

Лабораторная работа № 4

Усилительный каскад на биполярном транзисторе

Подготовка к работе

1. Расчет рабочего режима транзистора в схеме ОЭ графическим методом.

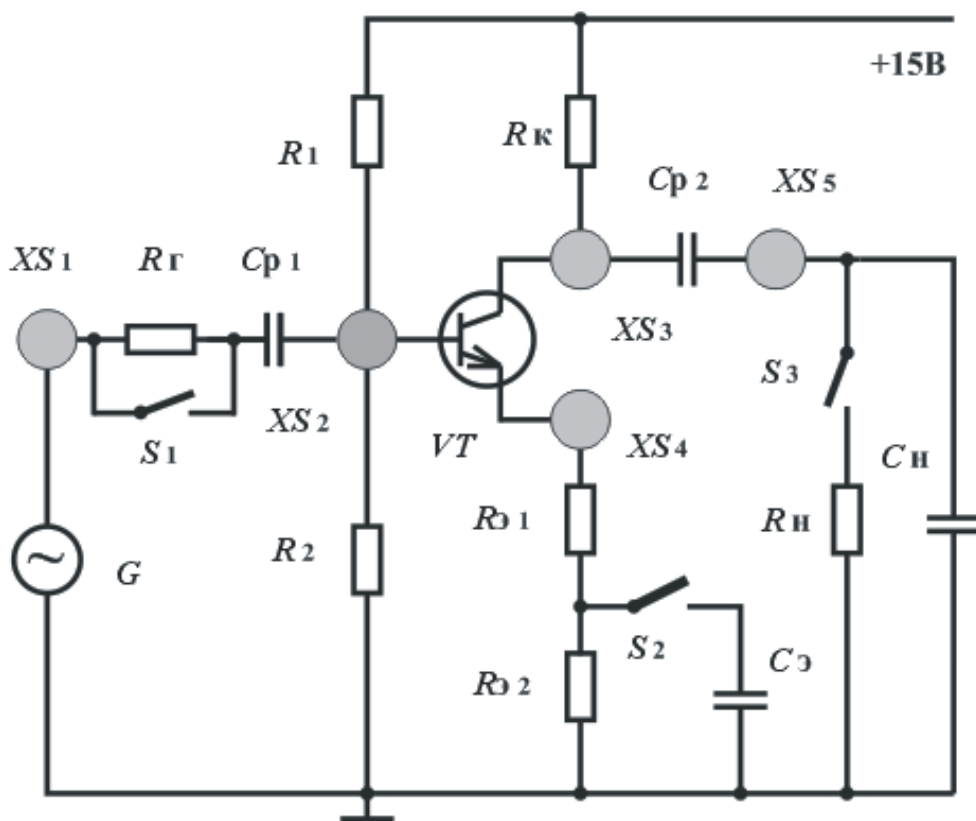


Рис. 1. Схема усилительного каскада с общим эмиттером

$R_1=10 \text{ кОм}$, $R_2=2.4 \text{ кОм}$, $R_K=390 \text{ Ом}$, $R_{Э1}=51 \text{ Ом}$, $R_{Э2}=51 \text{ Ом}$, $R_Г=1 \text{ кОм}$,
 $R_H=1 \text{ кОм}$, $C_{p1}=2.2 \text{ мкФ}$, $C_{p2}=2.2 \text{ мкФ}$, $C_Э=47 \text{ мкФ}$, $C_H=10 \text{ нФ}$,
 $VT - \text{КТ315}$

$h_{21э} =$ (значение взять из ЛР 3)

Построение рабочей точки на характеристиках транзистора

1.1. Построение нагрузочной прямой на входных характеристиках по двум точкам.

$$R_{см} = R_Г + R_Э (1 + h_{21}) = \quad \quad \quad \text{Ом}, \quad E_{см} = \quad \quad \quad \text{В.}$$

Уравнение нагрузочной прямой (в общем виде и числах):

$$U_{бэ} = \quad \quad \quad =$$

$$1) U_{\text{бз1}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В}, \quad I_{\text{б1}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{мкА},$$

$$2) U_{\text{бз2}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} \quad I_{\text{б2}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{мкА}$$

Методом пересечения найти рабочие ток и напряжение.

Добавить обработанную характеристику в протокол.

Результат графического расчета:

$$I_{\text{бА}} = \text{мкА}, \quad U_{\text{бзА}} = \text{В}.$$

1.2. Построение нагрузочной прямой на выходных характеристиках.

$$R_{\Sigma} = R_{\text{к}} + R_{\text{э}} = \text{Ом}, \quad E_{\text{п}} = \text{В}.$$

Уравнение нагрузочной прямой (в общем виде и числах):

$$U_{\text{кз}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$1) U_{\text{кз1}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В}, \quad I_{\text{к1}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{мА}$$

$$2) U_{\text{кз2}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} \quad I_{\text{к2}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \text{мА}$$

При необходимости построить фрагмент выходной характеристики, соответствующей рабочему току базы.

Методом пересечения найти рабочие ток и напряжение.

Добавить обработанную характеристику в протокол.

Результат графического расчета:

$$I_{\text{кА}} = \text{мА}, \quad U_{\text{кзА}} = \text{В}.$$

Параметр	$U_{\text{бз}}, \text{ мВ}$	$I_{\text{б}}, \text{ мкА}$	$I_{\text{к}}, \text{ мА}$	$U_{\text{кз}}, \text{ В}$
Теоретический расчет	Из ЛР 3			
Графический расчет				

2. Расчет основных параметров каскада.

Малосигнальная схемы замещения усилительного каскада ОЭ
(Конденсатор C_3 – отключен)

$h_{21э} =$ $h_{11э} =$ Ом (значения взять из ЛР 3)

– Конденсатор C_3 – отключен, $R_э =$

$K_{u\text{xx}} =$

$R_{\text{вх}} =$

$R_{\text{вых}} =$

$\xi_{\text{вх}} =$

$\xi_{\text{вых}} =$

$K_{u0} = K_{u\text{xx}} \cdot \xi_{\text{вх}} \cdot \xi_{\text{вых}} =$

– Конденсатор C_3 – включен, $R_3 =$

$$K_{u\text{ XX}} =$$

$$R_{\text{BX}} =$$

$$R_{\text{ВЫХ}} =$$

$$\xi_{\text{BX}} =$$

$$\xi_{\text{ВЫХ}} =$$

$$K_{u0} = K_{u\text{ XX}} \cdot \xi_{\text{BX}} \cdot \xi_{\text{ВЫХ}} =$$

3. Определение нижней полосы пропускания каскада.

– Конденсатор C_3 – отключен.

$$\tau_{\text{H1}} = \quad =$$

$$\tau_{\text{H2}} = \quad =$$

$$\tau_{\text{H}} = \left(\frac{1}{\tau_{\text{H1}}} + \frac{1}{\tau_{\text{H2}}} \right)^{-1} =$$

$$f_{\text{H}} =$$

– Конденсатор C_3 – включен

$$\tau_{\text{H1}} = \quad =$$

$$\tau_{\text{H2}} = \quad =$$

$$\tau_{C_3} = \quad =$$

$$r_{\text{TP.3}} = \quad =$$

$$\tau_{\text{н}} = \left(\frac{1}{\tau_{\text{н1}}} + \frac{1}{\tau_{\text{н2}}} + \frac{1}{\tau_{\text{Сэ}}} \right)^{-1} =$$

$$f_{\text{н}} =$$

4. Алгоритм экспериментального определения входного сопротивления каскада.

1.