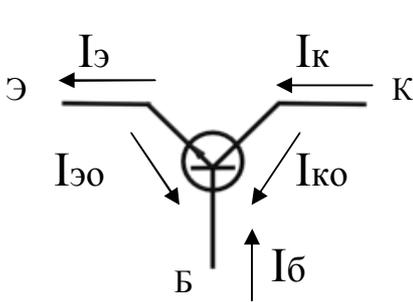
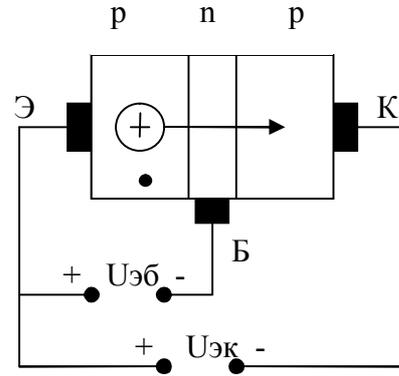
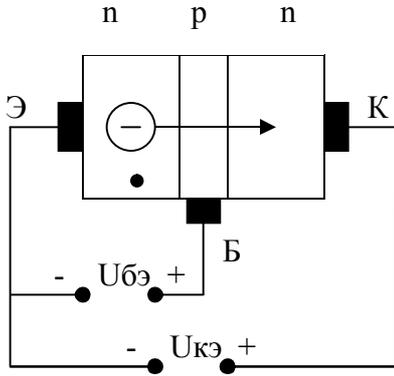


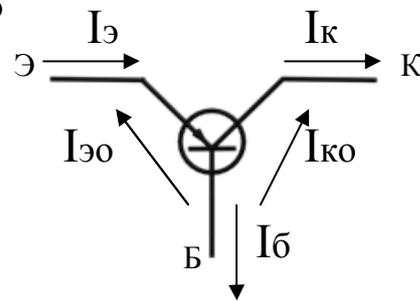
Лабораторная работа № 1.

«Исследование параметров ВАХ полупроводниковых биполярных транзисторов»

Цель работы: Изучение физических основ работающих биполярных транзисторов и их параметров. Экспериментальное определение выходных и входных ВАХ. Определение h-параметров крутизны транзисторов по экспериментальным ВАХ.



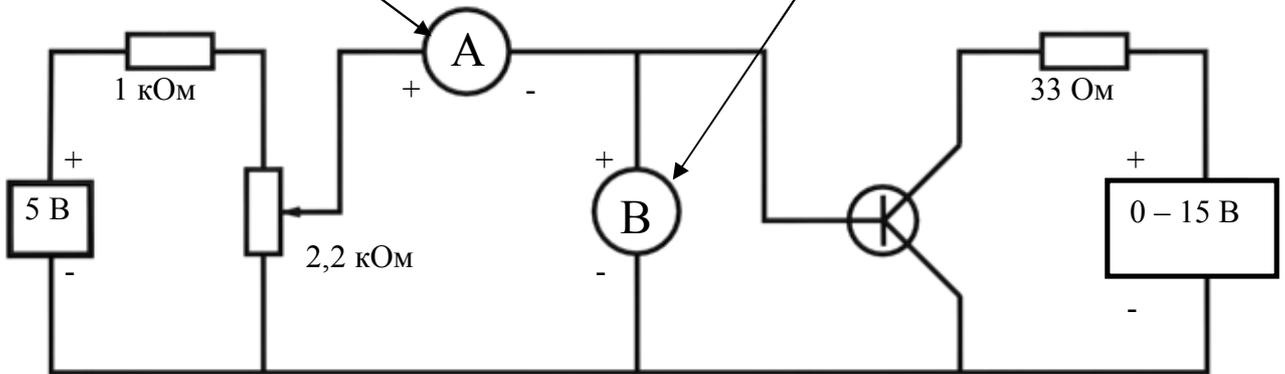
$$I_{\text{э}} = I_{\text{к}} + I_{\text{б}}$$



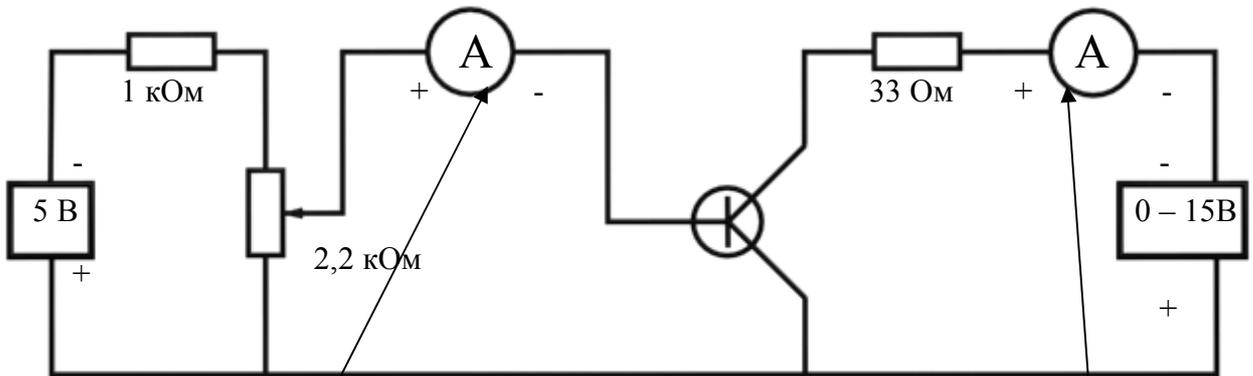
Физические процессы в биполярном транзисторе

Прибор 43101 шкала 1мА

Прибор Ц4342М1 шкала 1В n * 0.04 = 1



n – число делений; В – показания в вольтах; мА – показания в миллиамперах



Прибор Ц4342М1 шкала 0,25мА

Прибор 43101 шкала 25мА n * 0,5 = мА
n * 1 = мА (если * 2)

$$I_{\text{б}} = f(U_{\text{бэ}})$$

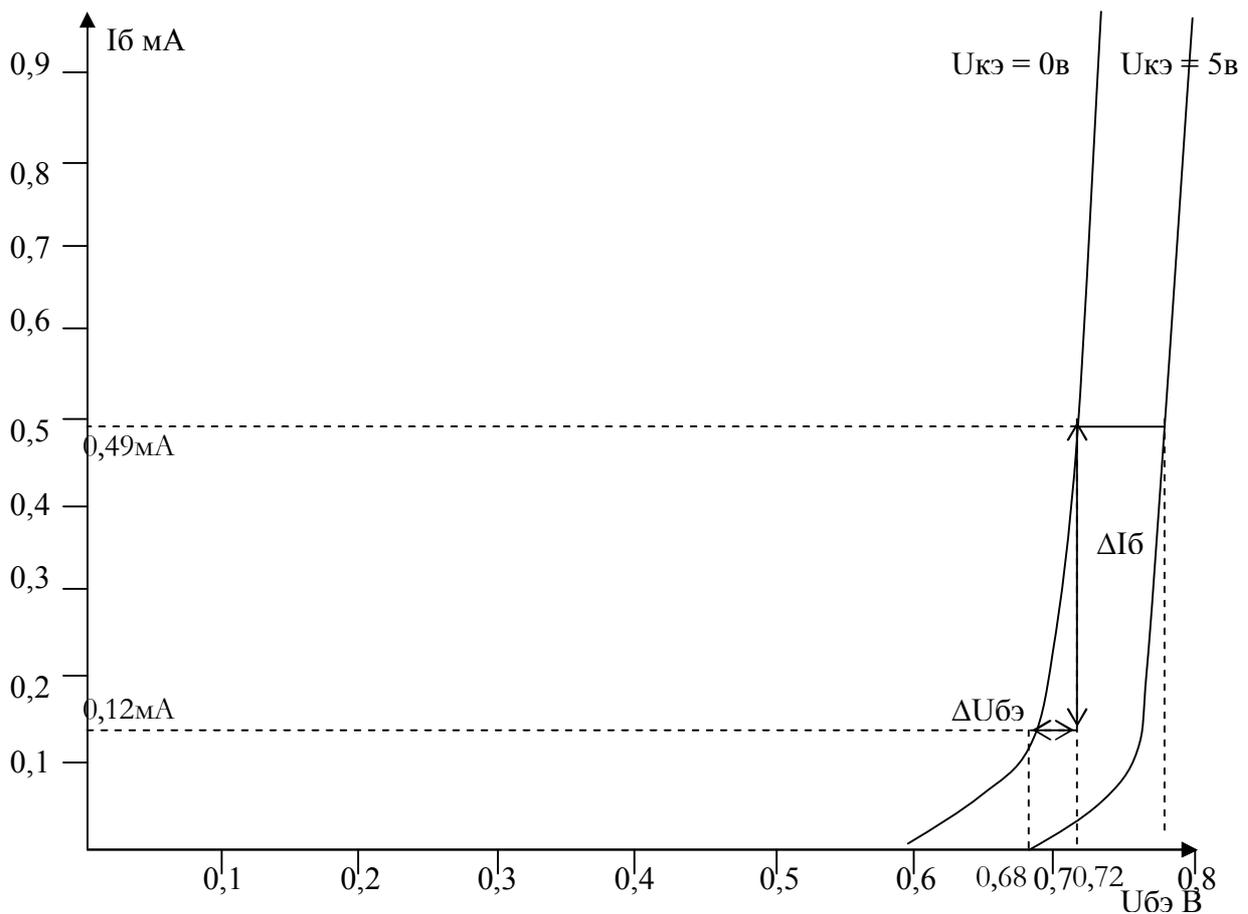
$I_{\text{уст}}, \text{мА}$		0,05	0,1	0,15	0,25	0,5	1
$U_{\text{бэ}}, \text{В}$	$U_{\text{кэ}} = 0$	0,6	0,65	0,68	0,69	0,72	0,73
	$U_{\text{кэ}} = 5\text{В}$	0,7	0,74	0,76	0,77	0,78	0,8
$I_{\text{б}}, \text{мА}$	$U_{\text{кэ}} = 0$	0,02	0,067	0,116	0,215	0,464	0,965
	$U_{\text{кэ}} = 5\text{В}$	0,015	0,063	0,112	0,21	0,461	0,96

$$I_{\text{б}} = I_{\text{уст}} - (U_{\text{бэ}} \setminus R_V)$$

Где $R_V = 20 \text{ кОм}$ (сопротивление вольтметра)

$$I_{\text{к}} = f(U_{\text{кэ}})$$

	2	5	8	12	15
0,05	8,5	13,5	18	25	40
0,10	8	12,2	15,8	21	39
0,15	8	12,1	15,2	20,3	38
0,20	7,9	12	15,1	19,5	22,5
0,25	7,5	11,1	14,9	18,5	21,9



Определение h параметров и крутизны

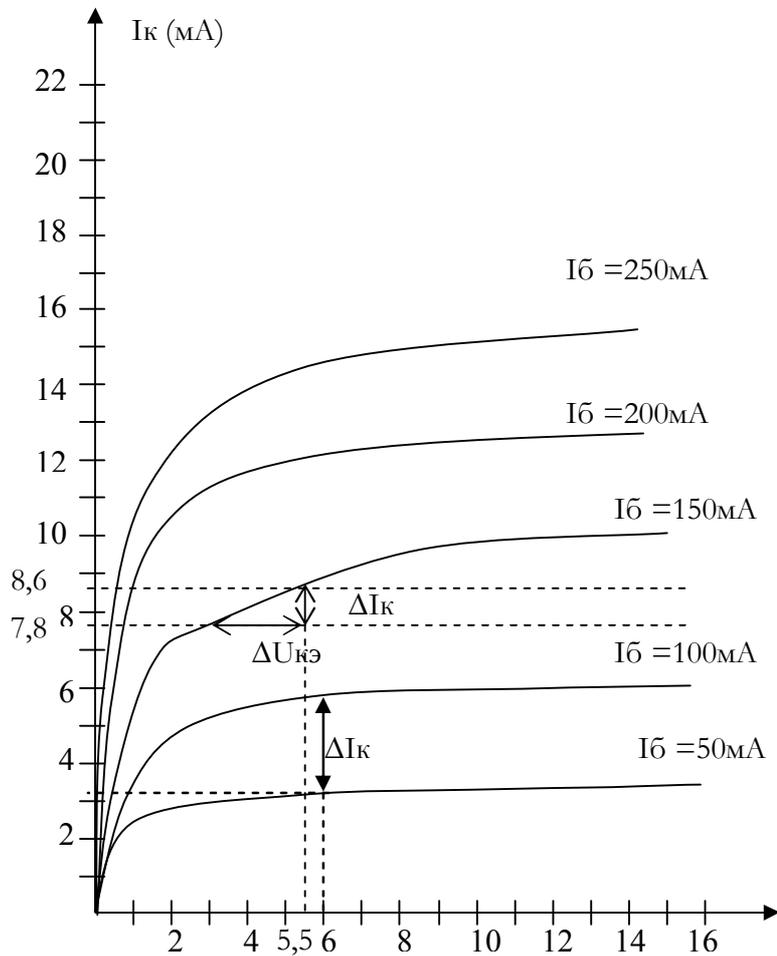
1. h_{11} – выходное сопротивление определяется по одной выходной ВАХ

$$h_{11} = \Delta U_{\text{бэ}} \setminus \Delta I_{\text{б}} \quad (\text{при } U_{\text{кэ}} = \text{const})$$

2. h_{12} – коэффициент обратной связи по напряжению определяется по двум входным ВАХ

$$h_{12} = \Delta U_{\text{бэ}} \setminus \Delta U_{\text{кэ}} \quad (\text{при } I_{\text{б}} = \text{const}) \quad I_{\text{б}} = 0,49 \text{ мА}$$

3. h_{21} – коэффициент передачи тока определяется по двум выходным ВАХ
 $h_{21} = \beta = \Delta I_K / \Delta I_B$ (где $U_{KЭ} = \text{const}$)
4. h_{22} – выходная проводимость определяется по одной выходной ВАХ
 $h_{22} = \Delta I_K / \Delta U_{KЭ}$
(при $I_B = \text{const} = 15B$)



$$S_{пр.} = h_{21}/h_{11}$$

Вывод: В результате работы были изучены физические основы работы биполярных транзисторов и их параметры.