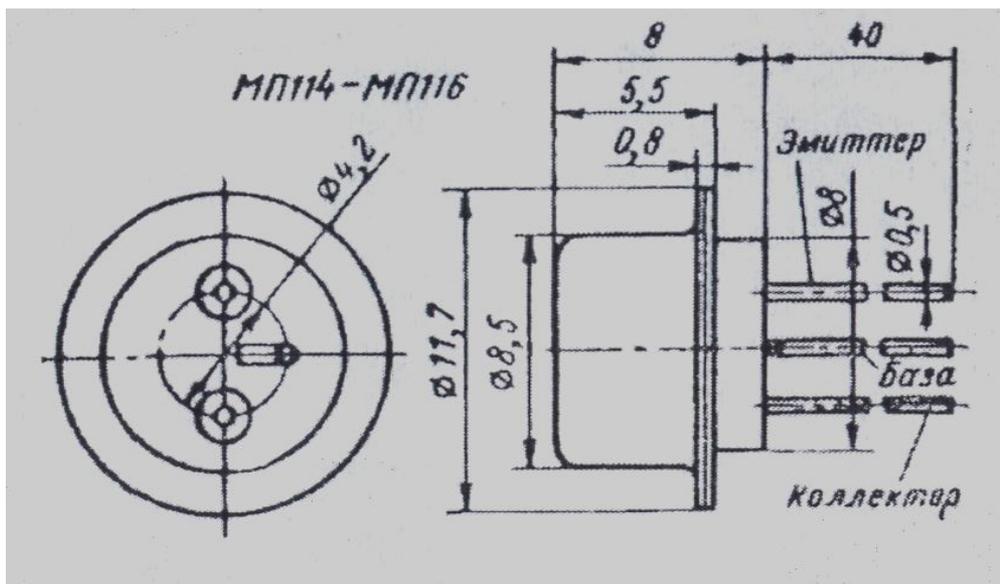
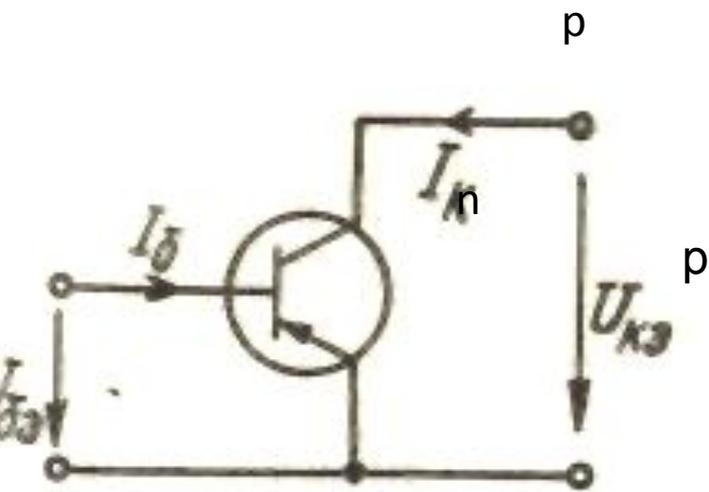


Л. р. : Испытание биполярного транзистора и усилителя по схеме с общим эмиттером

При ремонте электронного оборудования часто по типу транзистора необходимо определить его свойства, назначение и характеристики. Это позволяет оценить назначение прибора, его входные и выходные сигналы и в конечном счете исправность прибора.

Наибольшей популярностью пользуется схема с общим эмиттером, поэтому в лабораторной работе рассмотрена именно эта схема.

Как определить назначение электродов?



МП115 : p-n-p

Статические характеристики транзисторов

- Статические характеристики транзисторов бывают двух видов: входные и выходные.

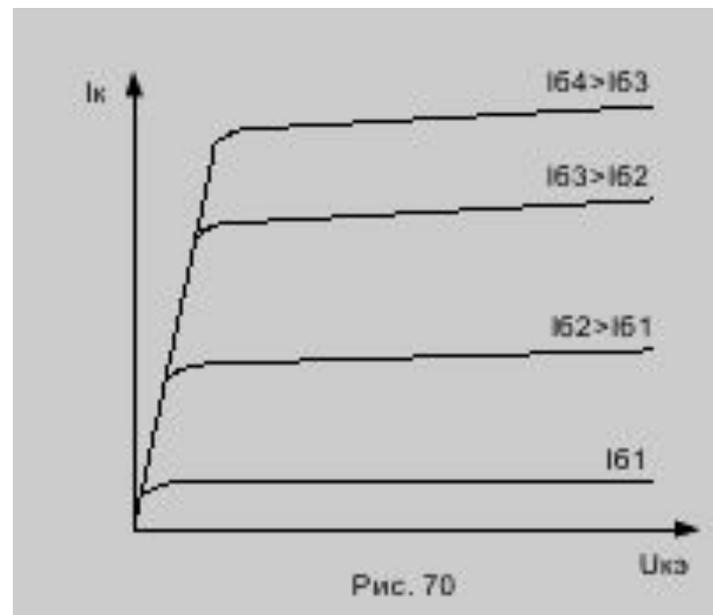
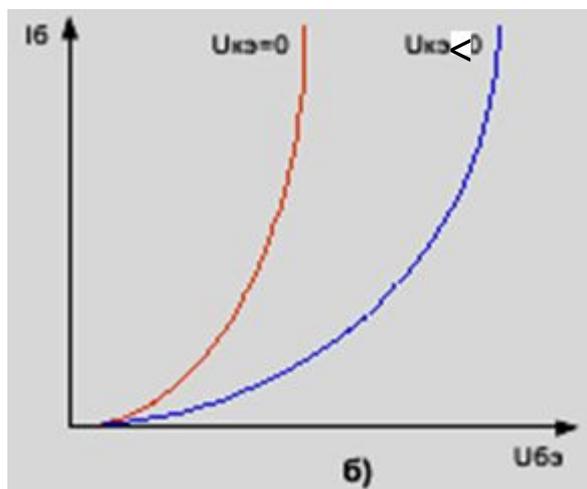
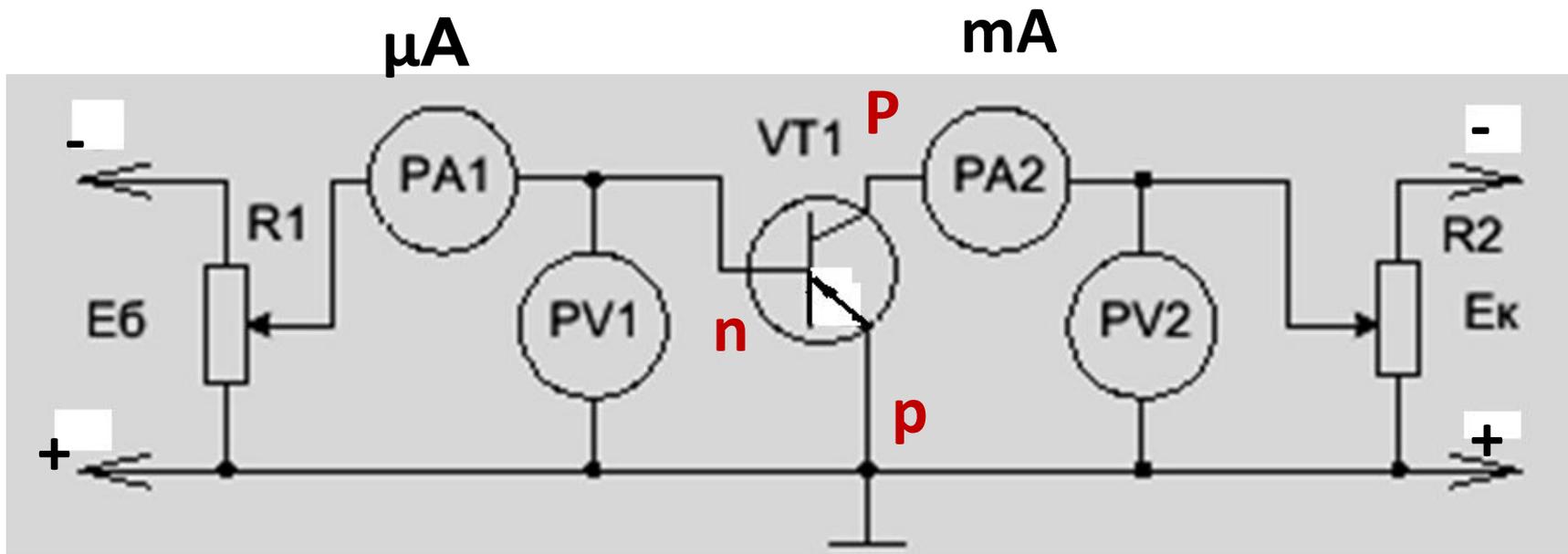


Схема стенда



VT1 – МП115

Параметры транзистора МП115

- Записать технические параметры кремниевой низкочастотного транзистора типа МП115 (*p-n-p*):
- коэффициент усиления по току $\beta = 9 \dots 45$;
- ток коллектора $I_K = 10 \text{ mA}$;
- напряжения: $U_{кэ} = 30 \text{ В}$;
- допустимая рабочая температура $-55 \div +100^\circ \text{ C}$.

Снять семейство выходных характеристик

- $I_k = f(U_k)$ при $I_{вх} = \text{const}$ для нескольких значений $I_{вх}$.

$I_{вх.}$	U_k V	6,3	9,13	11,3	12.6	14.6
$60 * 10^{-6}$	U_k V					
	$I_k = A * 10^{-6}$	2.5	2.7	2.8	2.9	2.9
$40 * 10^{-6}$	U_k V	6.3	9.13	11.3	12.6	14.6
	$I_k = A * 10^{-6}$	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0
$20 * 10^{-6}$	U_k V	6,3	9,13	11,3	12.6	14.6
	$I_k = A * 10^{-6}$	0.25	0/28	0/28	0/28	0/3

Снять семейство входных характеристик

- Снять семейство входных характеристик

$U_{вх} = f(I_{вх})$ при $U_k = const$ для

нескольких значений U_k (-0.27,

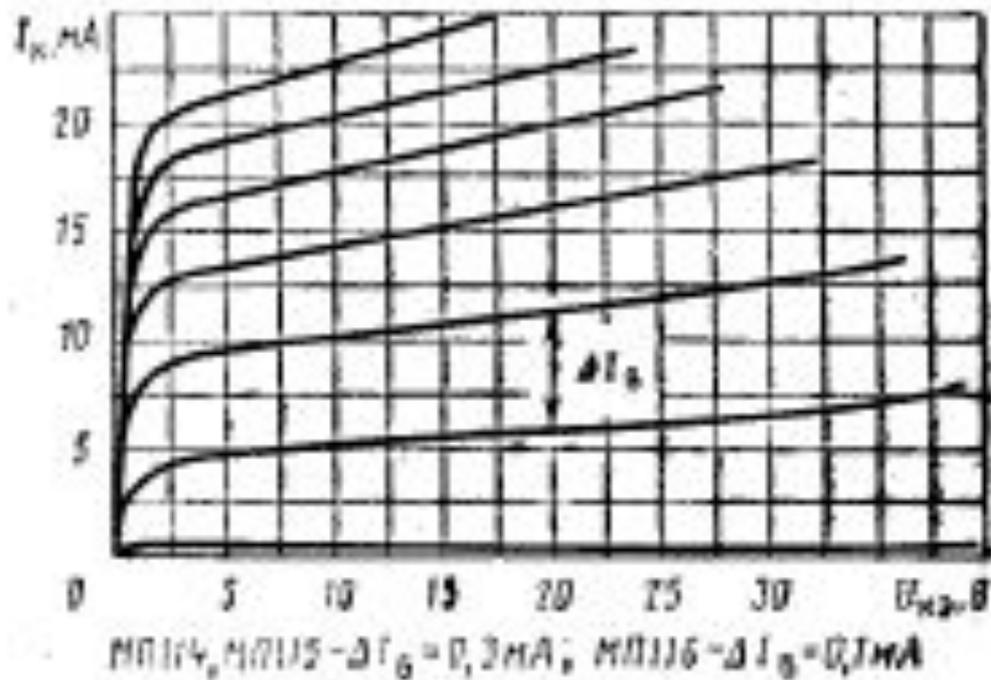
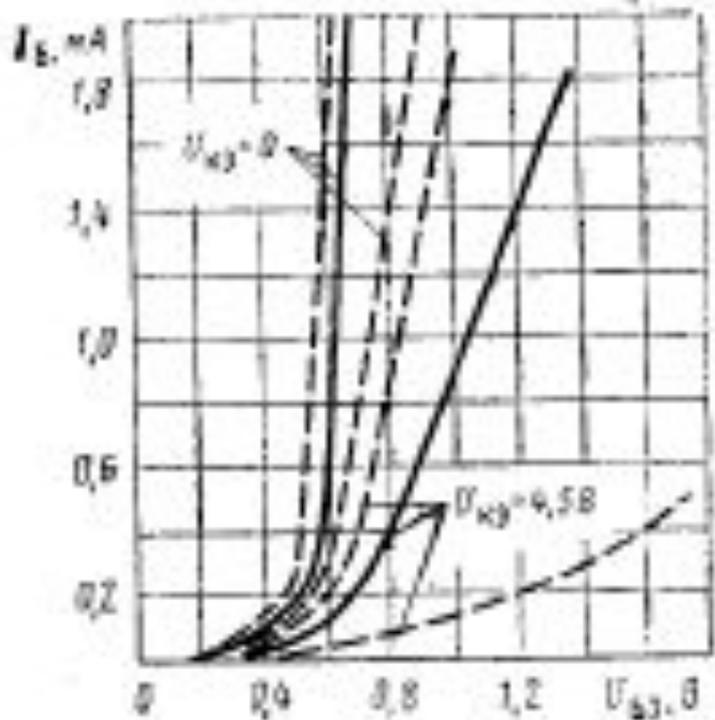
-0.33, -0.4, -0,45, -0.5), $U_{вх} = f(I_{вх})$ при $U_k =$

$const$ для нескольких значений

U_k (0, -1,5)

	$I_{вх} \mu A$	2	5	6	10	25
$U_k = 0V$	$U_{вх} V$	0.27	0.33	0,4	0.45	0.5
	$I_{вх} \mu A$	-0.15	-0.25	-0.30	-0.30	-0.40
$U_k = -4.5V$	$U_{вх} V$	0,5	0.45	0.4	0.33	0.27

Вольтамперные характеристики МП115



Вольтамперные характеристики МП115

MP114:	ΔI_B	$U_{KЭmax}$	I_{Kmax}	P_{Kmax}	C_K
	0,3мА	60В	10мА	150мВт	50пФ

MP115:	ΔI_B	$U_{KЭmax}$	I_{Kmax}	P_{Kmax}	C_K
	0,3мА	30В	10мА	150мВт	50пФ

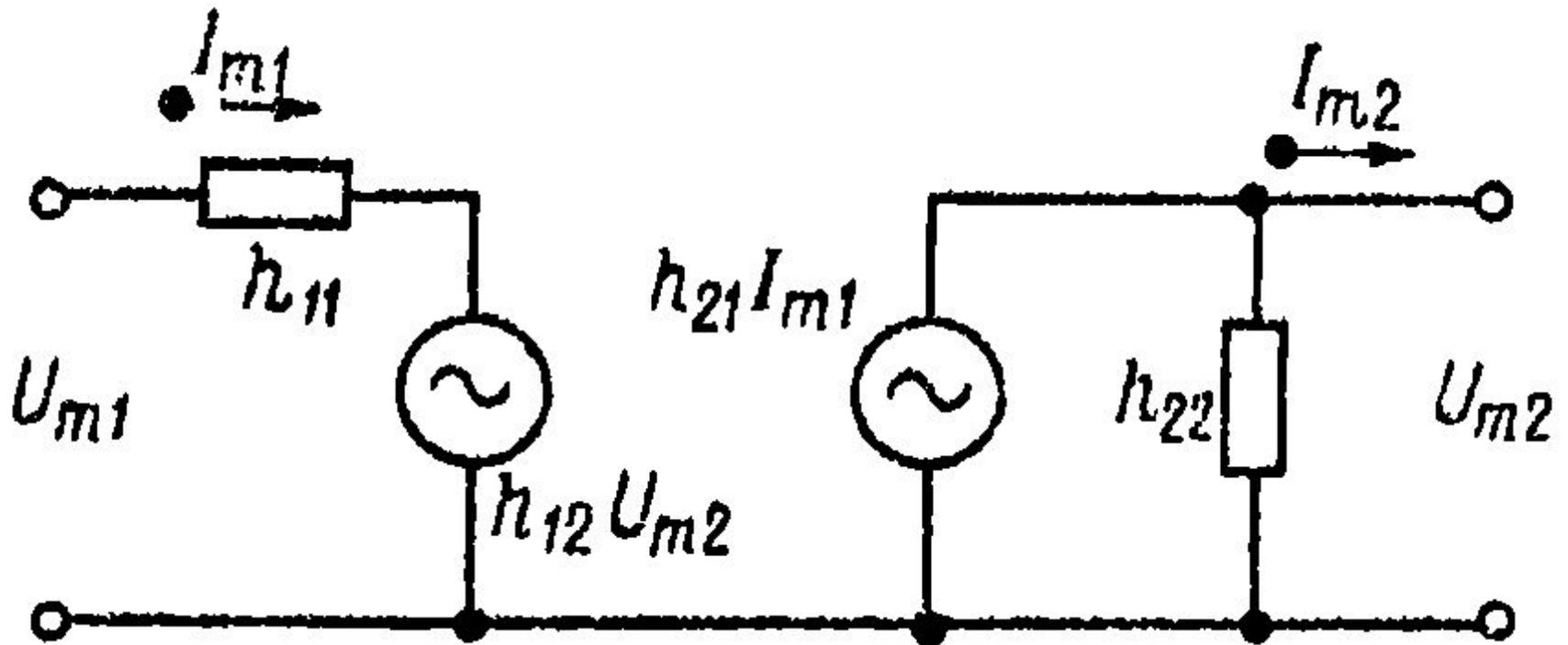
MP115:	ΔI_B	$U_{KЭmax}$	I_{Kmax}	P_{Kmax}	C_K
	0,1мА	15В	10мА	150мВт	50пФ

Схемы включения биполярных транзисторов

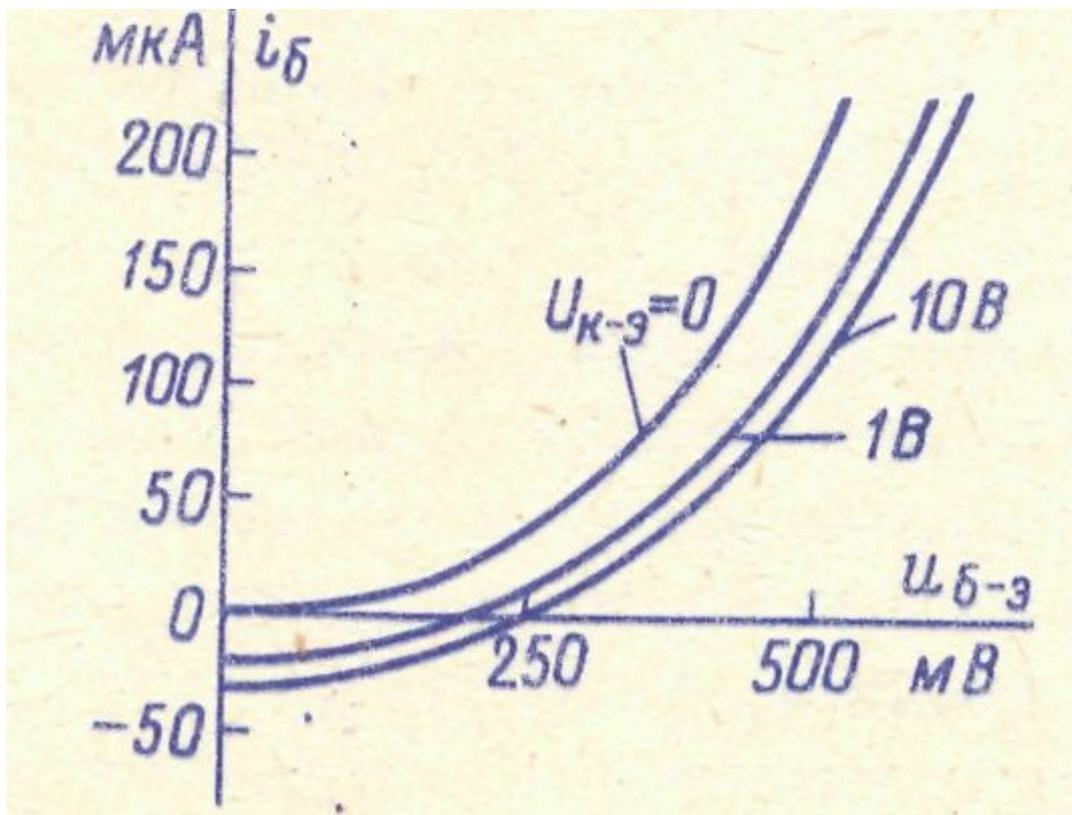
Марченко

Схема с ОБ	Схема с ОЭ	Схема с ОК
$R_{вх} = R_Э + R_Б(1 - \alpha)$ <p>(5...100 Ом)</p> $h_{21Б} = \alpha \approx 1$ $K_{вБ}^* = \frac{R_н}{R_ЭБ}$ <p>(до 1000)</p> $K_{рБ}^* = \frac{R_н}{R_ЭБ}$ <p>(до 1000)</p> $R_{вых} = 0,1...1 \text{ МОм}$	$R_{вх} = R_Б + R_Э(\beta + 1)$ <p>(100...1000 Ом)</p> $h_{21Э} = \beta = -\alpha / (1 - \alpha)$ <p>(10...200)</p> $K_{вЭ} = \frac{-\beta R_н}{R_БЭ}$ <p>(10...1000)</p> $K_{рЭ} = \frac{\beta^2 R_н}{R_БЭ}$ <p>(до 10000)</p> $R_{вых} = 10...100 \text{ кОм}$	$R_{вх} = R_Б +$ $+ (R_Э + R_н)(\beta + 1)$ <p>(30...100 кОм)</p> $h_{21К} = \beta + 1$ <p>(10...100)</p> $K_{вК} \approx 1$ $K_{рК} \approx \beta$ <p>(10...200)</p> $R_{вых} = 10...100 \text{ Ом}$
<p>$K_{вБ}^*$ и $K_{рБ}^*$ — коэффициенты усиления по напряжению и по мощности транзистора</p>		

Эквивалентная схема транзистора



Начальный участок входной характеристики



При малом напряжении эмиттер-база и значительном напряжении на коллекторе переход база-коллектор оказывается обратно смещенным и обратный ток база-коллектор превышает прямой на переходе эмиттер-база. Этим объясняется наличие отрицательного тока при $U_{б-э} = 0 \dots 250$ мВ