

# Л.3. №2 Исследование биполярного транзистора

# Система $H$ - параметров

$$H_{11} = \left. \frac{U_1}{I_1} \right|_{U_2=0}$$
$$U_1 = H_{11}I_1 + H_{12}U_2$$
$$I_2 = H_{21}I_1 + H_{22}U_2$$

входное сопротивление в режиме короткого замыкания по выходу

$$H_{21} = \left. \frac{I_2}{I_1} \right|_{U_2=0}$$

коэффициент передачи (усиления) тока в режиме короткого замыкания по выходу

$$H_{12} = \left. \frac{U_1}{U_2} \right|_{I_1=0}$$

коэффициент обратной связи по напряжению в режиме холостого хода во входной цепи

$$H_{22} = \left. \frac{I_2}{U_2} \right|_{I_1=0}$$

выходная проводимость в режиме холостого хода во входной цепи.

$h$  – параметры зависят от схемы включения транзистора. Для схемы с ОЭ:

$$U_{бэ} = h_{11э}I_б + h_{12э}U_{кэ}$$
$$I_к = h_{21э}I_б + h_{22э}U_{кэ}$$

# Определение $h$ – параметров по статическим характеристикам

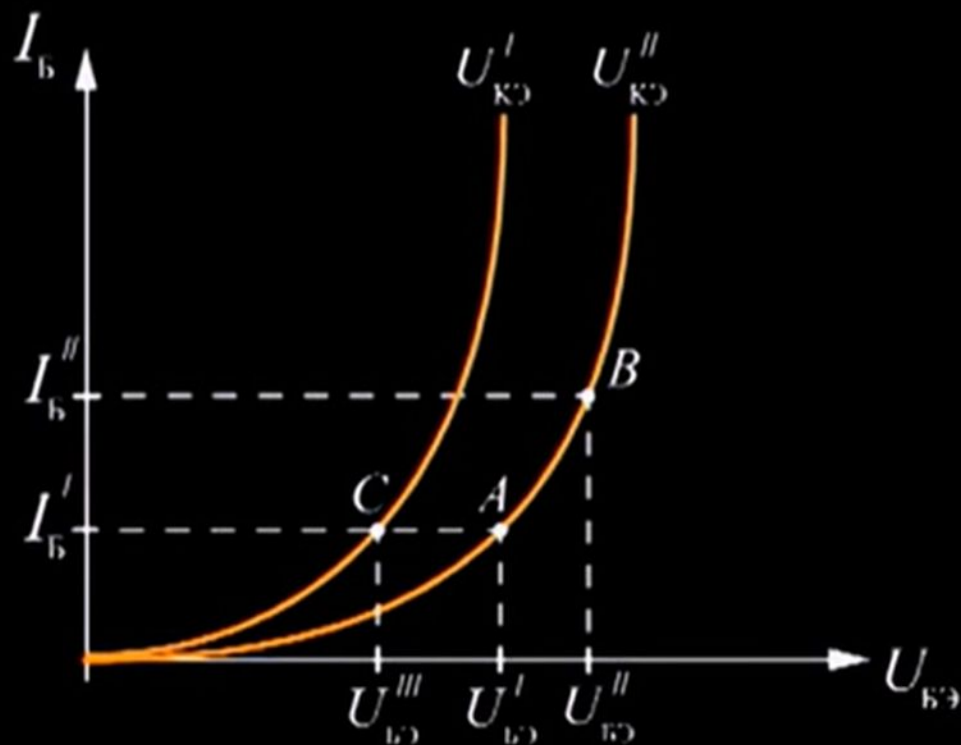
Параметры рассчитываются вблизи рабочей точки транзистора по приращениям токов и напряжений

Параметры  $h_{11}$  и  $h_{12}$  определяются по входным характеристикам:

$$\Delta U_{бэ} = h_{11э} \Delta I_{б} + h_{12э} \Delta U_{кэ}$$
$$\Delta I_{к} = h_{21э} \Delta I_{б} + h_{22э} \Delta U_{кэ}$$

$$h_{11э} = \left. \frac{\Delta U_{бэ}}{\Delta I_{б}} \right|_{U_{кэ} = const} = \frac{U_{бэ}'' - U_{бэ}'}{I_{б}'' - I_{б}'}$$

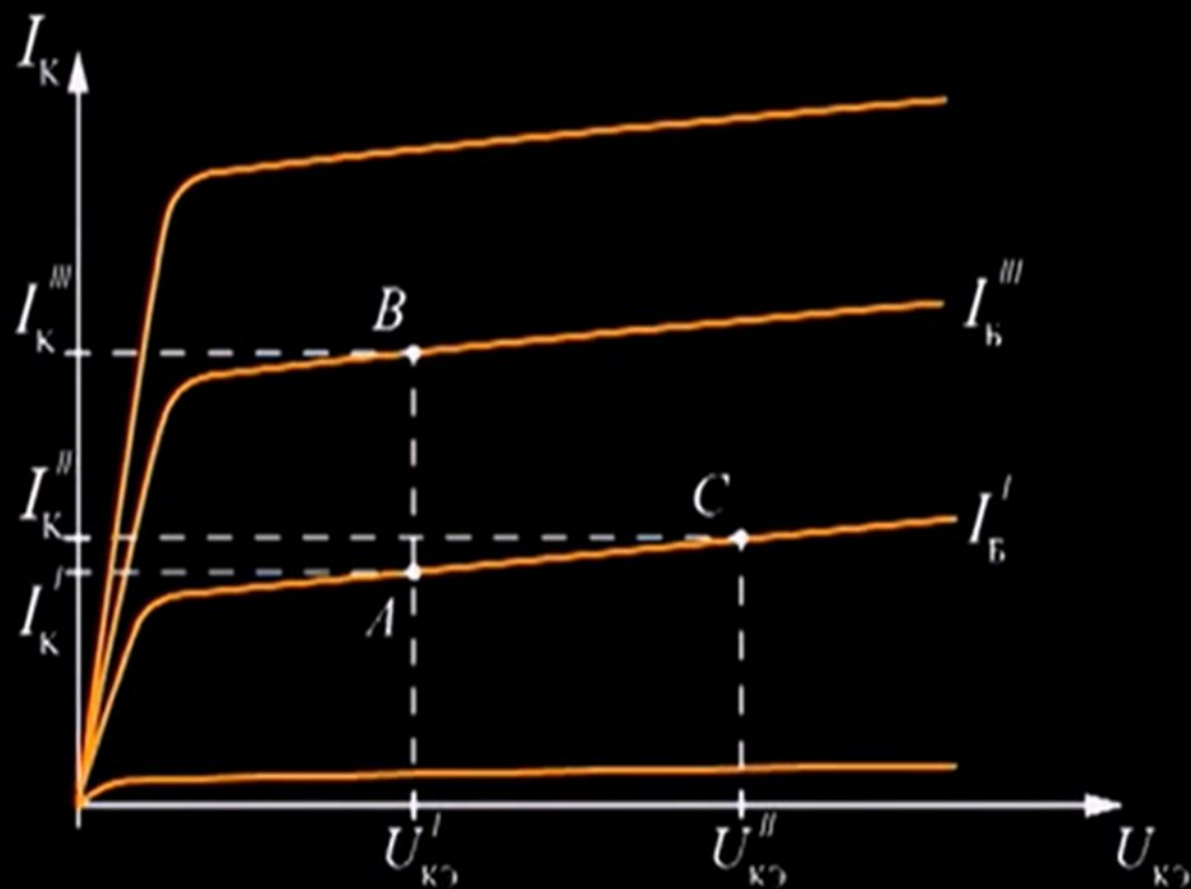
$$h_{12э} = \left. \frac{\Delta U_{бэ}}{\Delta U_{кэ}} \right|_{I_{б} = const} = \frac{U_{бэ}' - U_{бэ}'''}{U_{кэ}'' - U_{кэ}'}$$



Параметры  $h_{21}$  и  $h_{22}$  определяются по выходным характеристикам:

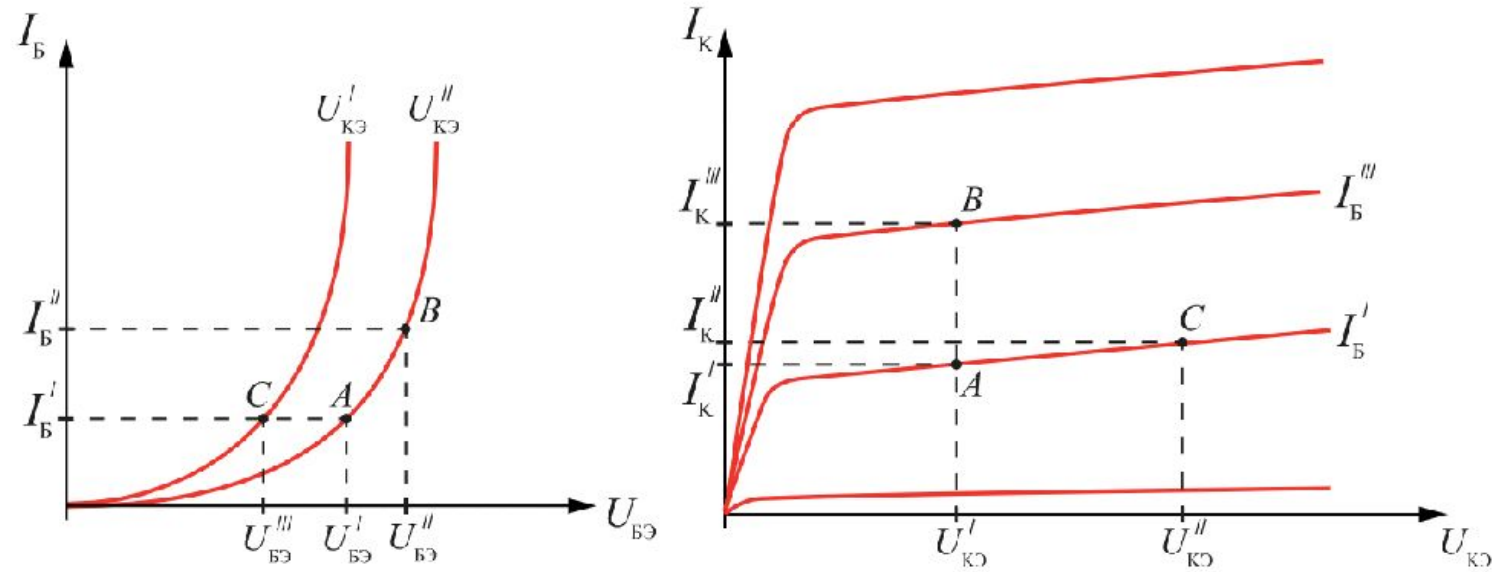
$$h_{21э} = \left. \frac{\Delta I_K}{\Delta I_B} \right|_{U_{кэ} = const} = \frac{I_K''' - I_K'}{I_B''' - I_B'}$$

$$h_{22э} = \left. \frac{\Delta I_K}{\Delta U_{кэ}} \right|_{I_B = const} = \frac{I_K'' - I_K'}{U_{кэ}'' - U_{кэ}'}$$



## ПЗ №2 Исследование биполярного транзистора

По заданным вольт-амперным характеристикам рассчитать  $h$ -параметры транзистора в рабочей точке  $A$ .



Исходные данные:

$$U_{BE}^I = 0.4 \text{ В}$$

$$U_{BE}^{II} = 0.47 \text{ В}$$

$$I_K^{II} = 9250 \text{ мкА}$$

$$I_B^I = 92 \text{ мкА}$$

$$U_{BE}^{III} = 0.28 \text{ В}$$

$$I_K^{III} = 10200 \text{ мкА}$$

$$U_{CE}^{II} = 8 \text{ В}$$

$$I_B^{II} = 174.8 \text{ мкА}$$

$$I_B^{III} = 102 \text{ мкА}$$

$$I_K^I = 9200 \text{ мкА}$$

$$U_{CE}^I = 5 \text{ В}$$