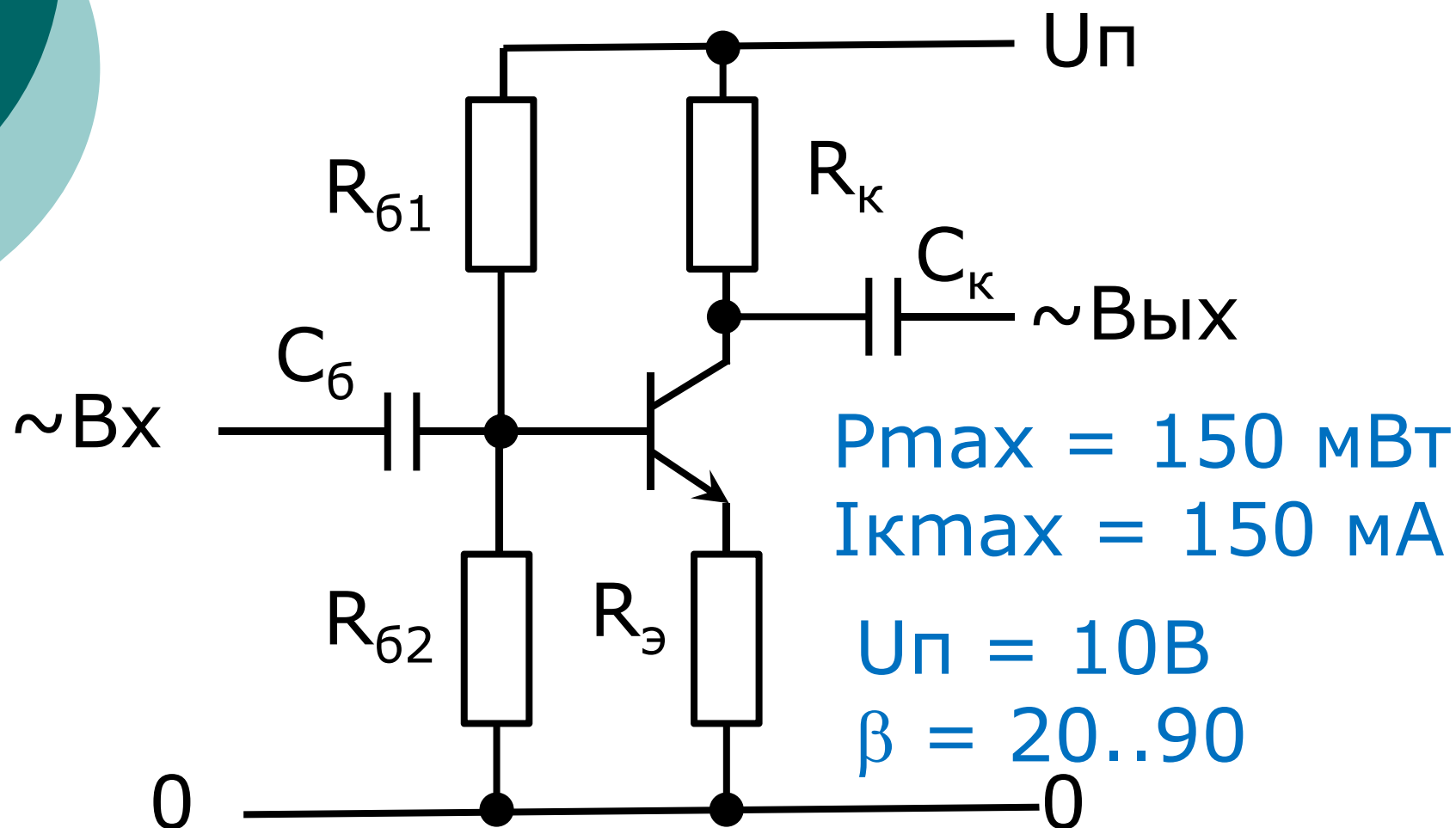


Контрольная работа №3 – биполярные транзисторы



Расчет каскада по схеме с ОЭ с эмиттерной термостабилизацией





Порядок расчета

1. Выбираем напряжение $U_{кэ}$ для получения максимального размаха неискаженного сигнала: $U_{кэ0} = U_{п}/2 = 5V$.
2. Для расчета берем минимальное значение $\beta = 20$.
3. Принимаем $P_{рас.мах} = 0,8P_{мах} = 0,8 \cdot 150 \text{ мВт} = 120 \text{ мВт}$
4. Ток коллектора в статическом режиме:
 $I_{к0} = P_{рас.мах}/U_{кэ0} = 120 \text{ мВт} / 5V = 24 \text{ мА}$



Порядок расчета

5. Сумма сопротивлений $R_k + R_{э} = (U_{п-} - U_{кэ0}) / I_{к0} = 5 \text{ В} / 24 \text{ мА} = 208 \text{ Ом}$

6. Берем соотношение $R_{э}$ и R_k равное 1 к 10. Тогда $R_{э} = 20 \text{ Ом}$, $R_k = 200 \text{ Ом}$

7. Максимальный ток базы: $I_{б\text{max}} = U_{п-} / (R_k + R_{э}) / \beta = 10 \text{ В} / 220 = 2,3 \text{ мА}$

8. Выбираем ток делителя в 10 раз больше тока базы: $I_d = 10 I_{б\text{max}} = 23 \text{ мА}$

9. Полное сопротивление резисторов:
 $R_{61} + R_{62} = U_{п-} / I_d = 435 \text{ Ом}$



Порядок расчета

10. Напряжение на эмиттере в режиме покоя: $U_{э0} = I_{к0} * R_{э} = 24 \text{ мА} * 20 \text{ Ом} = 0,48 \text{ В}$

11. Принимаем $U_{бэ0} = 0,66 \text{ В}$. Тогда напряжение на базе $U_{б0} = U_{э0} + U_{бэ0} = 0,48 \text{ В} + 0,66 \text{ В} = 1,14 \text{ В}$

12. Рассчитываем $R_{б1}$ и $R_{б2}$:

$$\begin{cases} R_{б1} + R_{б2} = 435 \\ \frac{10}{R_{б1} + R_{б2}} R_{б2} = 1,14 \end{cases}$$



Порядок расчета

$$\begin{cases} R_{61} + R_{62} = 435 \\ \frac{10}{R_{61} + R_{62}} R_{62} = 1,14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_{61} = 435 - R_{62} \\ \frac{10}{435 - R_{62} + R_{62}} R_{62} = 1,14 \end{cases}$$

$$R_{62} = 1,14/10 * 435 = 49,59$$

13. Выбираем $R_{62} = 47 \text{ Ом}$

14. Рассчитываем $R_{61} = 435 - 47 = 388 \text{ Ом}$.
Выбираем $R_{62} = 390 \text{ Ом}$

Порядок расчета

15. Принимаем $F_{\min} = 20$ Гц. Принимаем $X_{сб} < 0,3R_{вх}$, $X_{ск} < 0,3R_{вых}$.

$$R_{вх} = \beta R_{э} = 20 * 20 = 400$$

$$R_{вых} = R_k = 200$$

$$X_{сб} < 120; C_{сб} > 1/(6,28 * 20 * 120) = 66 \text{ мкФ. Выбираем } C_{сб} = 100 \text{ мкФ}$$

$$X_{ск} < 60; C_{ск} > 1/(6,28 * 20 * 60) = 132 \text{ мкФ. Выбираем } C_{ск} = 150 \text{ мкФ}$$