

## **Лекция 5**

### **Вопросы экспресс-контроля к Лекции 5**

### 3.2.3. ВЛИЯНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ НАГРУЗКИ И НАПРЯЖЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ НА КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ НА СРЕДНИХ ЧАСТОТАХ

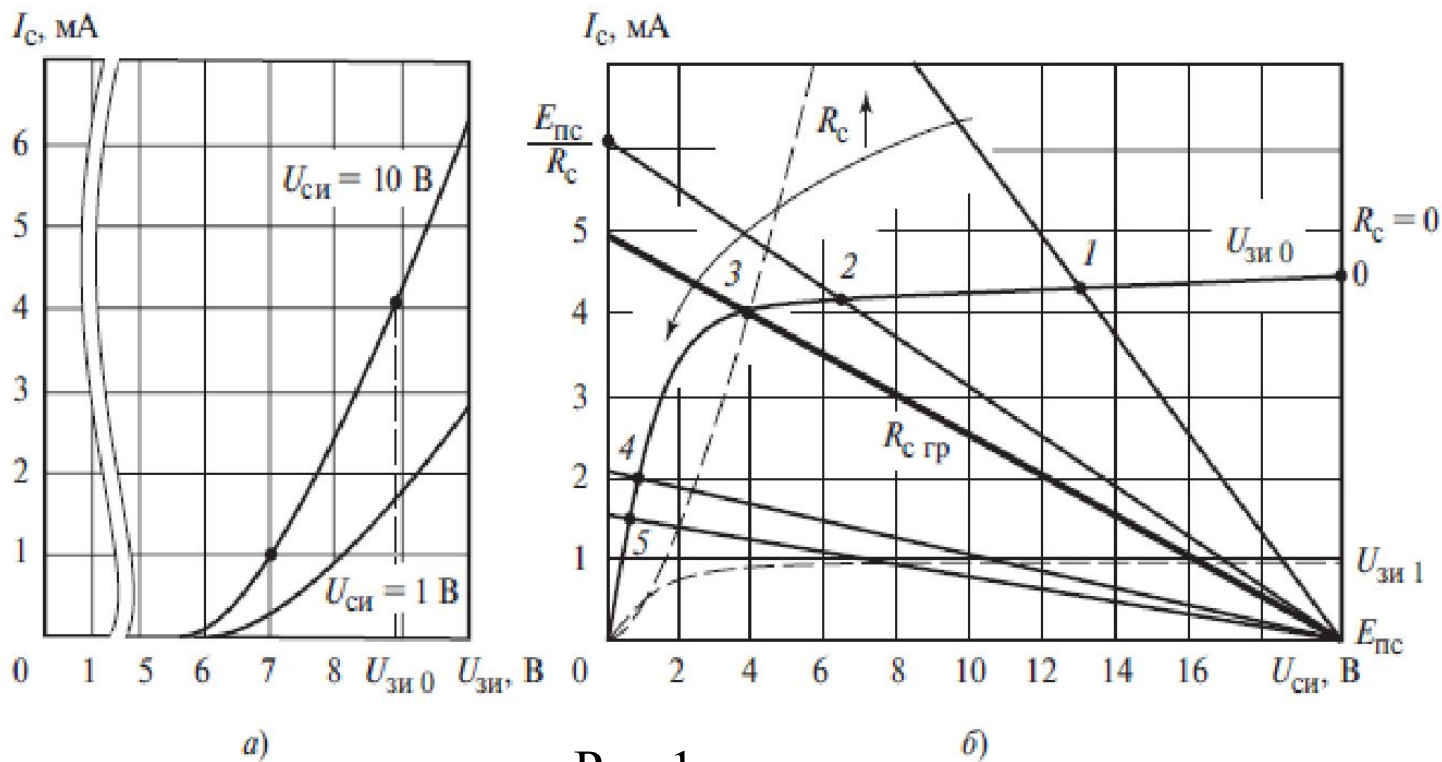


Рис.1

$$I_{c0}(U_{зи0}, U_{си0}) = \frac{E_{пс} - U_{си0}}{R_c} \quad K_{U_{СКВ}} = - \frac{R_3}{R_{Гс} + R_3} \frac{SR_c}{1 + R_c/r_{си}}$$

Зависимости крутизны проходной характеристики  $S$  (а), выходного сопротивления  $r_{си}$  ПТ (б),  $K_{II}$  (в) от  $R_C$

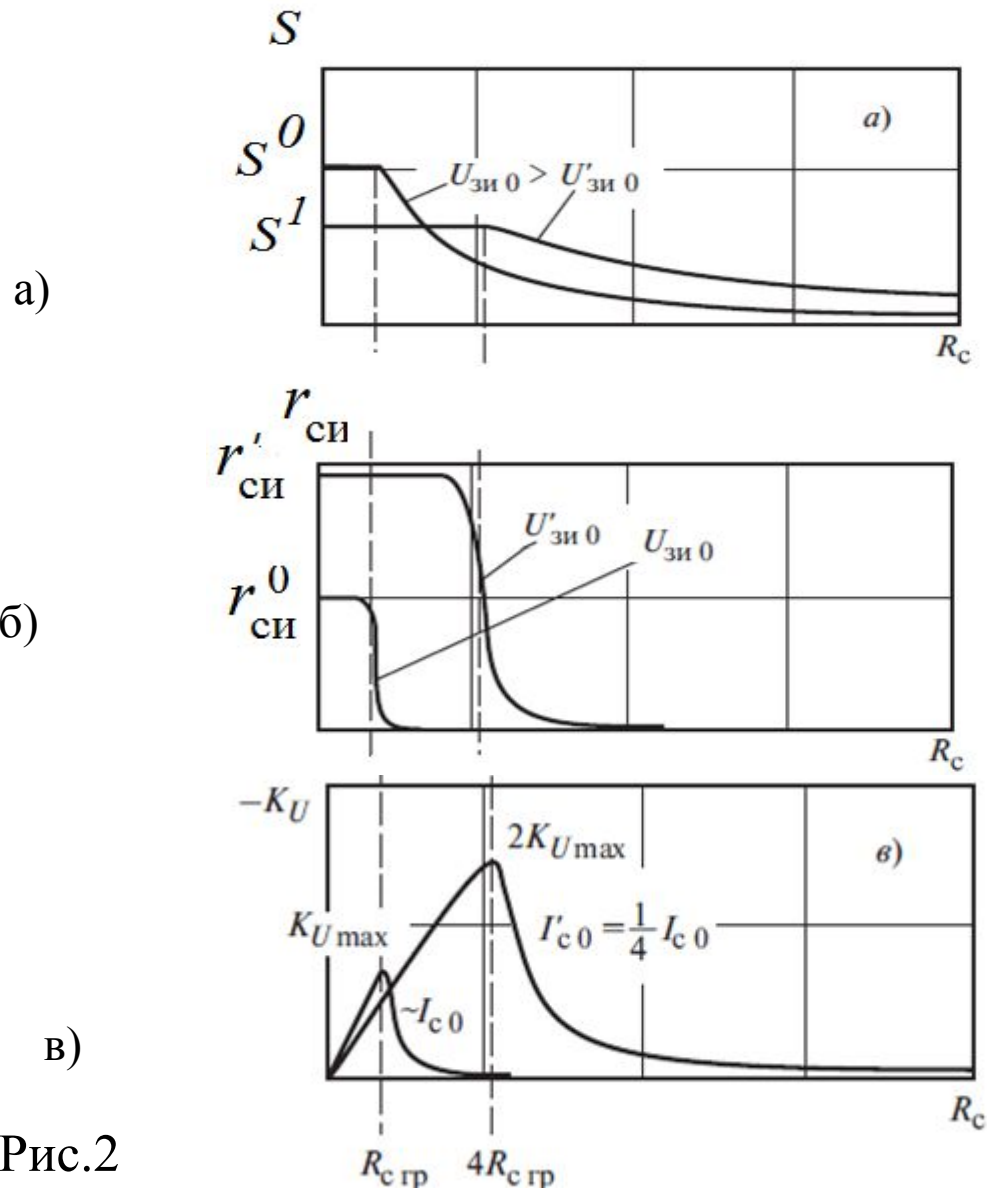


Рис.2

# 3.2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ НА СРЕДНИХ ЧАСТОТАХ

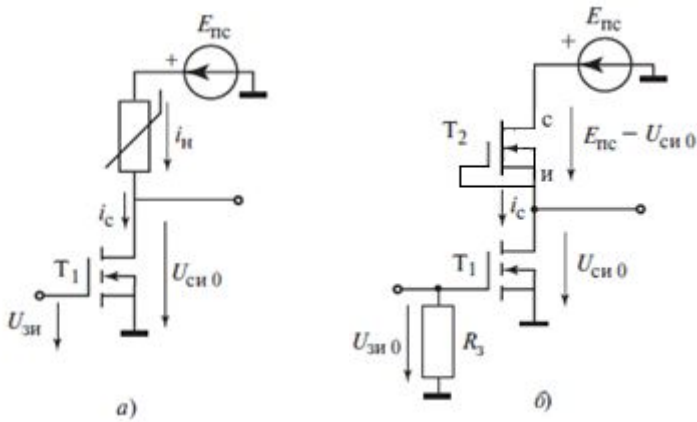


Рис.1

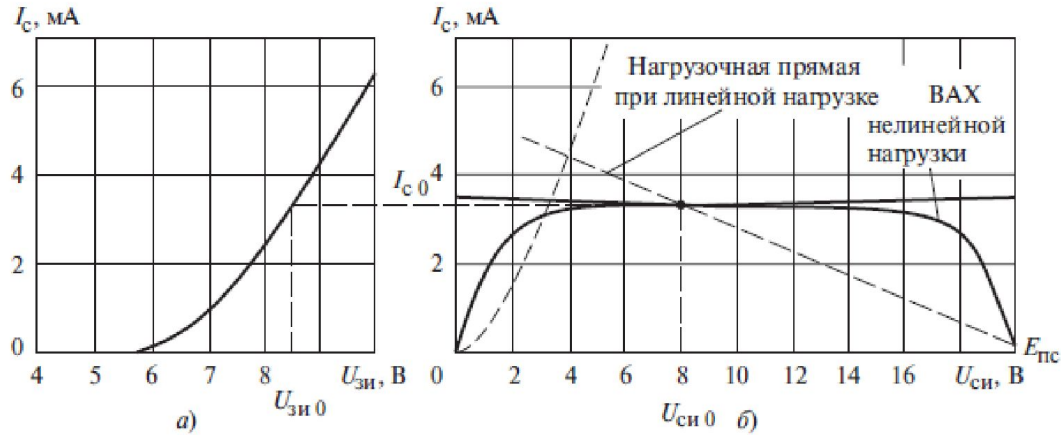


Рис.3

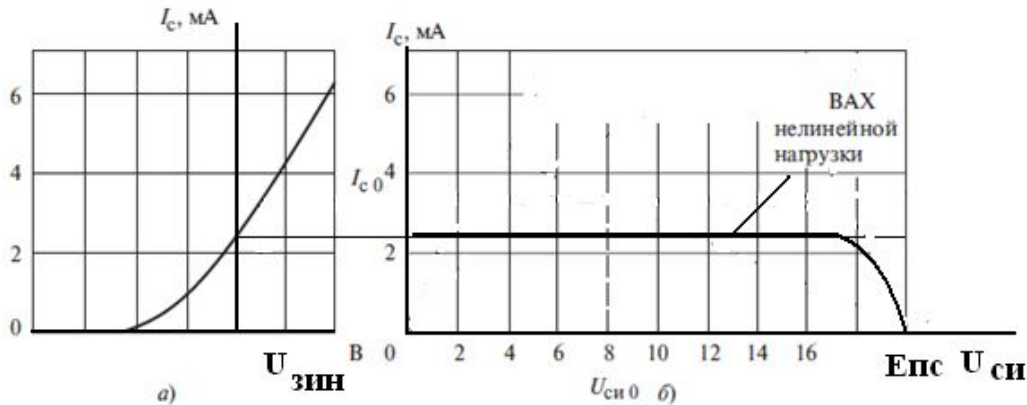


Рис.2

$$\left( \frac{dI_C}{dU_{СИ}} \right) = \frac{1}{R_{C,диф}}$$

$$K_U = \frac{\Delta u_{СИ}}{\Delta u_{ЗИ}} = - \frac{SR_{диф}}{1 + \frac{R_{диф}}{r_{\pi}}}$$

### 3.2.5. АНАЛИЗ РАБОТЫ КАСКАДА С ОИ НА УМЕРЕННО ВЫСОКИХ ЧАСТОТАХ

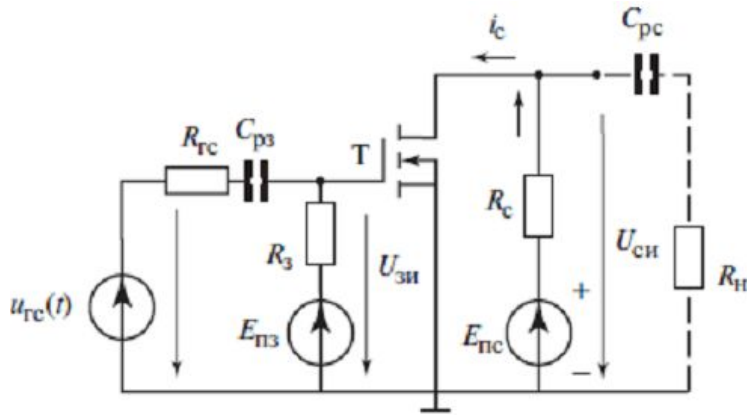


Рис.1

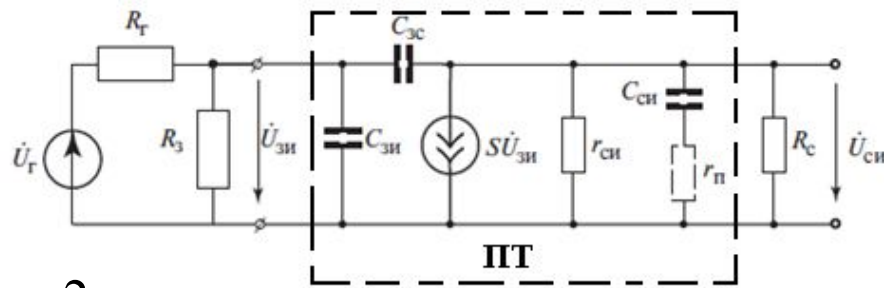


Рис.2

$$U_{гэ} = \frac{R_3}{R_{гэ} + R_3} U_{г} \quad (1) \quad R_{гэ} = \frac{R_3}{R_{гэ} + R_3} R_{г} \quad (2)$$

$$R_{сэ} = \frac{r_{си}}{R_c + r_{си}} R_c = \frac{1}{1 + \frac{R_c}{r_{си}}} R_c \quad (3)$$

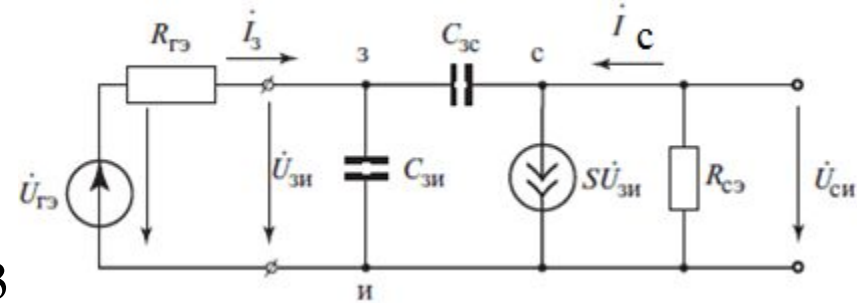


Рис.3

$$U_{си} = -R_{сэ} [S U_{зэ} + j\omega C_{зэ} (U_{си} - U_{зэ})] \quad (4)$$

$$K_U = -\frac{(S - j\omega C_{зэ}) R_{сэ}}{1 + j\omega C_{зэ} R_{сэ}} \quad (5)$$

$$K_{U0} = |K_U(0)| = S R_{сэ} \quad (6)$$

$$\omega_{гр} = \frac{S}{C_{зэ}} \quad (7)$$

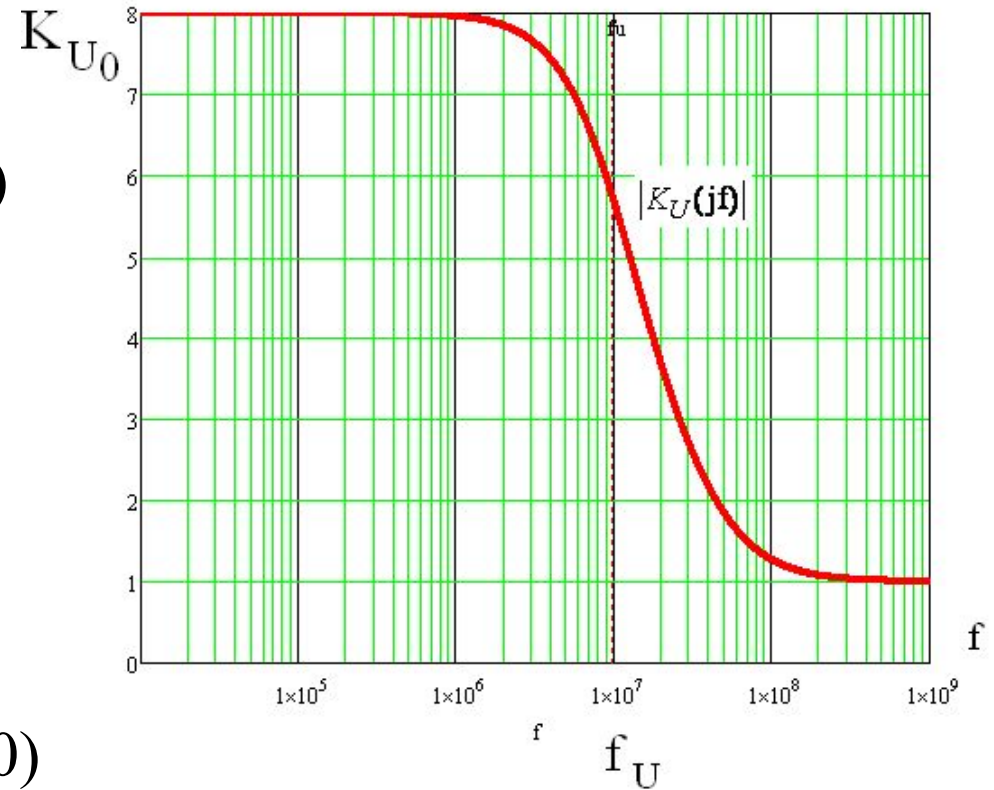
$$K_U = -K_{U0} \frac{1 - j \frac{\omega}{\omega_{гр}}}{1 + j K_{U0} \frac{\omega}{\omega_{гр}}} \quad (8)$$

# АЧХ каскада

$$|K_U| = K_{U0} \sqrt{\frac{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_{\text{гр}}}\right)^2}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_{\text{гр}}}\right)^2 K_{U0}^2}} \quad (9)$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$f_U = \frac{f_{\text{гр}}}{K_{U0}} = \frac{1}{3e^2 \pi R_C} \quad (10)$$

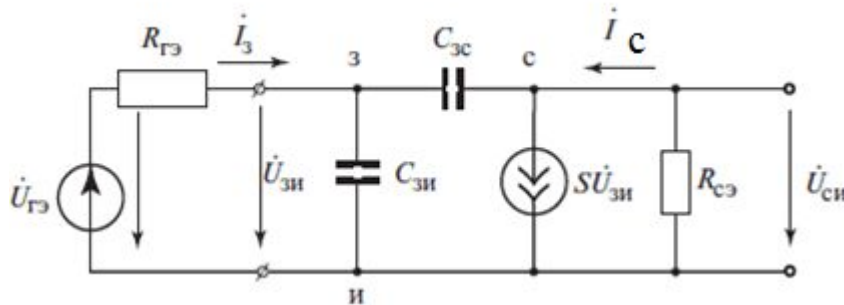


# АЧХ входной цепи каскада

7

$$\dot{K}_{\text{ВХ}} = \frac{\dot{U}_{\text{ЗИ}}}{U_{\Gamma}} = \frac{\dot{U}_{\text{ЗИ}}}{U_{\Gamma\text{Э}}} \cdot \frac{U_{\Gamma\text{Э}}}{U_{\Gamma}} \quad (11)$$

$$\dot{K}_{\text{ВХ}} = \frac{R_3}{R_{\Gamma} + R_3} \dot{K}_{\text{ВХЭ}} = K_{\text{ВХ0}} \dot{K}_{\text{ВХЭ}} \quad (12)$$



$$\dot{K}_{\text{ВХЭ}} = \frac{\dot{U}_{\text{ЗИ}}}{U_{\Gamma\text{Э}}} \quad (13)$$

$$\frac{1}{R_{\Gamma\text{Э}}} (\dot{U}_{\text{ЗИ}} - \dot{U}_{\Gamma\text{Э}}) + j\omega C_{3\text{И}} \dot{U}_{\text{ЗИ}} + j\omega C_{3\text{С}} (\dot{U}_{\text{ЗИ}} - \dot{U}_{\text{СИ}}) = 0 \quad (14)$$

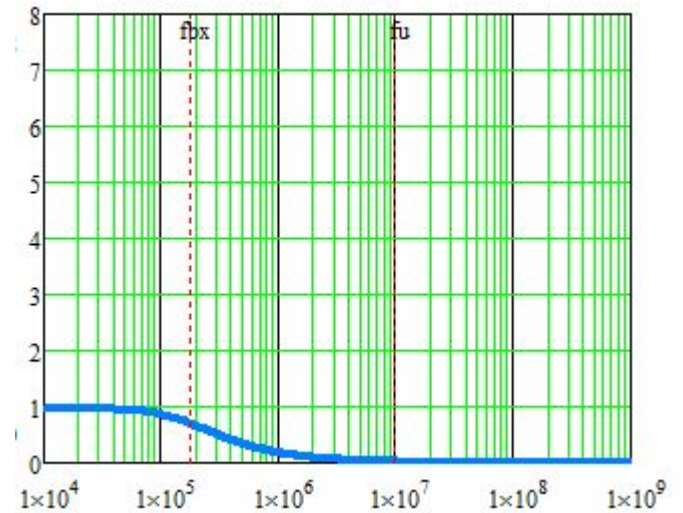
$$\dot{K}_{\text{ВХЭ}}(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega [C_{3\text{И}} + C_{3\text{С}} (1 - K_U(j\omega))] R_{\Gamma\text{Э}}} \quad (15)$$

$$K_U(j\omega) = -|K_U(0)| = -K_{U0} \quad (16)$$

$$C_{\text{ВХ}} = C_{3\text{И}} + C_{3\text{С}} (1 + K_{U0}) \quad (17)$$

$$\omega_{\text{ВХ}} = \frac{1}{C_{\text{ВХ}} R_{\Gamma\text{Э}}} \quad (18)$$

$$\dot{K}_{\text{ВХЭ}}(j\omega) = \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_{\text{ВХ}}}} \quad (19)$$



# АЧХ усилителя

$$f_B = f_{BX}$$

$$f_B = \frac{1}{2\pi \cdot R_{ГЭ} \cdot BX}$$

