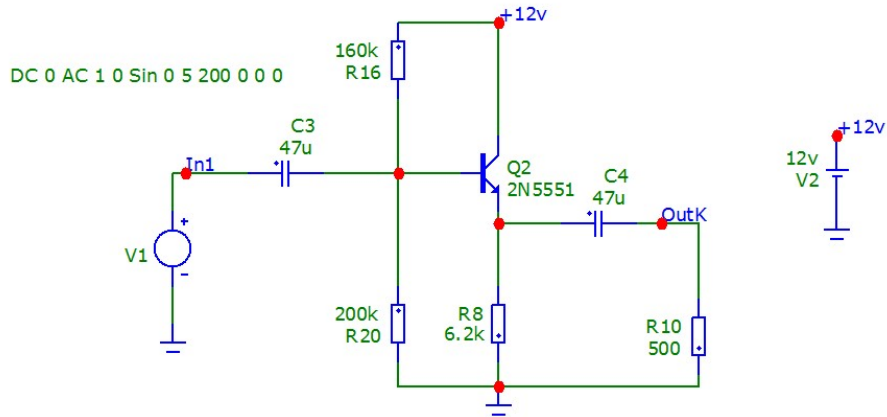


Расчет каскада с ОК



Исходные данные

Напряжение источника питания

$$U_{num} := 12 \text{ V}$$

Бета транзистора

$$h_{21} := 50$$

Ток покоя коллектора

$$I_{k_покоя} := 1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

Падение напряжения на переходе БЭ

$$U_{бэ} := 0.6 \text{ V}$$

Напряжение насыщения КЭ

$$U_{кэ_нас} := 1.2 \text{ V}$$

Температура

$$T := 20 \text{ K}$$

Температурный потенциал

$$U_{тм} := \frac{1.38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot (273.16 \text{ K} + T)}{1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = (25.285 \cdot 10^{-3}) \text{ V}$$

Запас падения напряжения на эквивалентном сопротивлении делителя

Уточняется в ходе расчета

$$U_{зпнэсд} := 316 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

Расчет Rэ

Потенциал эмиттера

$$U_{\text{Э}} := \frac{U_{\text{num}} - U_{\text{кэ_нас}}}{2} - U_{\text{бэ}} = 4.8 \text{ V}$$

Температурная нестабильность

$$TN := \frac{0.002 \frac{\text{V}}{\text{K}} \cdot 100}{U_{\text{Э}}} = (41.667 \cdot 10^{-3}) \frac{1}{\text{K}}$$

Ток базы

$$I_{\text{б}} := \frac{I_{\text{к_покоя}}}{h_{21}} = (20 \cdot 10^{-6}) \text{ A}$$

Сопротивление в цепи эмиттера

$$R_{\text{Э}} := \frac{U_{\text{Э}}}{I_{\text{к_покоя}} + I_{\text{б}}} = (4.706 \cdot 10^3) \Omega$$

Внутреннее сопротивление эмиттера

$$r_{\text{э}} := \frac{U_{\text{т}}}{I_{\text{к_покоя}}} = 25.285 \Omega$$

Расчет базового делителя

Ток базового делителя

$$I_{\text{дел}} := I_{\text{б}} \cdot 10 = (200 \cdot 10^{-6}) \text{ A}$$

Потенциал базы

$$U_{\text{б}} := U_{\text{Э}} + U_{\text{бэ}} + U_{\text{зпнэсд}} = 5.716 \text{ V}$$

Верхнее сопротивление базового делителя

$$R_{\text{верх}} := \frac{U_{\text{num}} - U_{\text{б}}}{I_{\text{дел}}} = (31.42 \cdot 10^3) \Omega$$

Нижнее сопротивление базового делителя

$$R_{\text{низ}} := \frac{U_{\text{б}}}{I_{\text{дел}} - I_{\text{б}}} = (31.756 \cdot 10^3) \Omega$$

Расчетные параметры каскада

Входное сопротивление транзистора

$$R_{\text{мп_вх}} := (h_{21} + 1) \cdot (r_{\text{э}} + R_{\text{Э}}) = (241.29 \cdot 10^3) \Omega$$

Эквивалентное выходное сопротивление базового делителя

$$R_{\text{дел_эkv_вых}} := \frac{R_{\text{верх}} \cdot R_{\text{низ}}}{R_{\text{верх}} + R_{\text{низ}}} = (15.793 \cdot 10^3) \Omega$$

Падение напряжения на $R_{\text{дел_эkv_вых}}$

Необходимо уточнить в исходных данных

$$U_{\text{дел_пад}} := R_{\text{дел_эkv_вых}} \cdot I_b = (315.869 \cdot 10^{-3}) V$$

Входное сопротивление каскада

$$R_{\text{вход}} := \frac{R_{\text{дел_эkv_вых}} \cdot R_{\text{тр_вх}}}{R_{\text{дел_эkv_вых}} + R_{\text{тр_вх}}} = (14.823 \cdot 10^3) \Omega$$

Размах выходного сигнала

$$U_{\text{сиг_вых_разм}} := U_{\text{пит}} - U_{\text{кэ_нас}} = 10.8 V$$

Размах входного сигнала

$$U_{\text{сиг_вх_разм}} := U_{\text{пит}} - U_{\text{кэ_нас}} = 10.8 V$$

Результаты расчета

Температурная нестабильность

$$TN = (41.667 \cdot 10^{-3}) \frac{1}{K}$$

Размах входного и выходного сигнала

$$U_{\text{сиг_вх_разм}} = 10.8 V$$

$$U_{\text{сиг_вых_разм}} = 10.8 V$$

Входное сопротивление каскада

$$R_{\text{вход}} = (14.823 \cdot 10^3) \Omega$$

Номиналы

$$R_{\text{верх}} = (31.42 \cdot 10^3) \Omega \quad r_{\text{э}} = 25.285 \Omega$$

$$R_{\text{низ}} = (31.756 \cdot 10^3) \Omega \quad R_{\text{э}} = (4.706 \cdot 10^3) \Omega$$