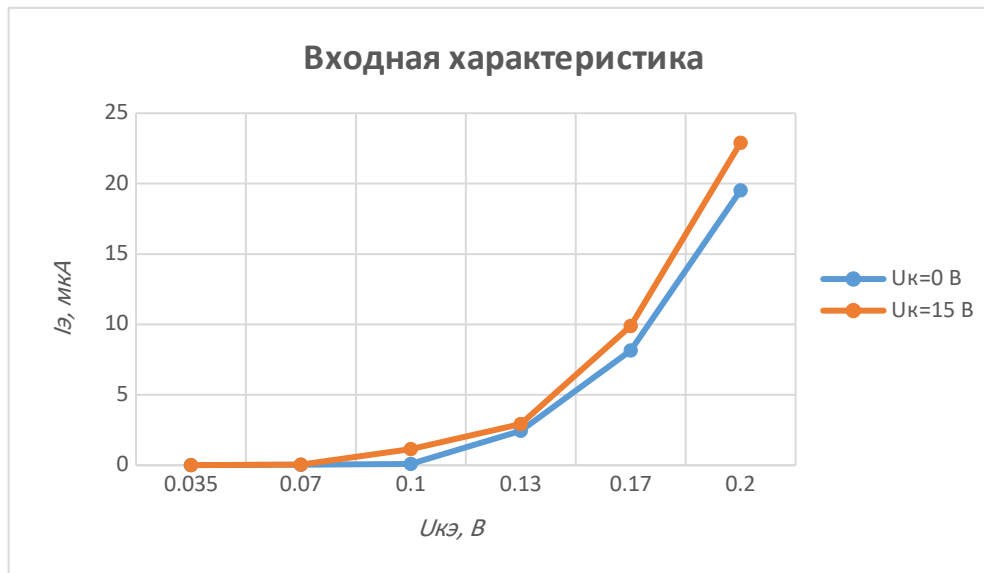


Рис. 4.4. Выходная характеристика биполярного транзистора МП40, включенного в схеме с общей базой, при различных напряжениях коллектора

## 5. Выводы по проделанной работе

В данной работе мы исследовали статические характеристики биполярного транзистора в двух различных схемах, определили статические коэффициенты передачи тока эмиттера и тока базы. Наибольший коэффициент по току и мощности наблюдается у схемы с общим эмиттером.