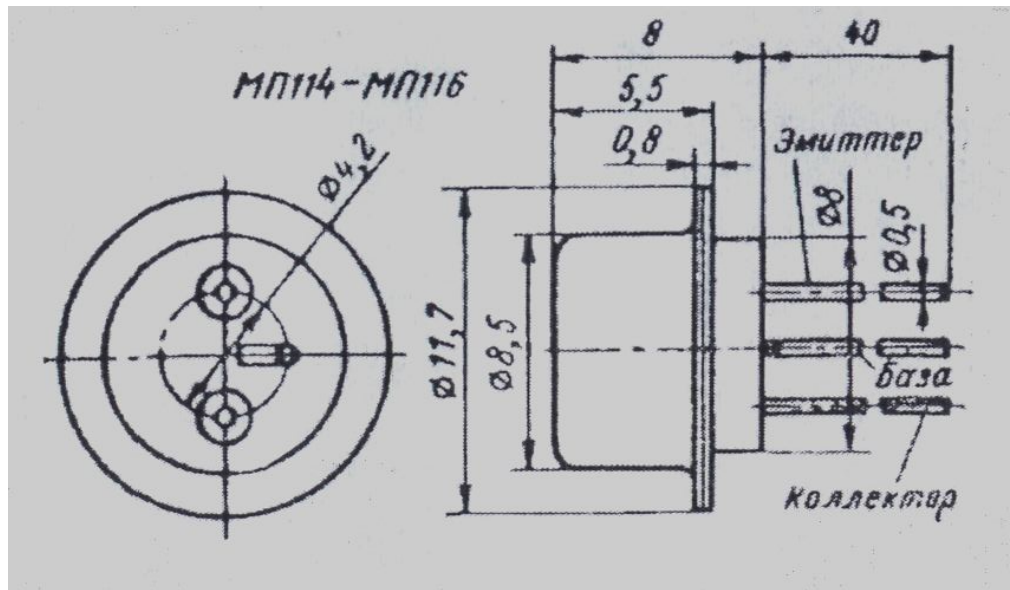
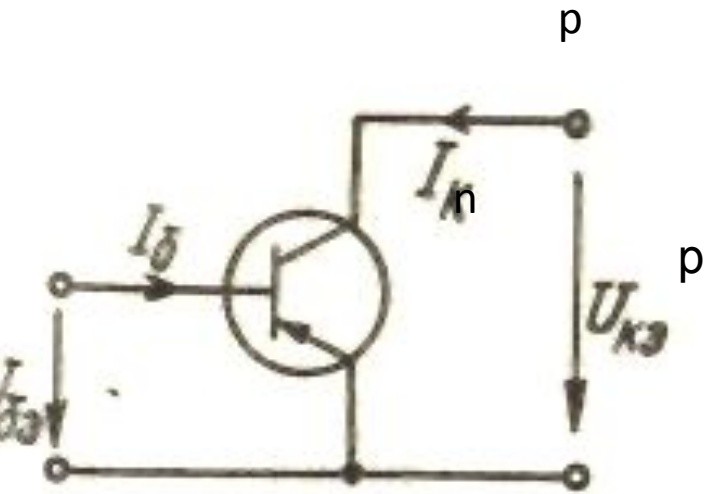


# Л. р. : Испытание биполярного транзистора и усилителя по схеме с общим эмиттером

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.

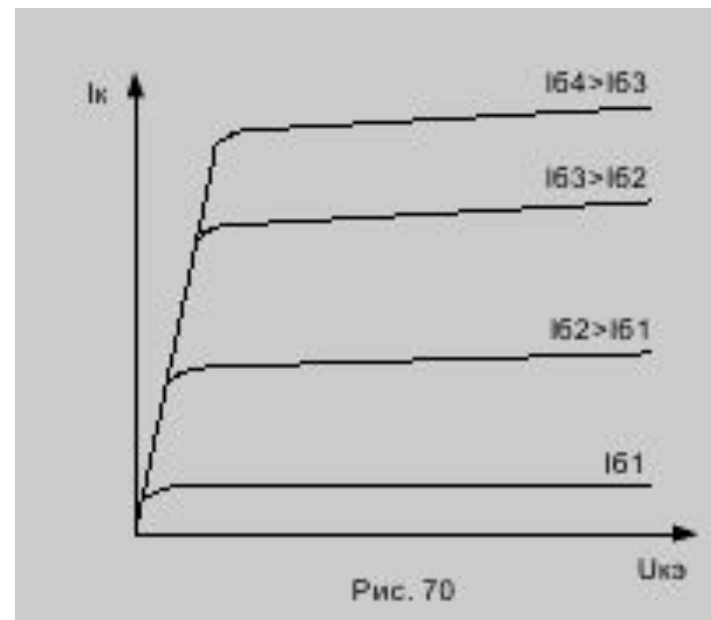
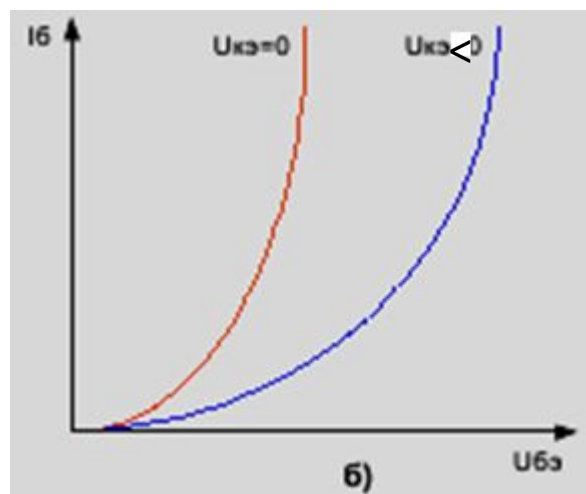
# Как определить назначение электродов?



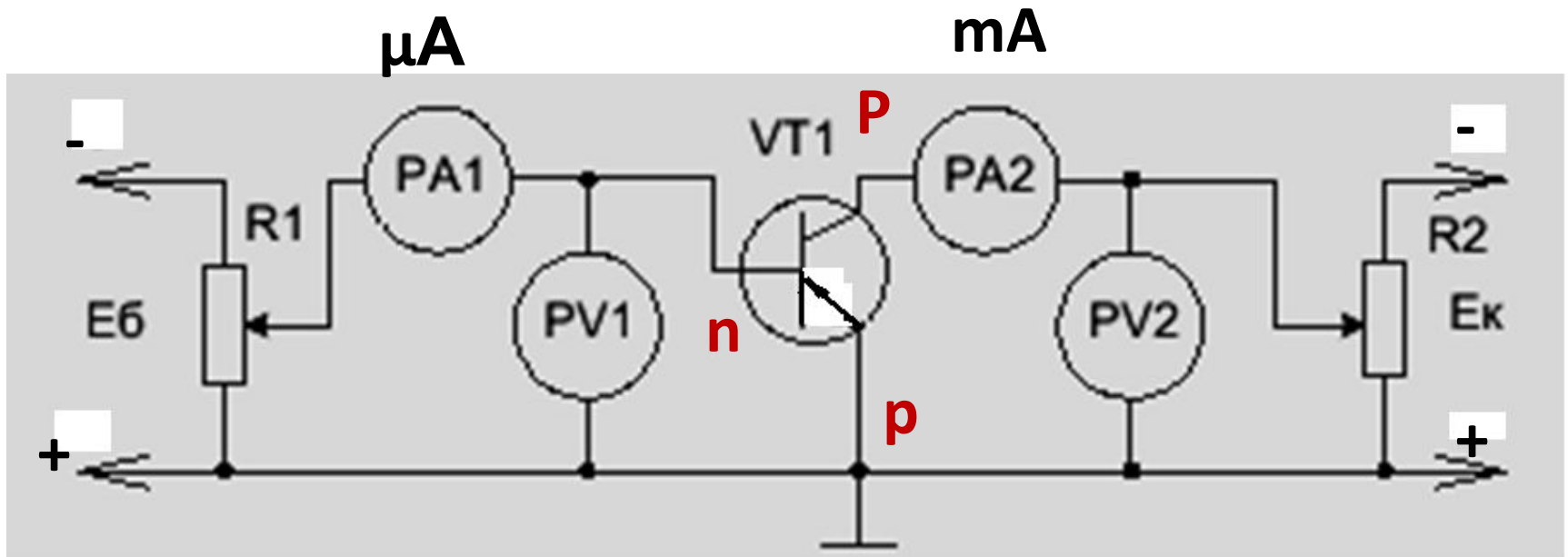
МП115 : p-n-p

# 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

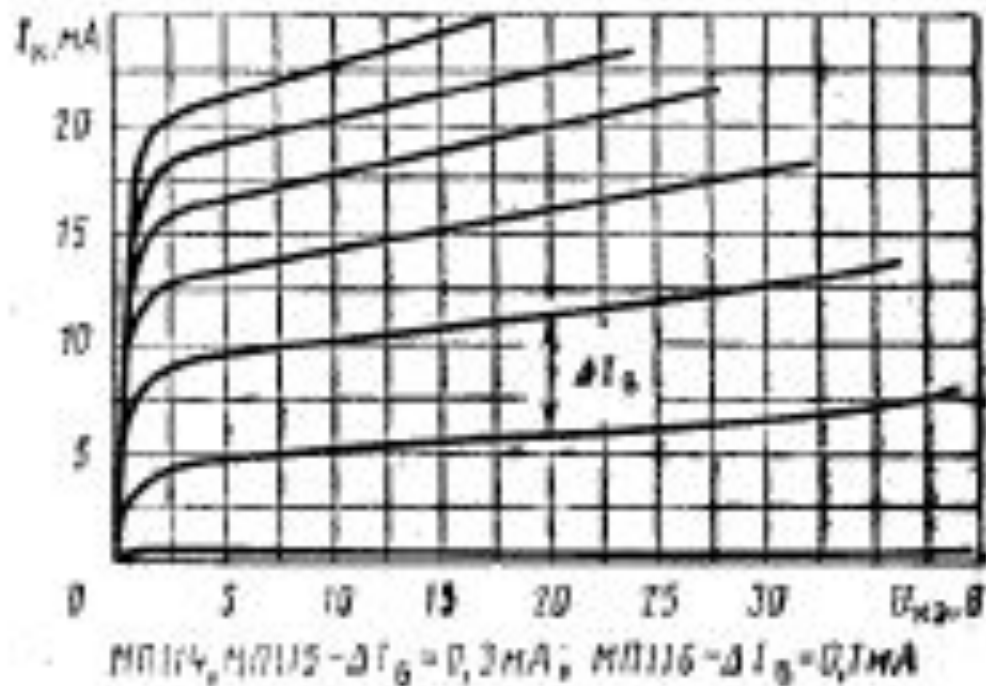
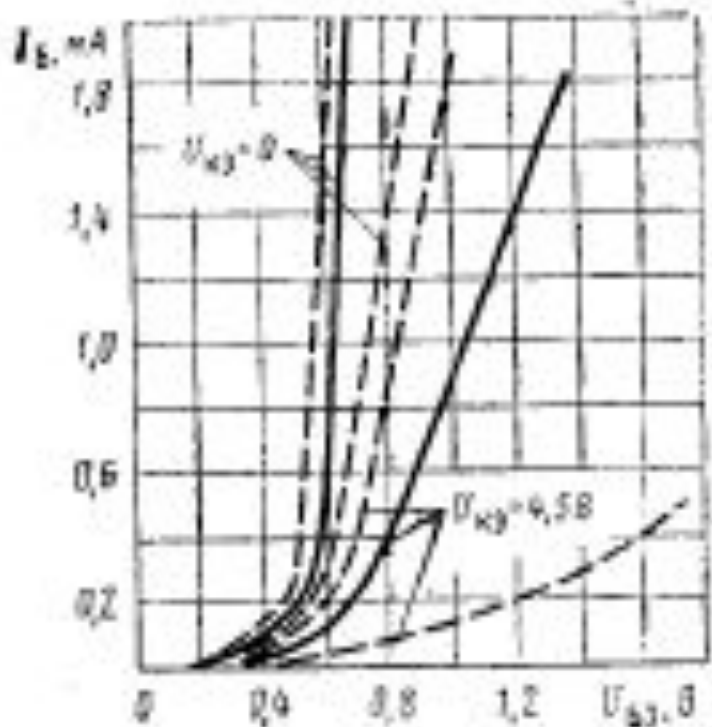
# Снять семейство входных характеристик

- 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

		2	5	6	10	25
U <sub>k</sub> = 0V	I <sub>вх</sub> μA					
	U <sub>вх</sub> V	0.27	0.33	0,4	0.45	0.5
U <sub>k</sub> = -4.5V	I <sub>вх</sub> μA	-0.15	-0.25	-0.30	-0.30	-0.40
	U <sub>вх</sub> V	0,5	0.45	0.4	0.33	0.27

# Вольтамперные характеристики МП115





# Вольтамперные характеристики МП115

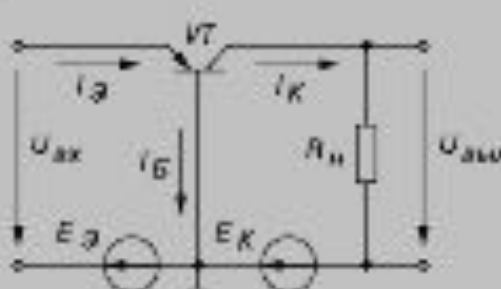
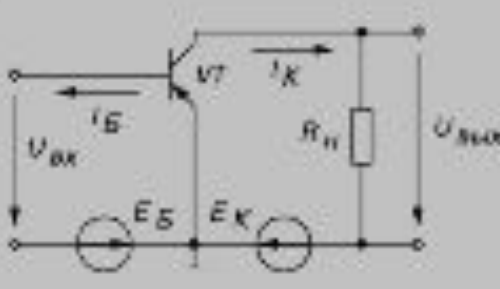
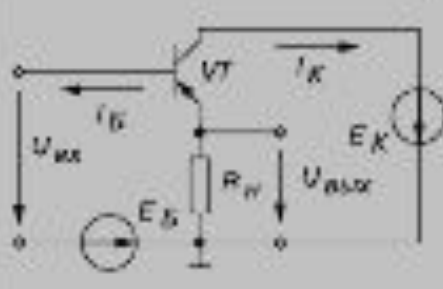
MP114:	$\Delta I_B$	$U_{KЭmax}$	$I_{Kmax}$	$P_{Kmax}$	$C_K$
	0,3мА	60В	10мА	150мВт	50пФ

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

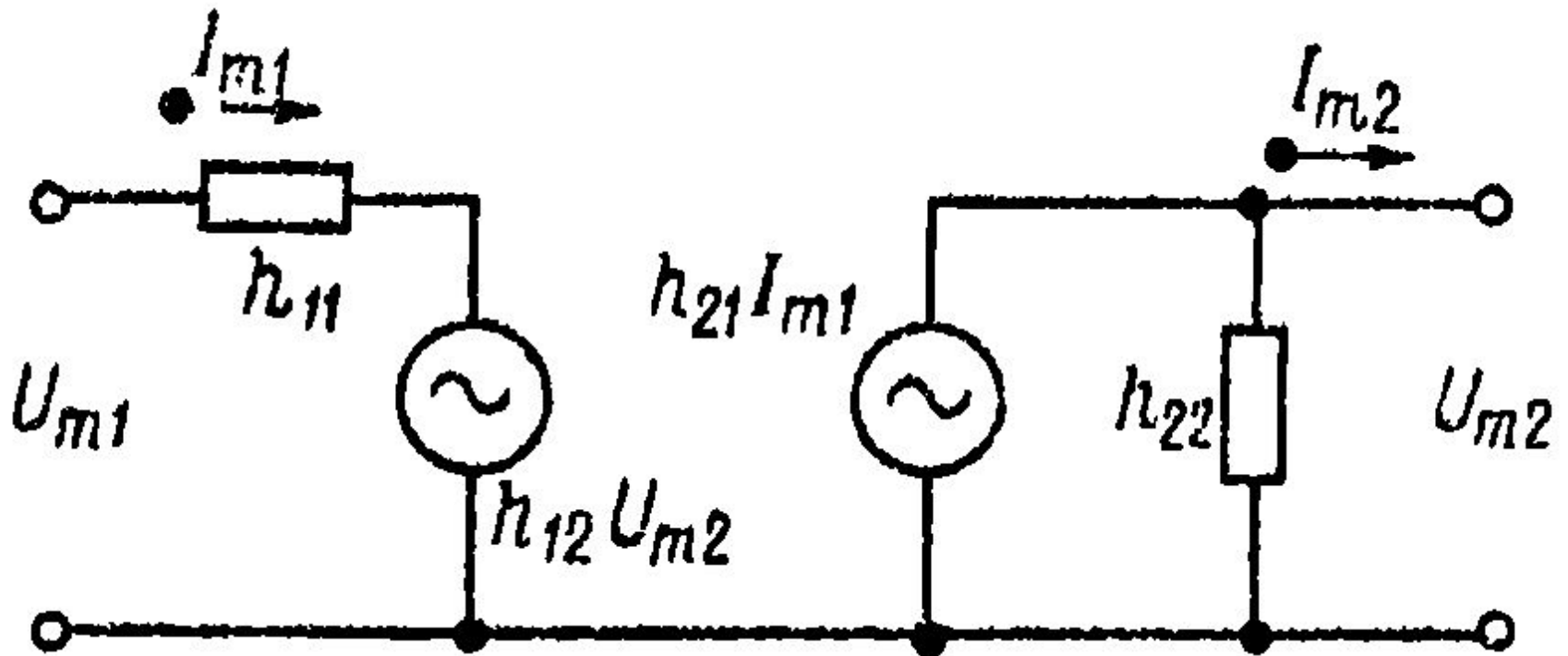
MP115:	$\Delta I_B$	$U_{KЭmax}$	$I_{Kmax}$	$P_{Kmax}$	$C_K$
	0,1мА	15В	10мА	150мВт	50пФ

# Схемы включения биполярных транзисторов

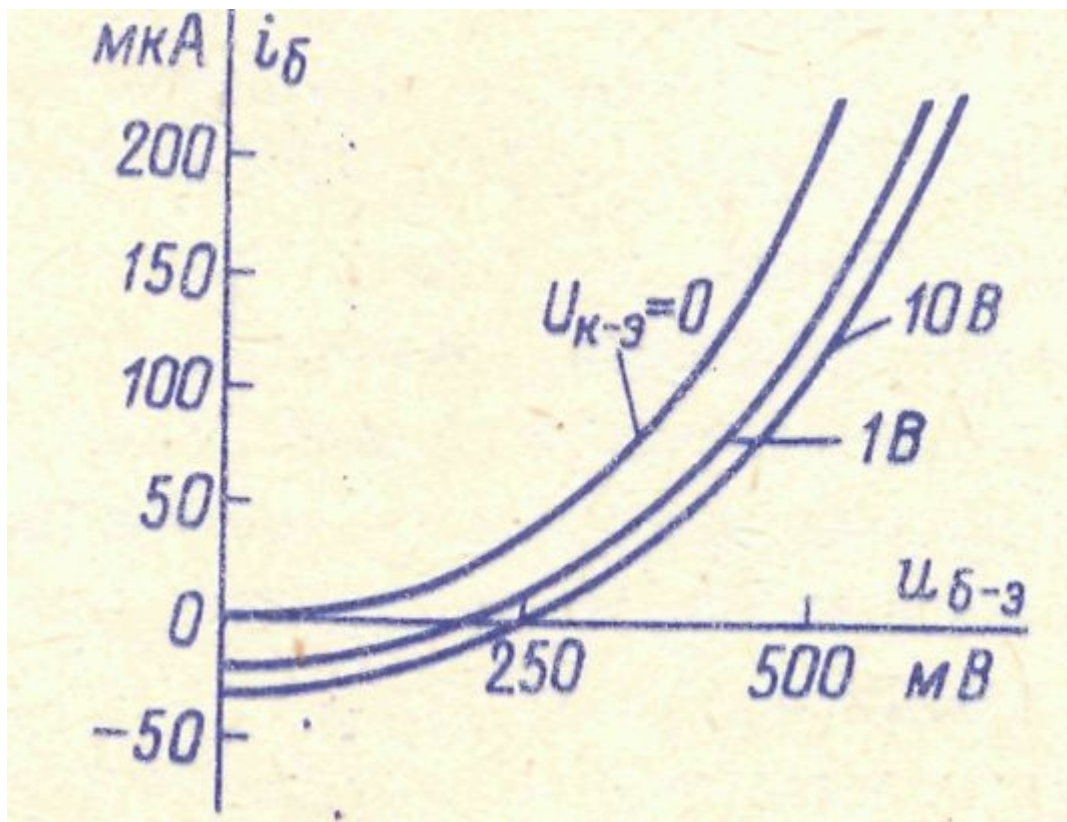
Марченко

Схема с ОБ	Схема с ОЭ	Схема с ОК
 <p> <math>R_{вх} = R_э + R_б(1 - \alpha)</math>                      (5...100 Ом)                 </p> <p> <math>h_{21б} = \alpha \approx 1</math> </p> <p> <math>K_{vб}^* = \frac{R_n}{R_эб}</math>                      (до 1000)                 </p> <p> <math>K_{pб}^* = \frac{R_n}{R_эб}</math>                      (до 1000)                 </p> <p> <math>R_{вых} = 0,1...1 \text{ МОм}</math> </p>	 <p> <math>R_{вх} = R_б + R_э(\beta + 1)</math>                      (100...1000 Ом)                 </p> <p> <math>h_{21э} = \beta = -\alpha / (1 - \alpha)</math>                      (10...200)                 </p> <p> <math>K_{vэ} = \frac{-\beta R_n}{R_бэ}</math>                      (10...1000)                 </p> <p> <math>K_{pэ} = \frac{\beta^2 R_n}{R_бэ}</math>                      (до 10000)                 </p> <p> <math>R_{вых} = 10...100 \text{ кОм}</math> </p>	 <p> <math>R_{вх} = R_б + (R_э + R_n)(\beta + 1)</math>                      (30...100 кОм)                 </p> <p> <math>h_{21к} = \beta + 1</math>                      (10...100)                 </p> <p> <math>K_{vк} \approx 1</math> </p> <p> <math>K_{pк} \approx \beta</math>                      (10...200)                 </p> <p> <math>R_{вых} = 10...100 \text{ Ом}</math> </p>
<p><math>K_{vб}^*</math> и <math>K_{pб}^*</math> — 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