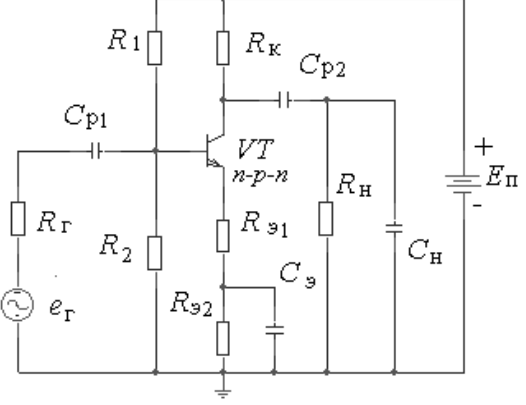
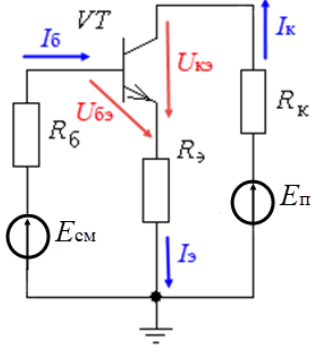


## Аналитический расчет р.т. для каскада ОЭ на n-p-n транзисторе

Стандартный каскад ОЭ на n-p-n транзисторе	Схема по постоянному току для каскада ОЭ на n-p-n транзисторе
	 $R_э = R_{э1} + R_{э2}$

Сначала (разорвав конденсаторы) нарисуем схему каскада по постоянному току, но преобразуем ее входную цепь по методу эквивалентного генератора относительно базы транзистора VT (см. правый рисунок). Для этой схемы можно записать следующие уравнения по второму закону Кирхгофа:

$$E_{\Pi} = I_K R_K + U_{КЭ} + I_э R_э \approx U_{КЭ} + I_K R_ = \text{ для правого контура,} \quad (1)$$

$$E_{см} = I_б R_б + U_{бэ} + I_э R_э \text{ для левого контура,} \quad (2)$$

здесь  $E_{см}$  и  $R_б$  – эквивалентный источник питания и эквивалентное сопротивление входной цепи каскада (полученные из режима холостого хода относительно базы транзистора), которые соответственно равны:

$$E_{см} = E_{\Pi} R_2 / (R_1 + R_2), \quad R_б = R_1 R_2 / (R_1 + R_2). \quad (3)$$

В систему уравнений необходимо также включить уравнения, описывающие работу транзистора в нормальном активном режиме (НАР):

$$I_э = I_K + I_б, \quad I_K = \beta I_б, \quad U_{бэ} \approx 0.7 \text{ В.} \quad (4)$$

Последнее равенство учитывает, что в активном режиме напряжение  $U_{бэ}$  не меняется существенно (входная ВАХ – по сути прямая ветвь диода – поднимается достаточно круто). Из уравнений (2-4) для входной цепи можно получить следующее уравнение нагрузочной прямой:  $U_{бэ}(I_б) = E_{см} - I_б(R_б + (\beta + 1)R_э)$ .

Введя обозначение  $R_{см} = R_б + R_э(1 + \beta)$ , получаем **уравнение нагрузочной прямой в стандартном виде**  $U_{бэ}(I_б) = E_{см} - I_б R_{см}$  и простую формулу для

определения тока базы **при аналитическом расчете:**  $I_{бA} = \frac{E_{см} - 0.7}{R_{см}}.$

Затем определяем ток коллектора  $I_{КА}$  и напряжение  $U_{КЭA}$ :

$$I_{КА} = \beta I_{бA}, \quad U_{КЭA} = E_{пит} - I_{КА} R_ = ,$$

где  $R_ = R_э + R_K$  (с учетом  $I_K \gg I_б$  и поэтому  $I_K \approx I_э$ ). Результат аналитического расчета – координаты рабочей точки (р.т.):  $(0.7, I_{бA})$  – на входных характеристиках и  $(U_{КЭA}, I_{КА})$  – на выходных характеристиках транзистора.