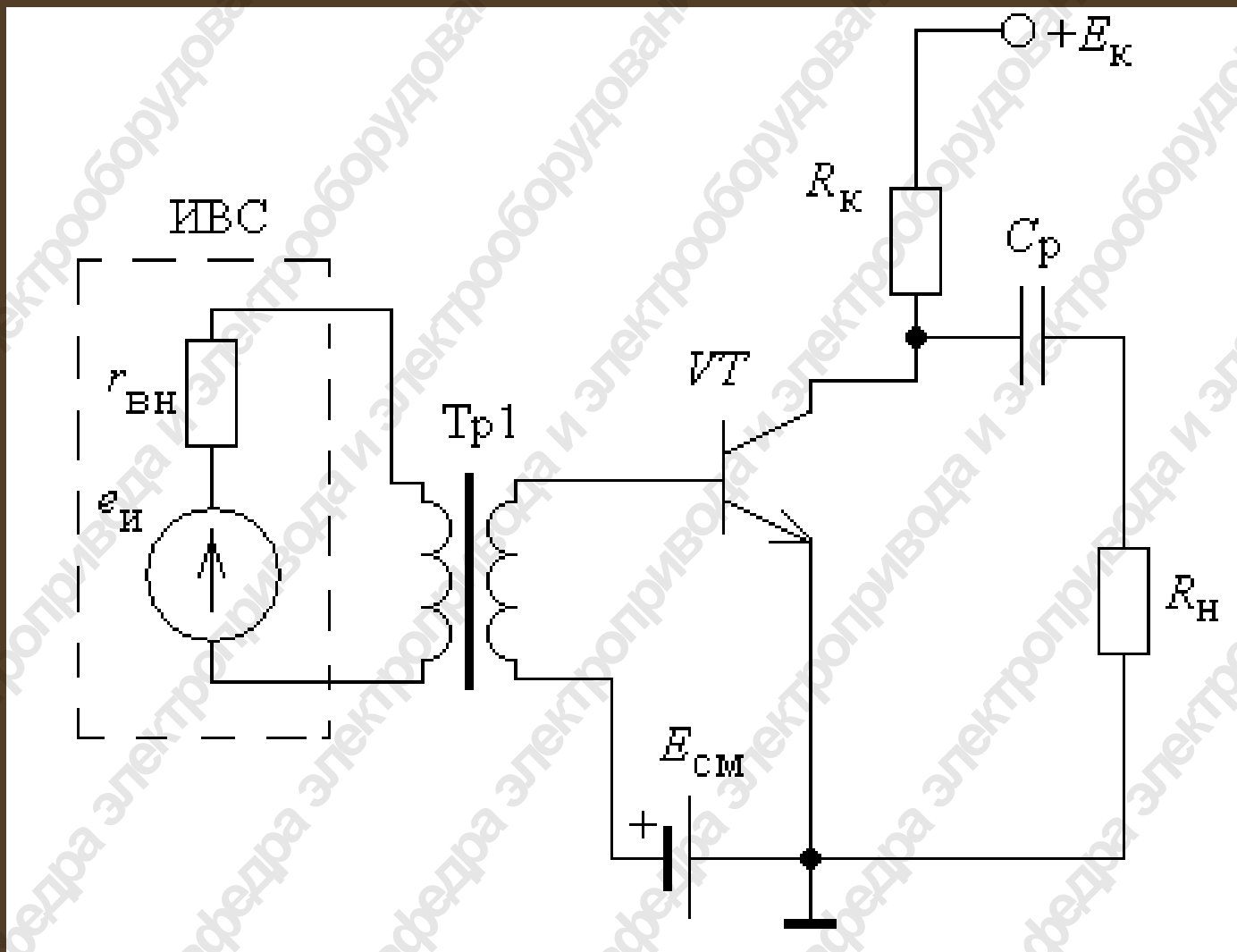


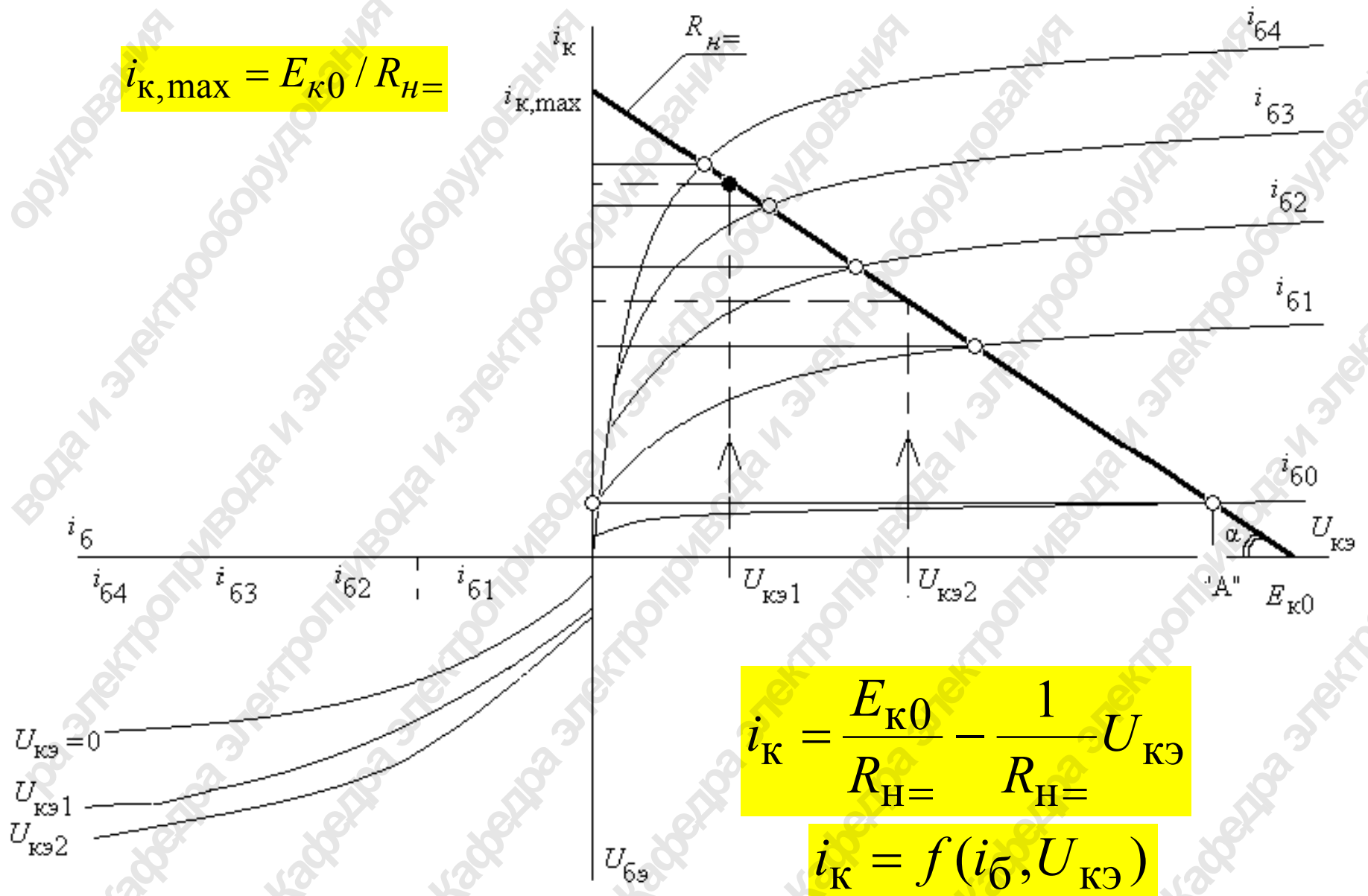
Динамические характеристики усилительных каскадов



$$R_{ВН} = r_2$$

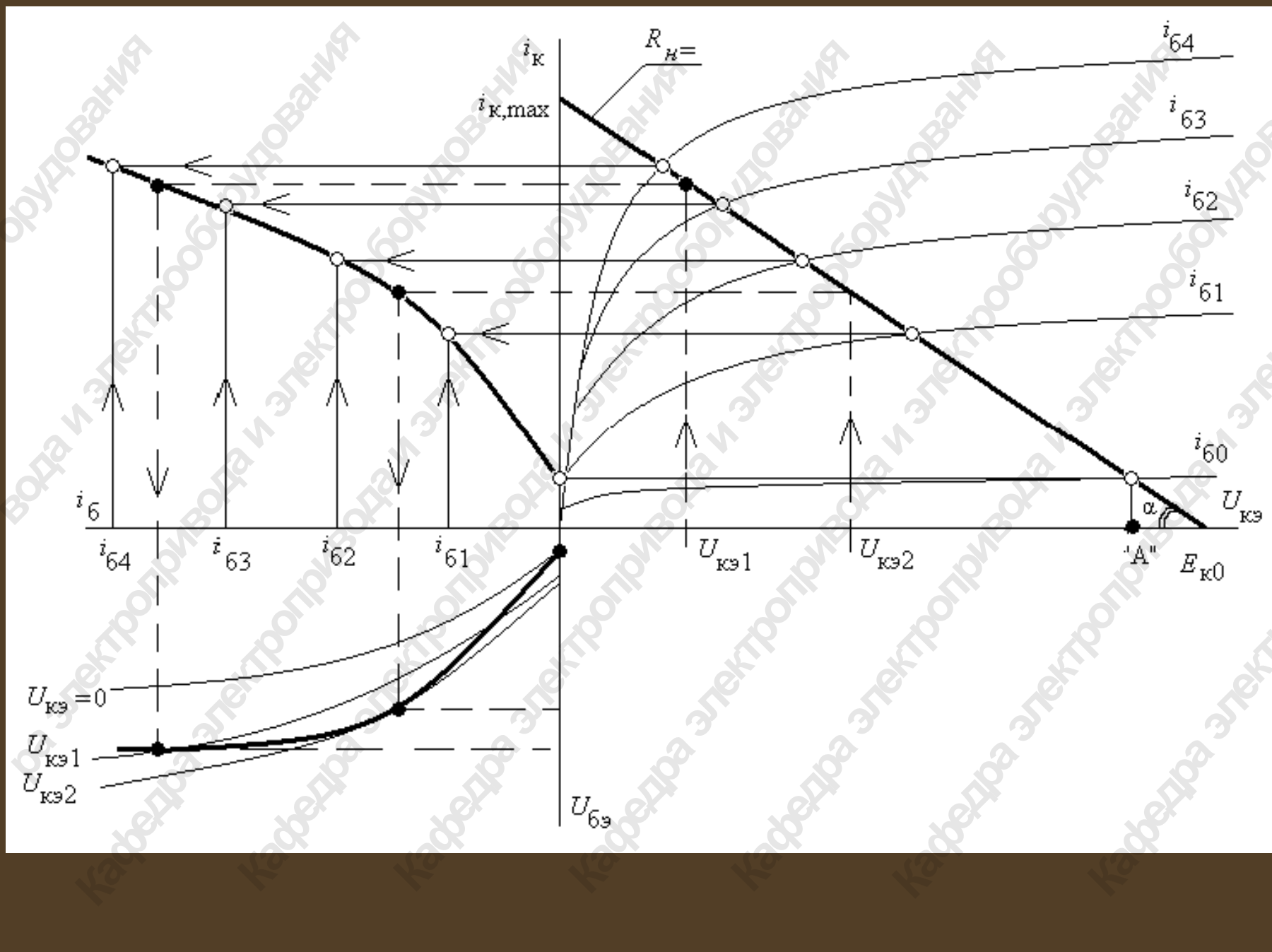
$$R_{ВН\sim} = (r_{ВН} + r_1)n^2 + r_2$$

$$i_{K, \max} = E_{K0} / R_{H=}$$

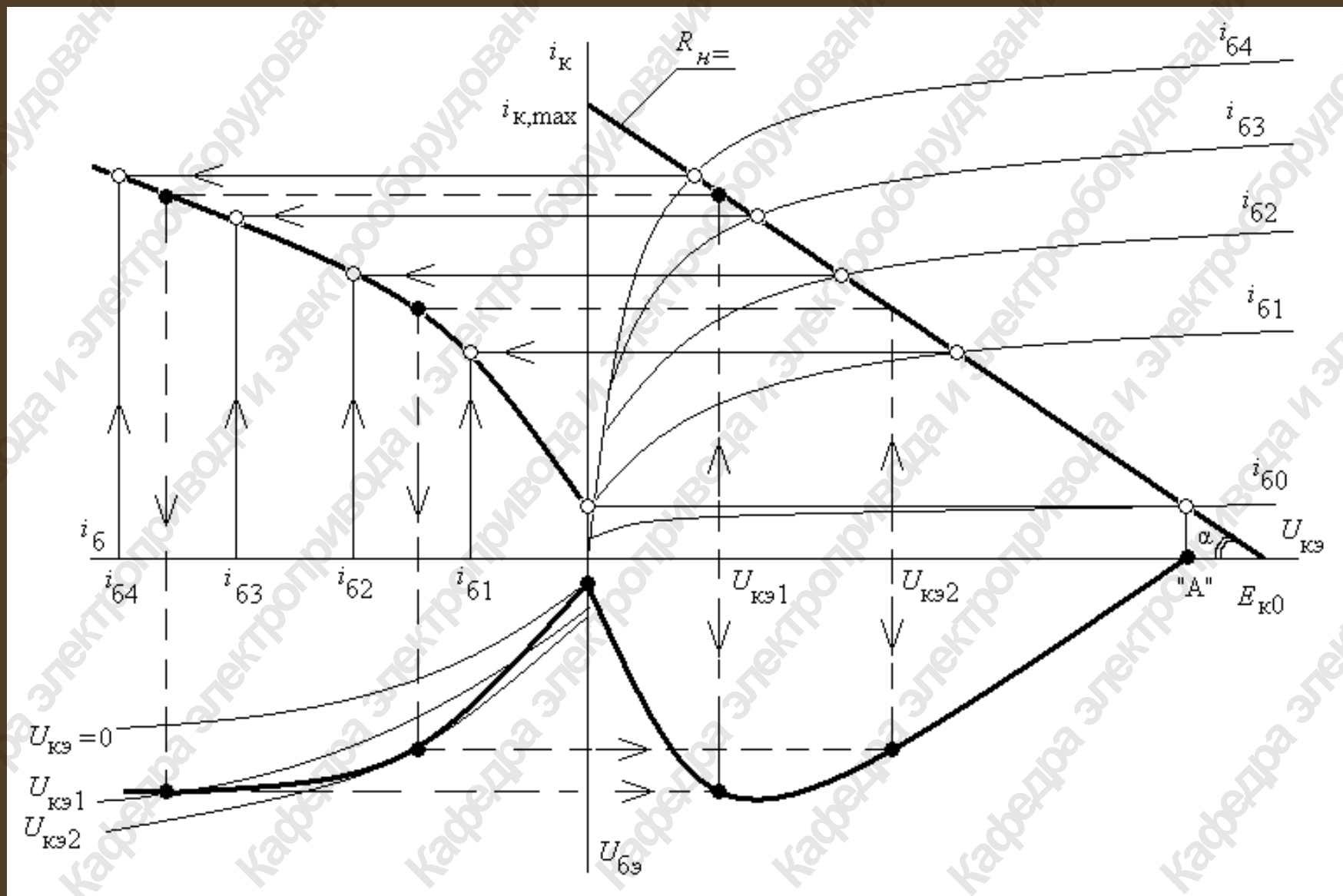


$$i_K = \frac{E_{K0}}{R_{H=}} - \frac{1}{R_{H=}} U_{KЭ}$$

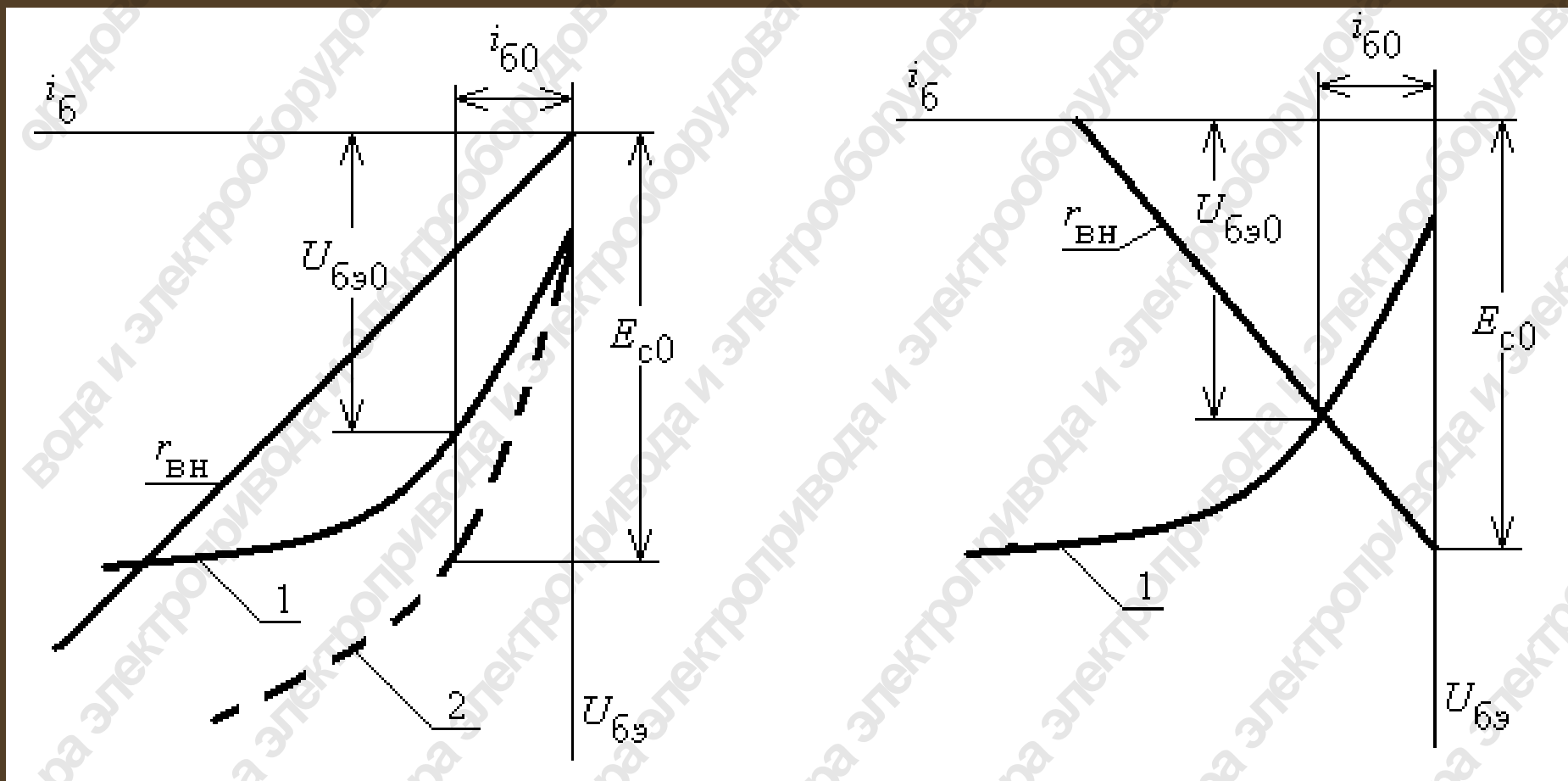
$$i_K = f(i_6, U_{KЭ})$$



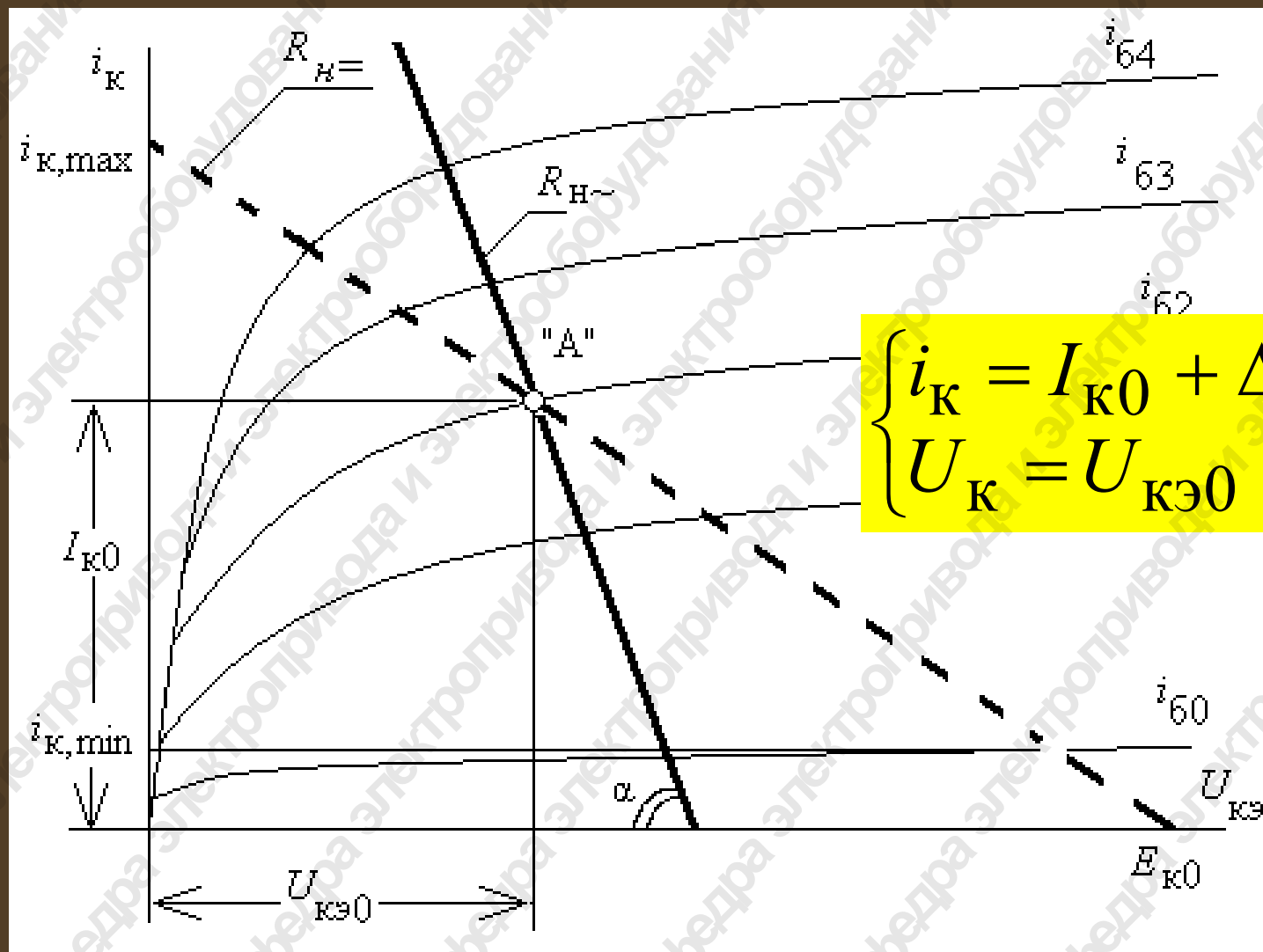
Динамические характеристики по постоянному току



Входная динамическая характеристика по постоянному току



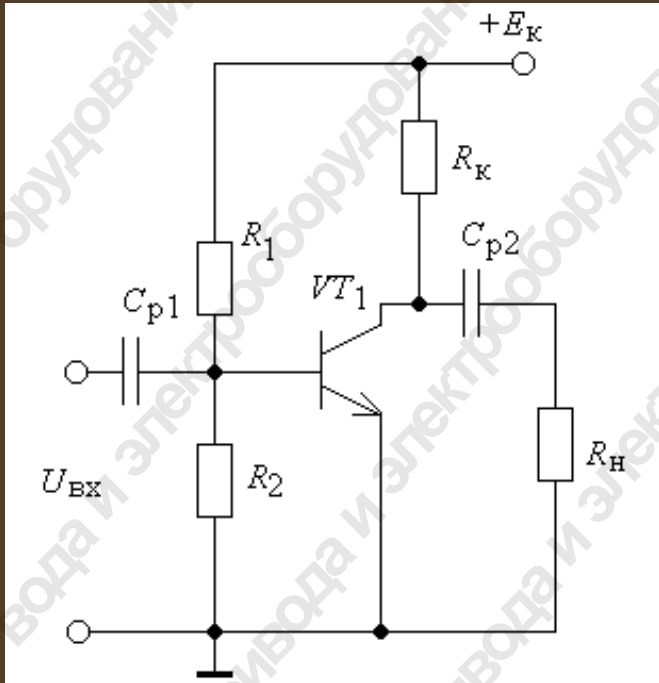
Динамическая характеристика по переменному току



$$k_M |\operatorname{tg} \delta| = \frac{1}{R_{H=}}$$

$$k_M = l_B / l_a$$

Основные показатели качества усилительного каскада



$$R_{BX\sim} = r_{\sigma} + r_{\Omega} (1 + \beta)$$

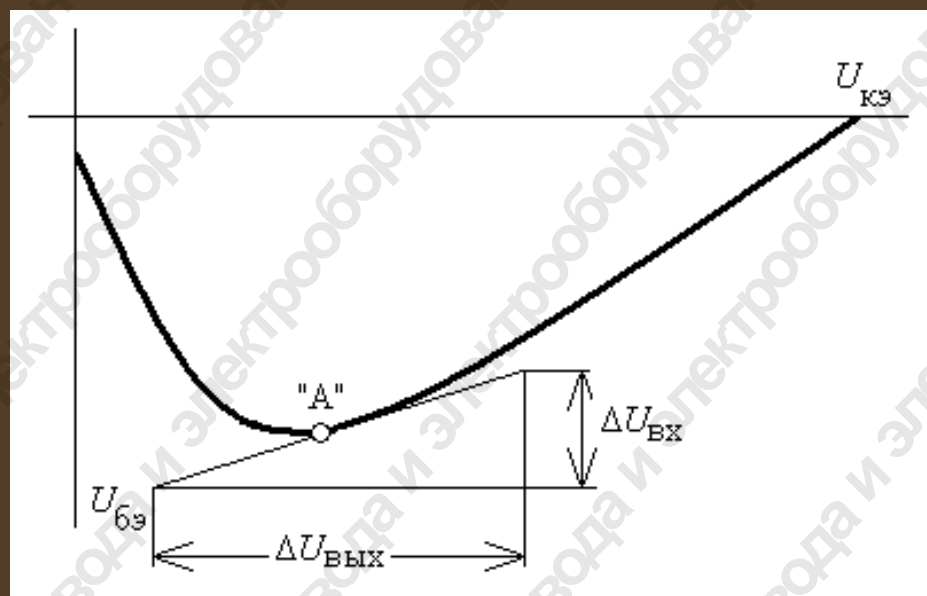
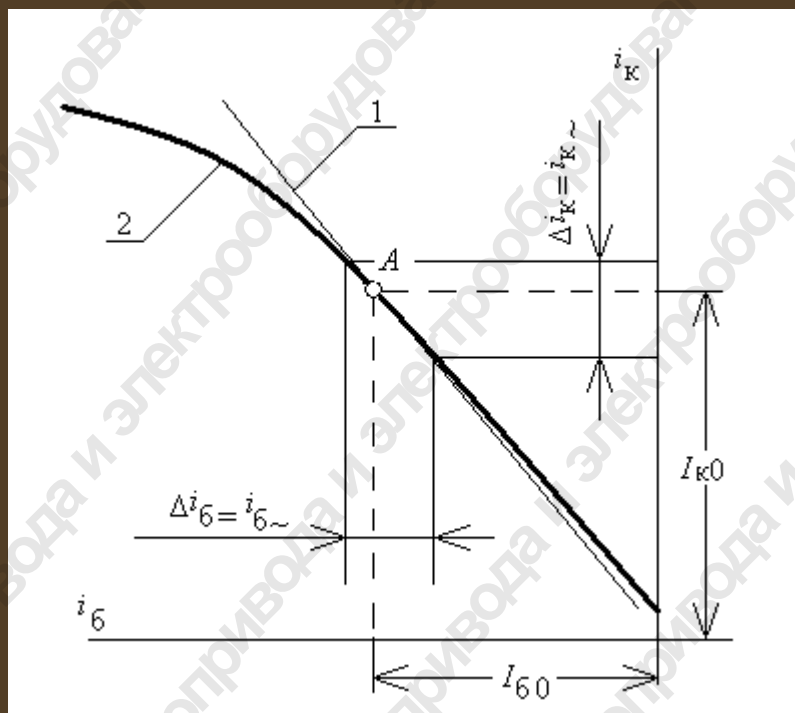
$$K_{i\sim} = \frac{i_{K\sim}}{i_{\sigma\sim}} = \frac{\beta}{1 + \frac{R_{H\sim} (1 + \beta)}{r_K}}$$

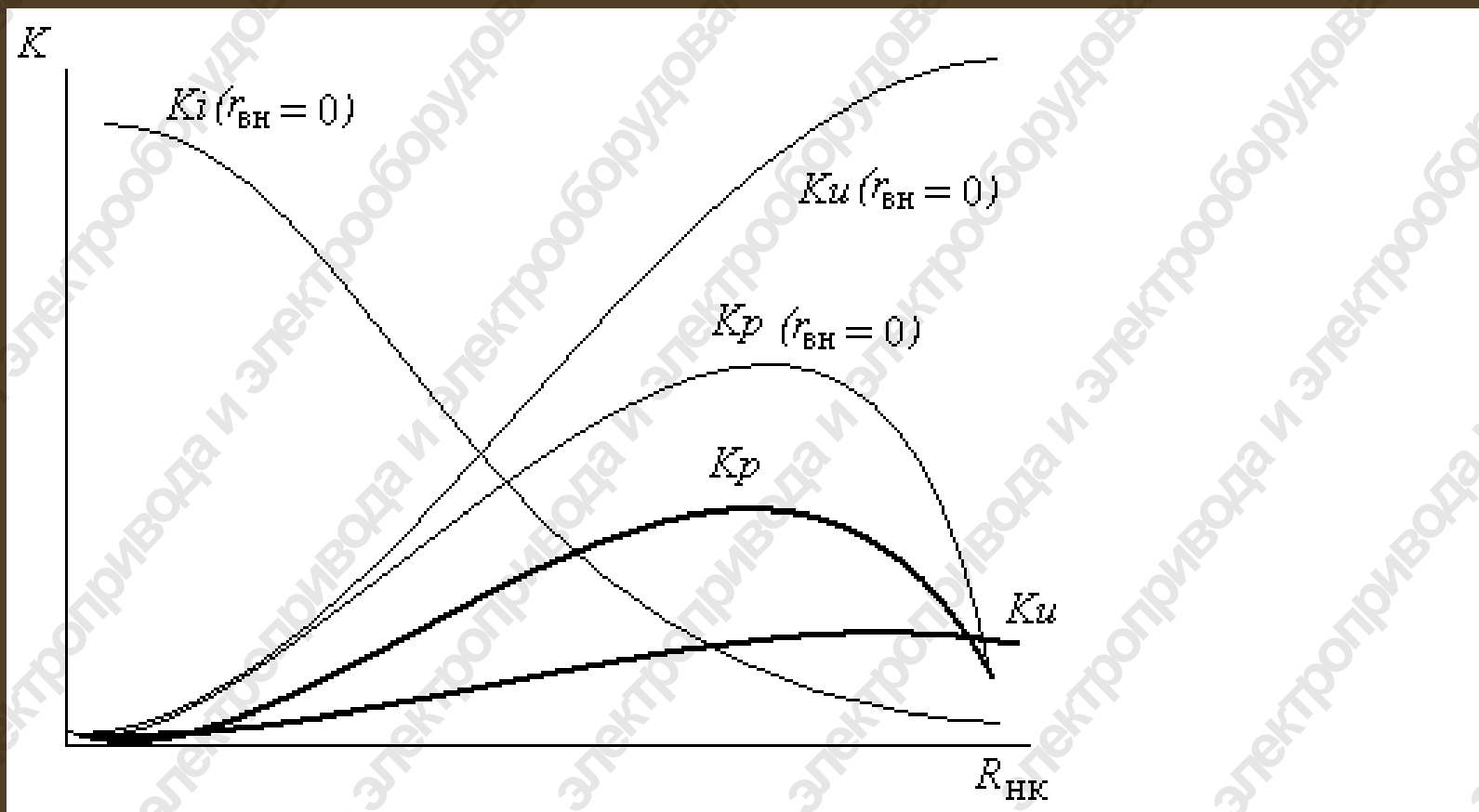
$$K_{i\sim} \approx \beta$$

$$K_{u\sim} = \frac{\beta R_{H\sim}}{r_{BH} + r_{\sigma} + r_{\Omega} (1 + \beta)}$$

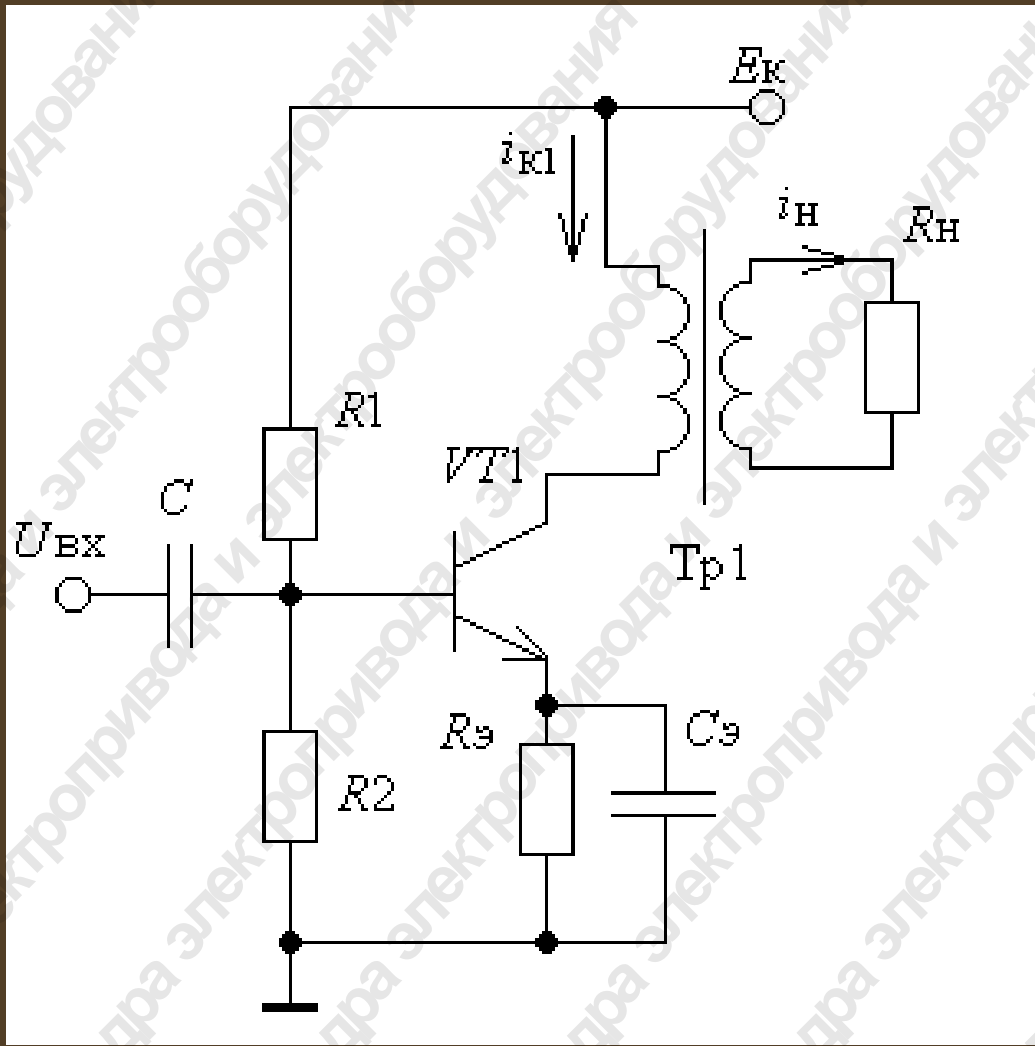
$$K_p = K_i^2 \frac{R_{KH}}{R_{BX\sim} + r_{BH}} = K_u^2 \frac{R_{BX\sim} + r_{BH}}{R_{KH}}$$

$$K_p = \frac{1}{4} \frac{\beta^2 \frac{r_K}{1 + \beta}}{r_{\sigma} + r_{\Omega} (1 + \frac{\beta}{2})}$$





Однотактный усилитель мощности

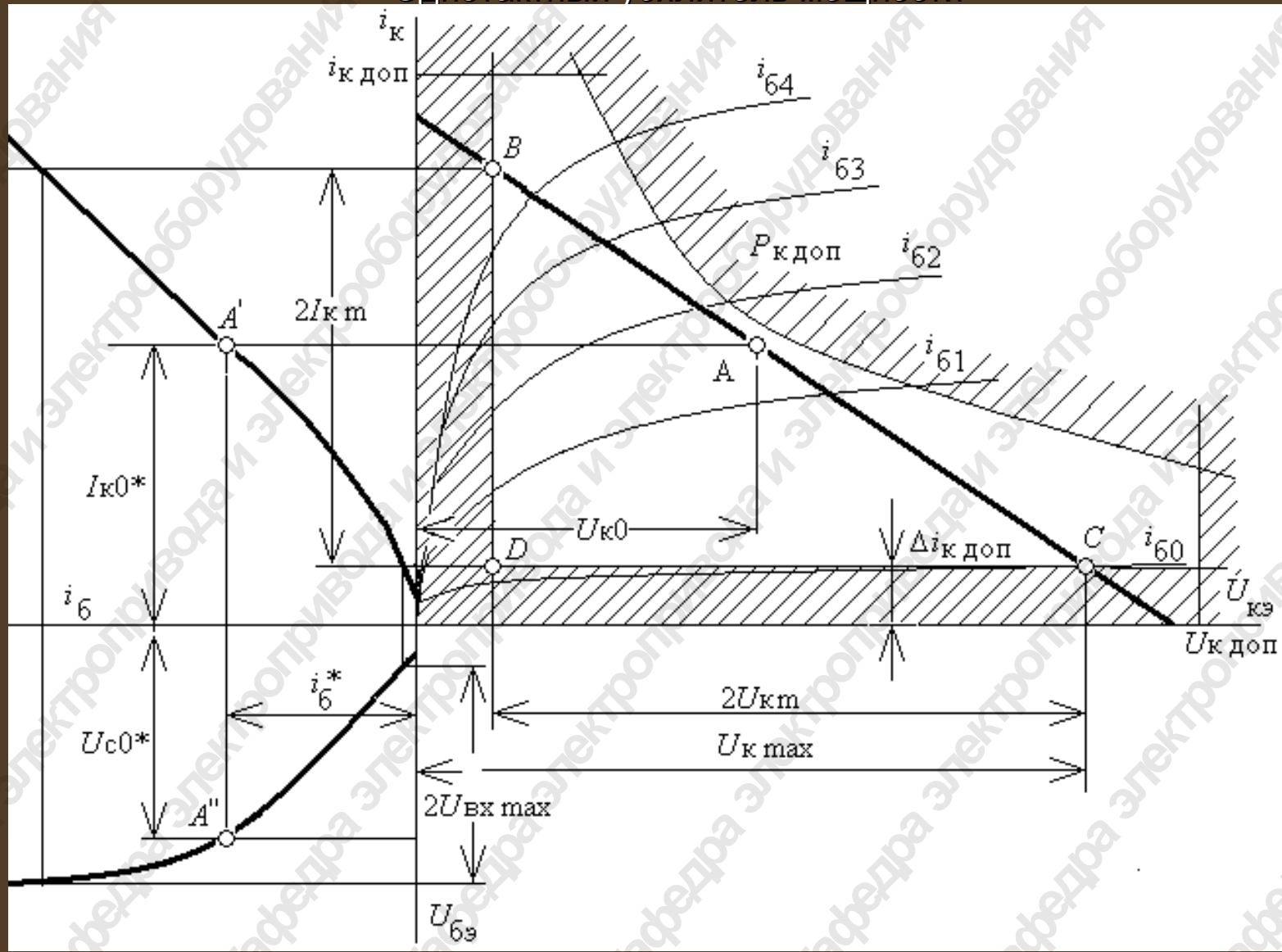


$$P_{\sim m} = \frac{P_H}{3 \text{ тр}}$$

$$P_{к \text{ max}} = (2,1 \div 2,6) k_{\text{зап}} \cdot P_{\sim m}$$

$$P_{к \text{ доп}} \geq P_{к \text{ max}}$$

Однотактный усилитель мощности



$$U_{к \text{ мах}} = U_{к \text{ доп}} \cdot (0,7 \div 0,9)$$

Расчет однотактного усилителя мощности

$$R_K^* = \frac{2U_{\text{кн}}}{2I_{\text{кн}}}$$

$$n = \frac{w_2}{w_1} = \sqrt{\frac{R_{\text{нэ}}}{3_{\text{тр}} \cdot R_K^*}}$$

$$E_K = U_{\text{к0}} + r_1 \cdot I_{\text{к0}}^* + R_{\text{э}} (I_{\text{к0}}^* + i_{\text{б}}^*)$$

$$r_2 = r_1 \cdot \frac{n^2}{0,5 \div 0,75}$$

$$r_1 = \frac{R_K^* (1 - 3_{\text{тр}})}{2,3 \div 3}$$

$$L_1 \leq \frac{57,3 \cdot R_{\text{э}}^*}{\text{щ} \cdot \Psi_{\text{доп}}}$$

$$R_{\text{э}} \approx \frac{(0,2 \div 0,4) \cdot U_{\text{к0}} \cdot \text{б}}{I_{\text{к0}}^*}$$

$$R_{\text{э}}^* = \frac{R_{\text{вых}} \cdot R_{\text{нэ}}}{R_{\text{нэ}} + n^2 \cdot R_{\text{вых}}}$$

$$R_1 = \frac{E_K - U_{\text{с0}}^*}{I_{\text{дел}}}$$

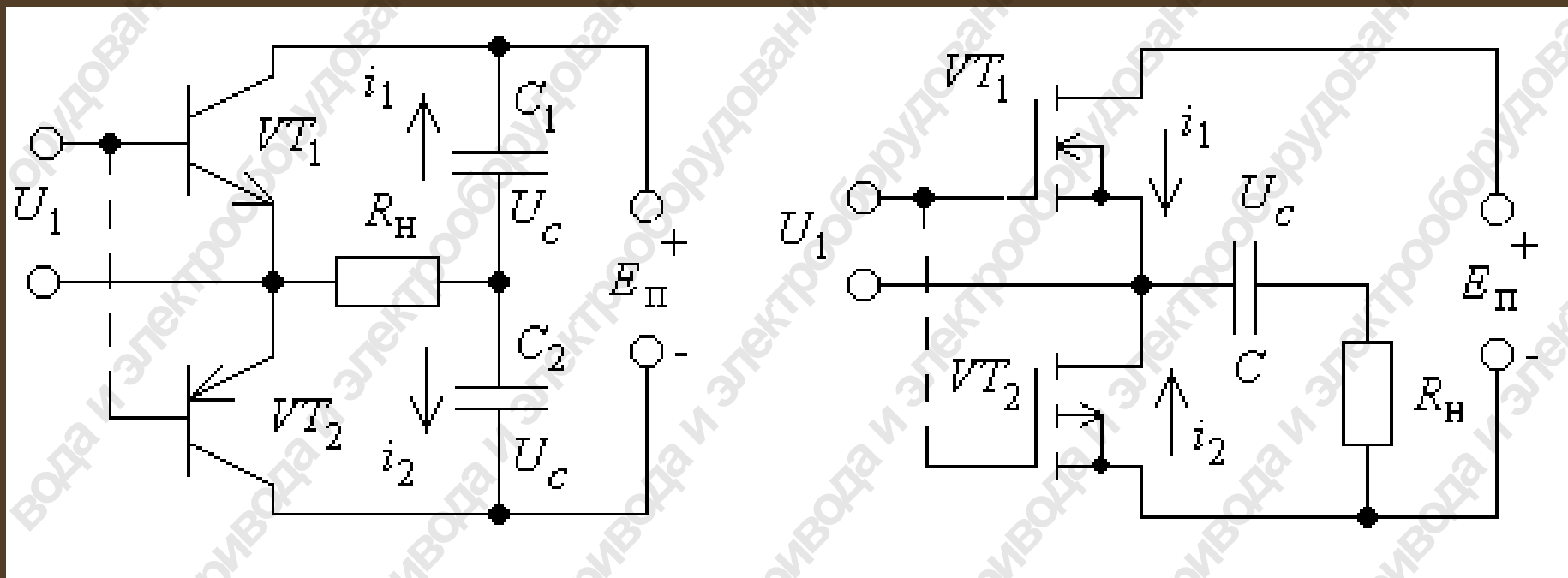
$$R_2 = \frac{U_{\text{с0}}^*}{I_{\text{дел}}}$$

$$C_{\text{э}} \approx \frac{20 \div 30}{\text{щ} \cdot R_{\text{э}}} \cdot 10^6$$

$$R_{\text{BX}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_{\text{BX T}}$$

$$P_{\text{BX}} = \frac{I_{\text{BX max}}^2 \cdot R_{\text{BX}}}{2}$$

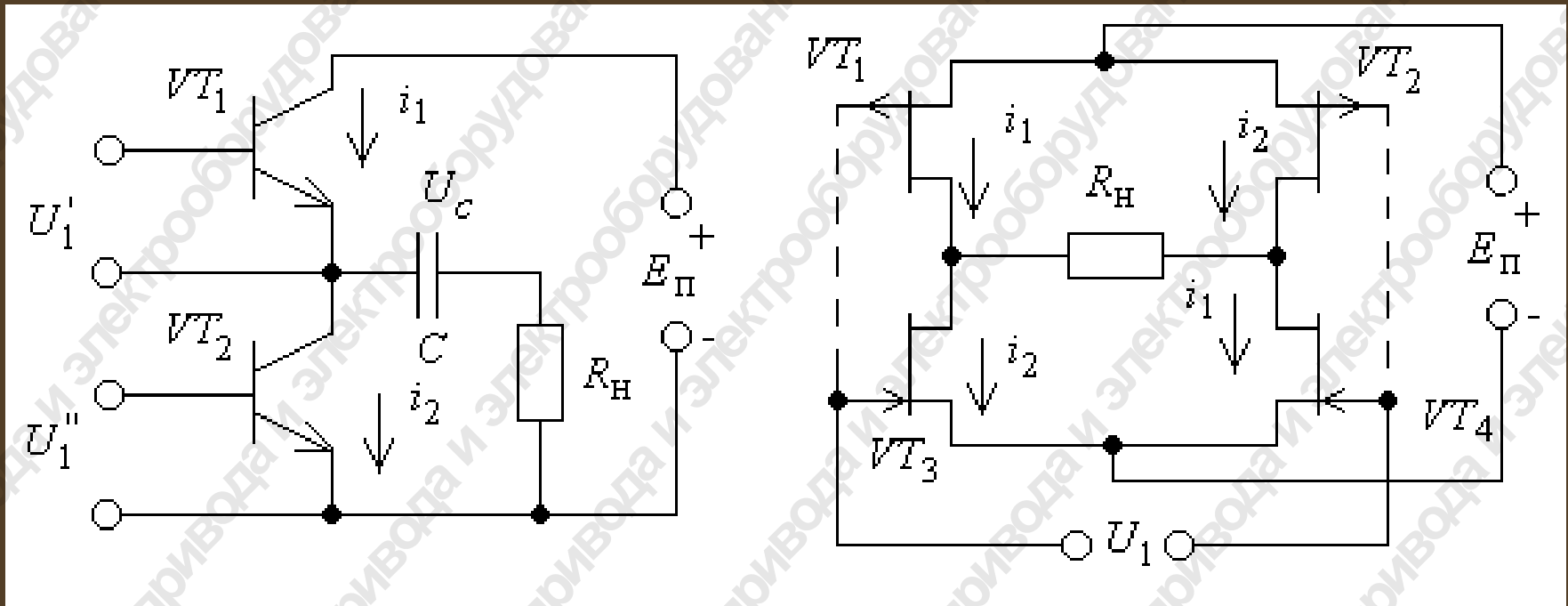
Двухтактные усилители мощности



$$I_1 = (E_{\text{П}} - U_c - U_{\text{си1}}) / R_{\text{Н}}$$

$$I_2 = (U_c - U_{\text{си2}}) / R_{\text{Н}}$$

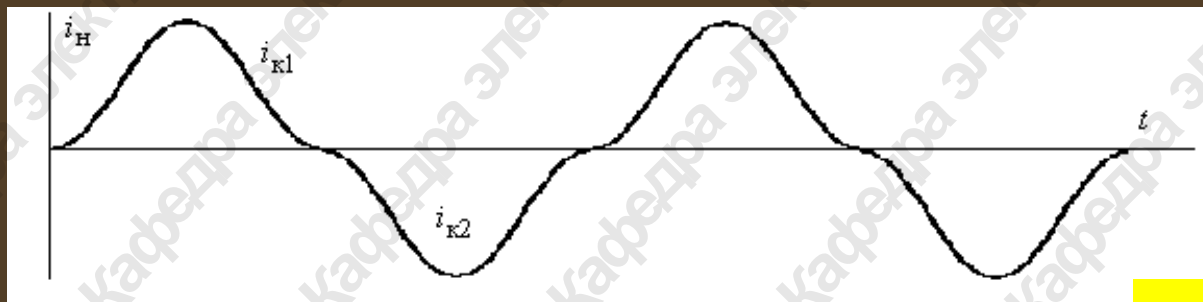
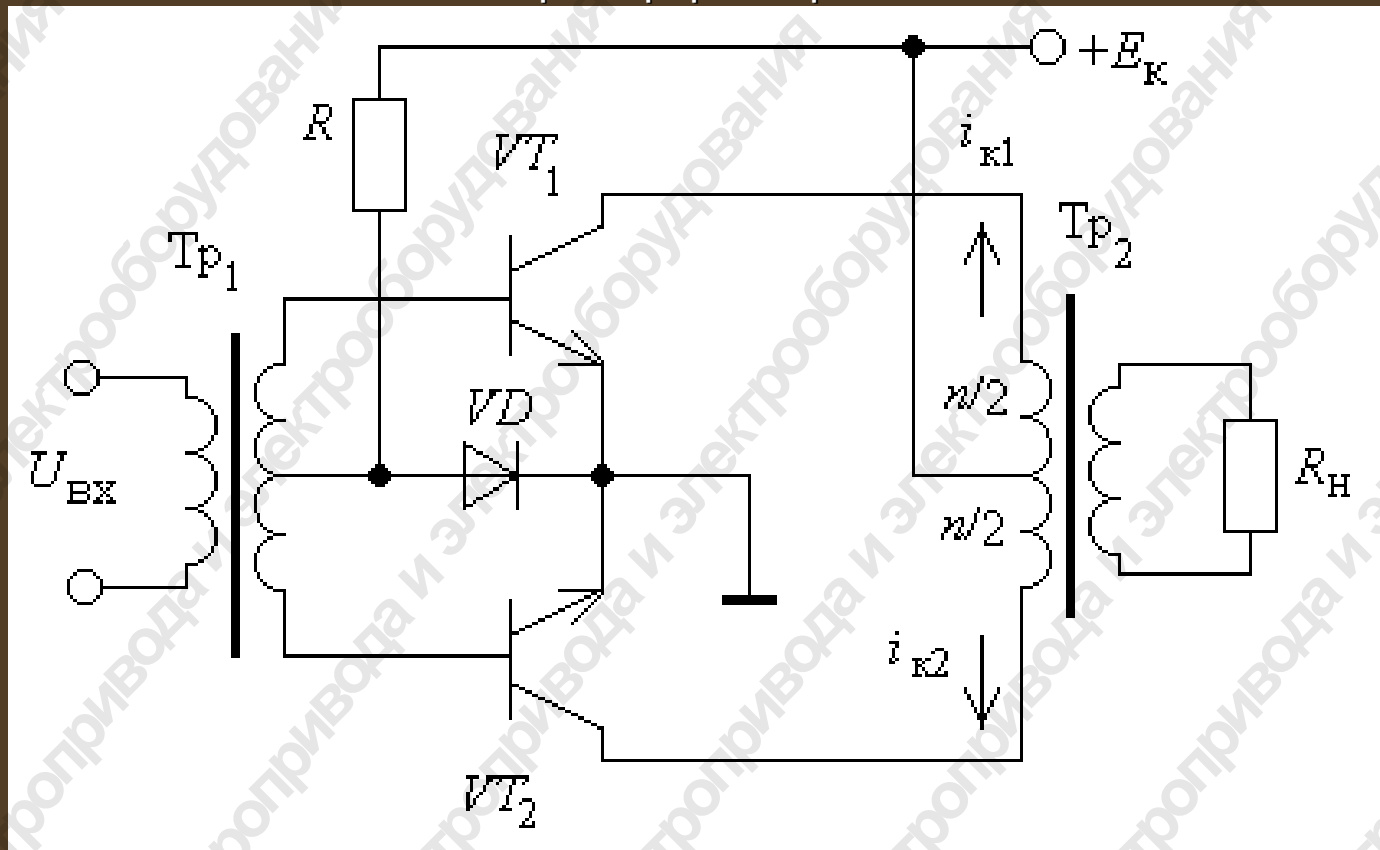
Двухтактные усилители мощности



$$I_1 = (E_{\Pi} - U_{\text{си}4} - U_{\text{си}1}) / R_{\text{H}}$$

$$I_2 = (E_{\Pi} - U_{\text{си}3} - U_{\text{си}2}) / R_{\text{H}}$$

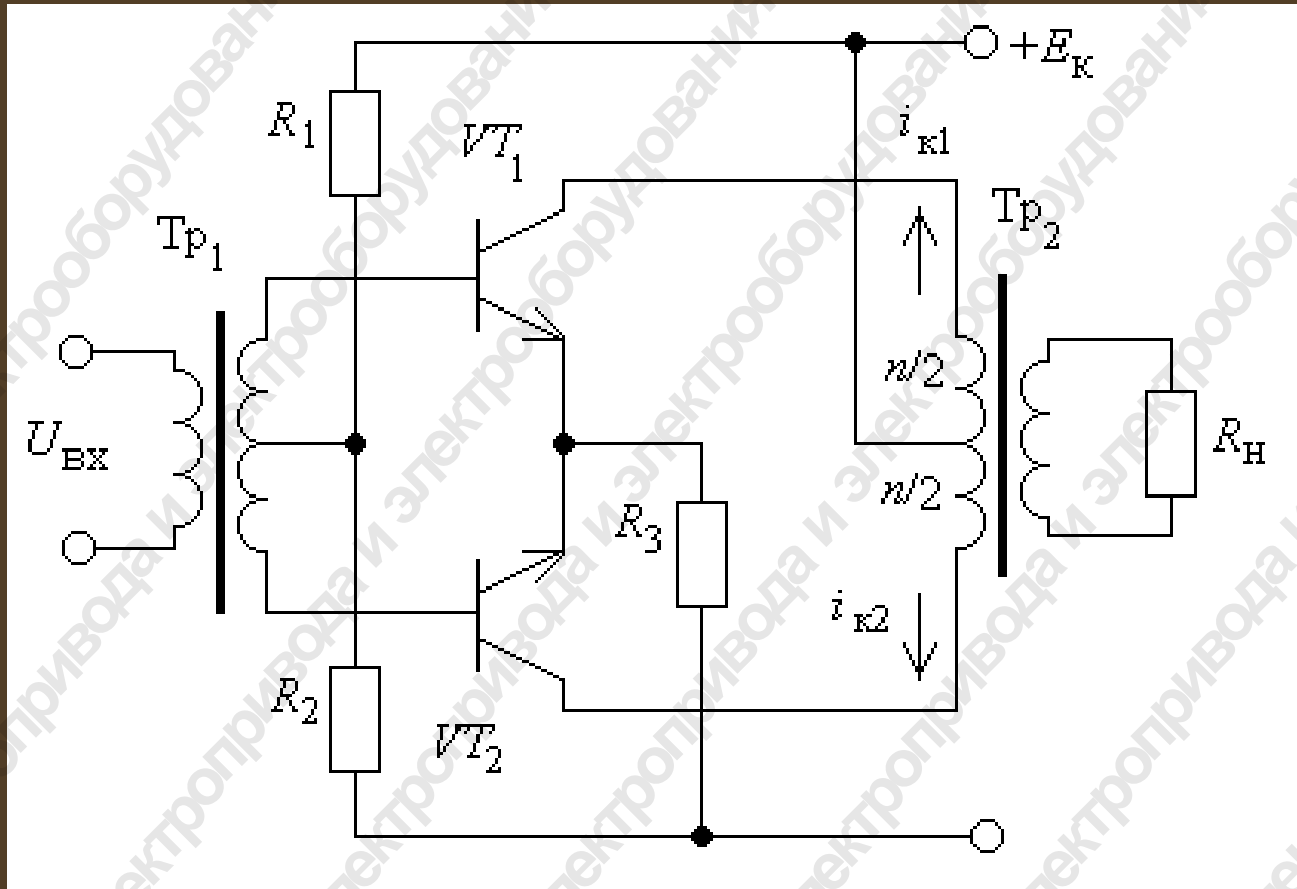
Трансформаторный УМ



$$R'_H = r_1 / 2 + (r_2 + R_H) / 4n^2$$

$$n = \sqrt{R_H / 4\eta_{\text{тр}} R'_H}$$

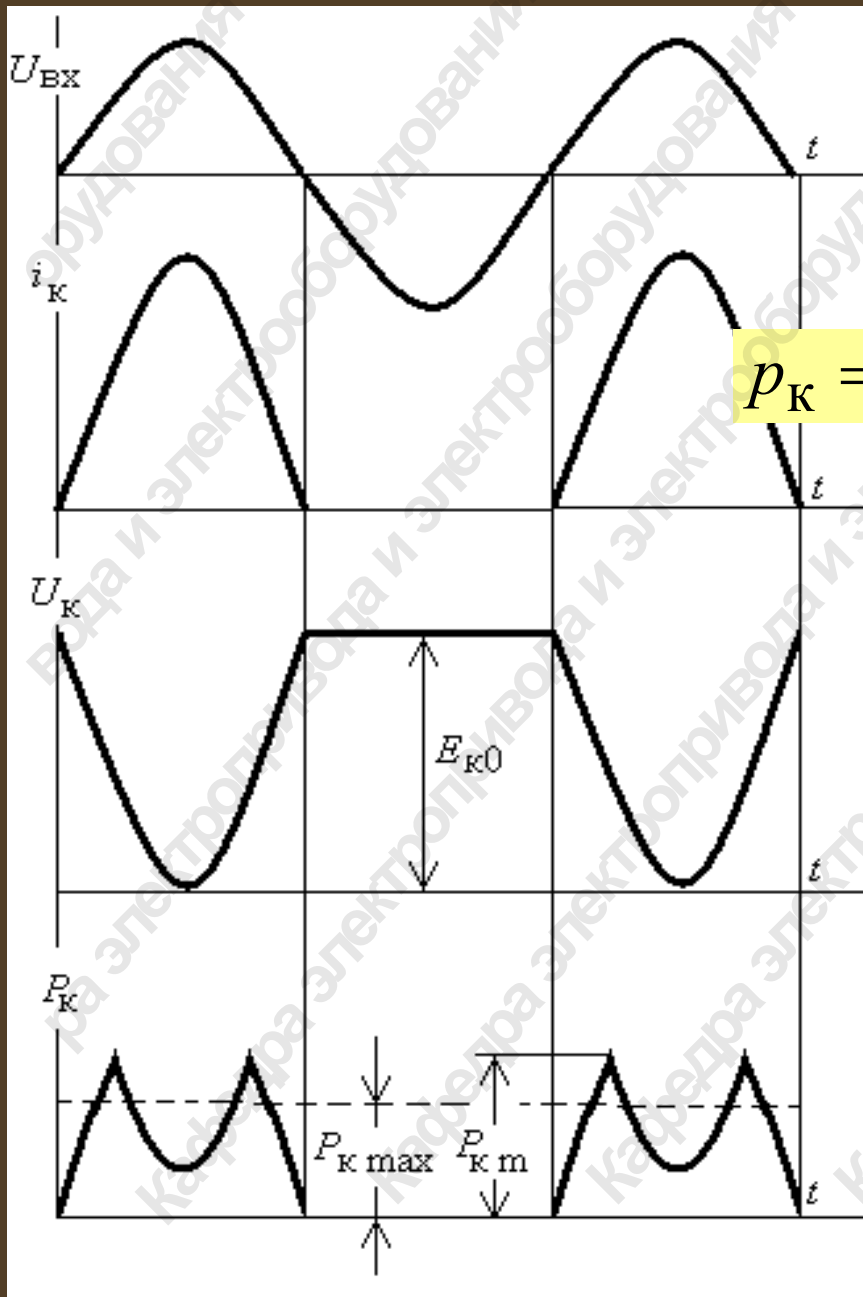
Усилители мощности



Усилители мощности

$$P_{\sim m} = \frac{P_H}{3 \text{ тр}}$$

$$P_{\text{к max}} = (0,21 \div 0,25) k_{\text{зап}} \cdot P_{\sim m}$$

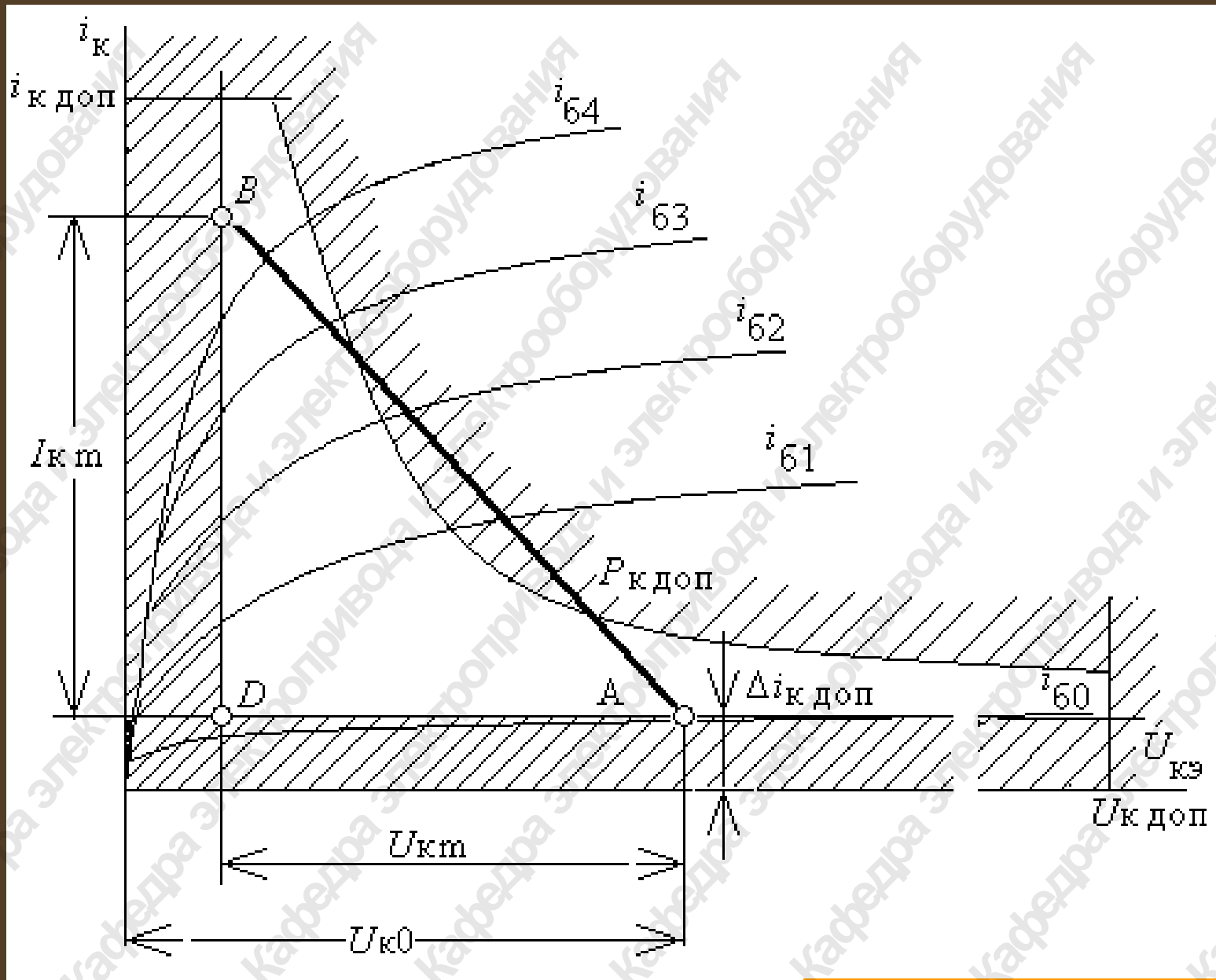


$$i_K = I_{K m} \sin \omega t$$

$$u_K = E_{K0} - E_{K0} \sin \omega t$$

$$p_K = u_K \cdot i_K = E_{K0} \cdot I_{K m} (1 - \sin \omega t) \sin \omega t$$

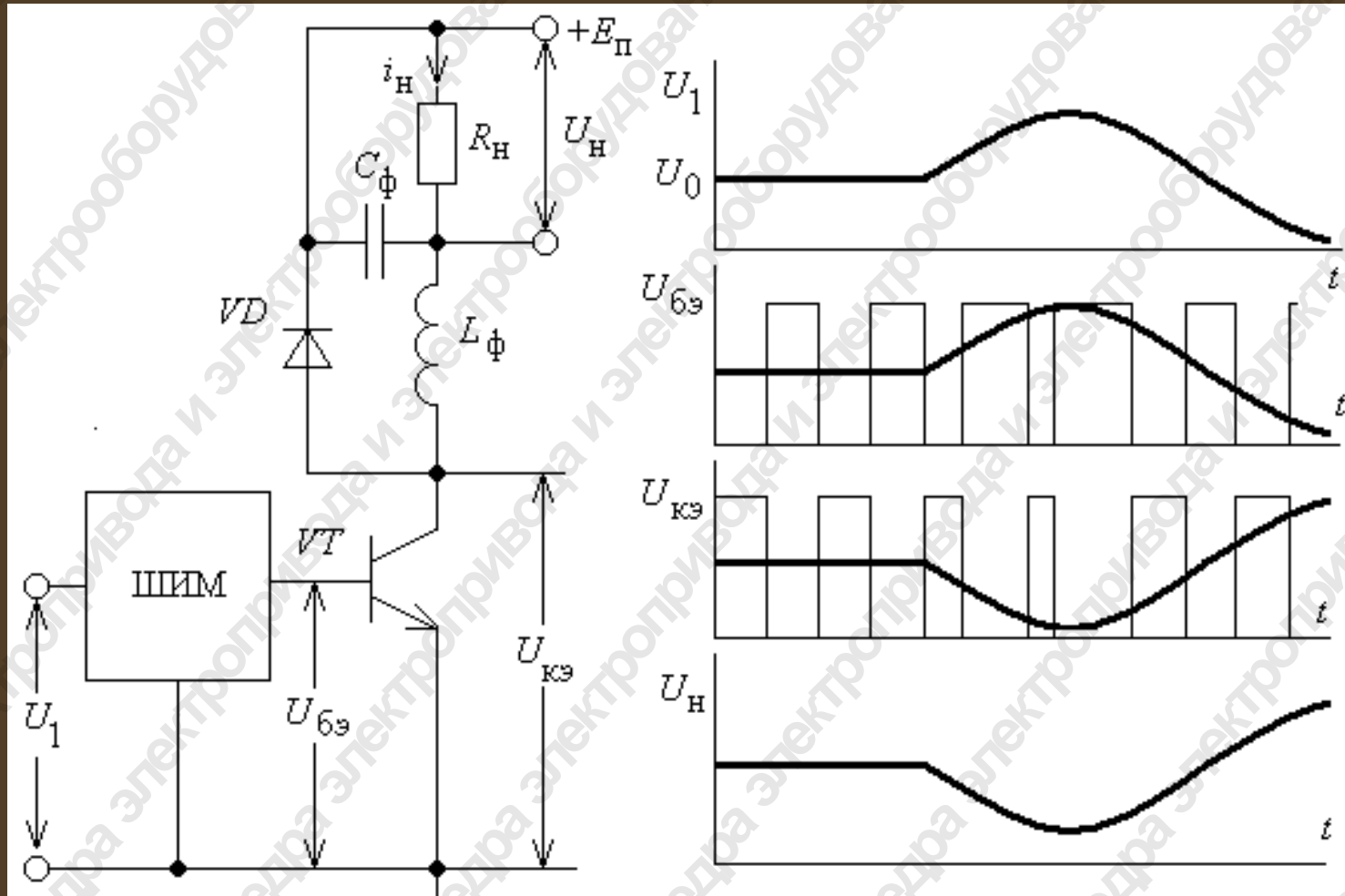
$$P_{K m} = 0,25 E_{K0} I_{K m}$$



$$U_{k0} = (0,4 \div 0,45)U_{k \text{ доп}}$$

$$I_{km} = 2P_{\sim m} / U_{km}$$

$$I_{\text{к max}} = (E_{\text{II}} - U_{\text{кэ нас}}) / R_{\text{H}} \approx E_{\text{II}} / R_{\text{H}}$$



$$R_H = E_{\text{II}} / I_{\text{к max}}$$

$$P_H = E_{\text{II}} \cdot I_{\text{к max}}$$

$$P_{\text{II}} = I_{\text{H}}^2 \cdot r_{\text{нас}} \cdot t_{\text{И}} / T$$

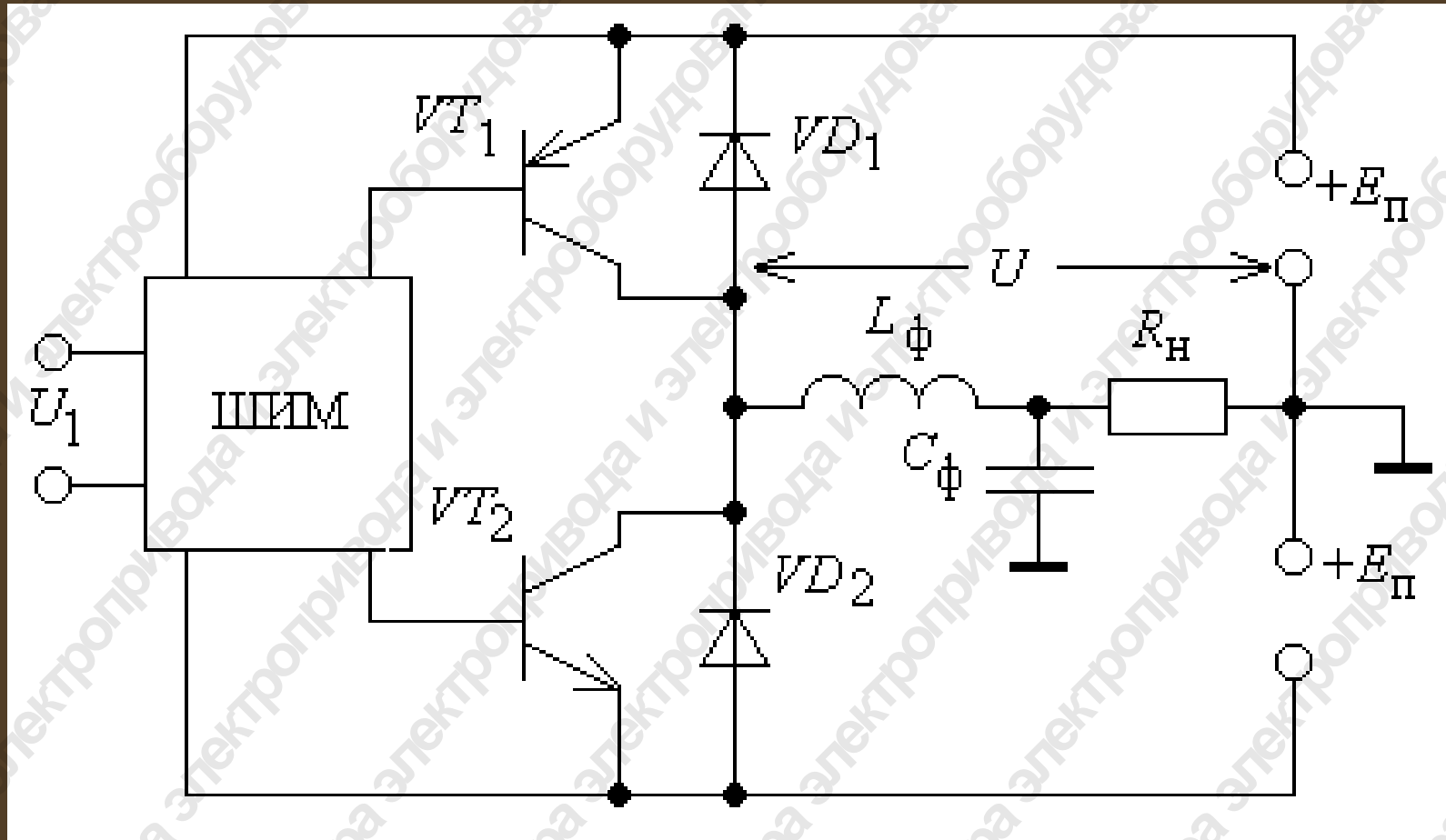
$$I_{\text{ср}} = I_{\text{H}} \cdot t_{\text{И}} / T$$

$$P = E_{\text{II}} \cdot I_{\text{ср}} = E_{\text{II}} \cdot I_{\text{H}} \cdot t_{\text{И}} / T$$

$$\zeta = 1 - \frac{P_{\text{II}}}{P} = 1 - \frac{U_{\text{H}} \cdot r_{\text{нас}}}{E_{\text{II}} \cdot R_{\text{H}}}$$

$$L_{\phi} = 1,4R_{H} / 2\text{pf}$$

$$C_{\phi} = 0,7 / 2\text{pf}R_{H}$$

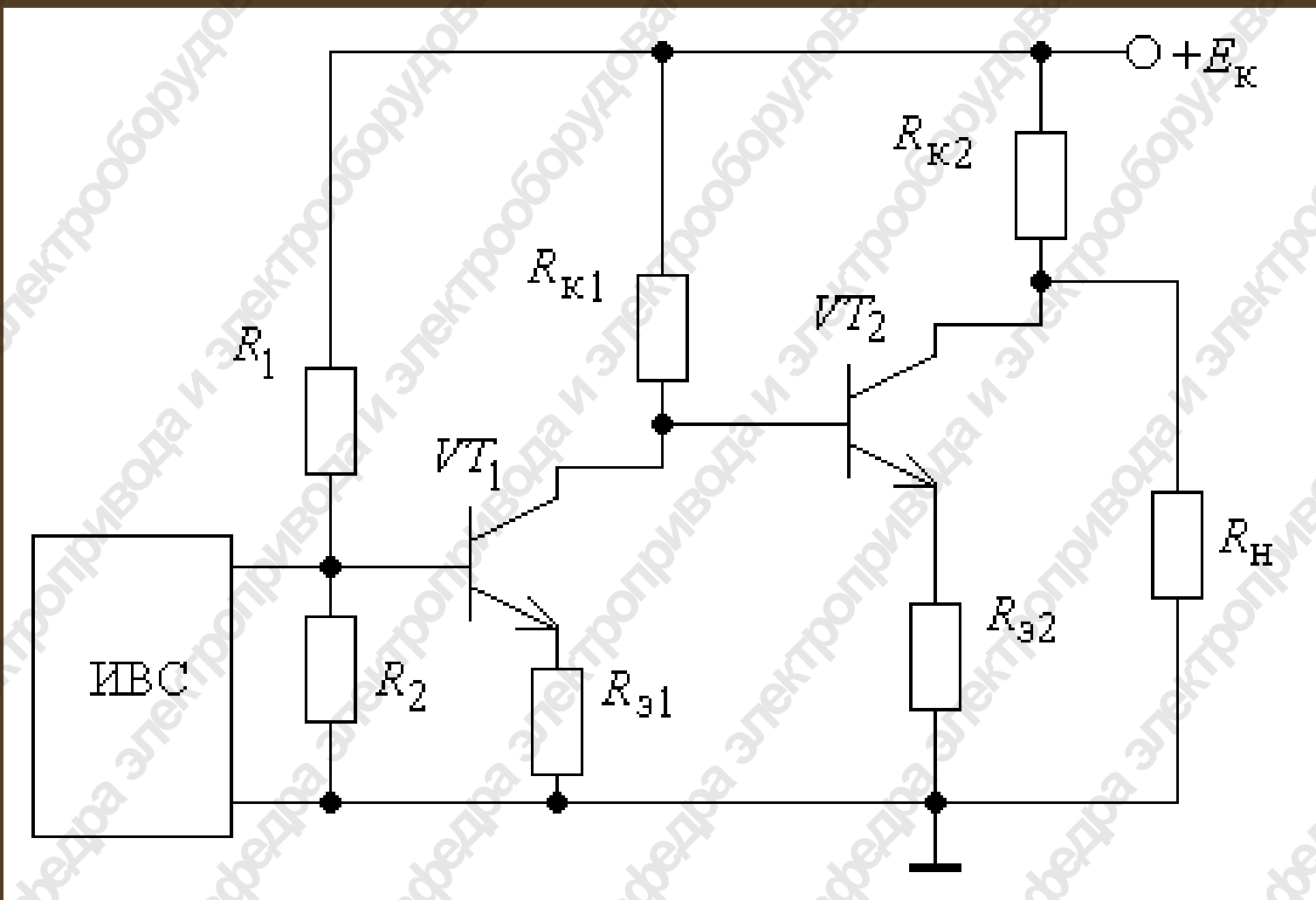


$$U_{H} = [E_{\Pi} t_{и} - E_{\Pi} (T - t_{и})] / T \approx E_{\Pi} (2t_{и} / T - 1)$$

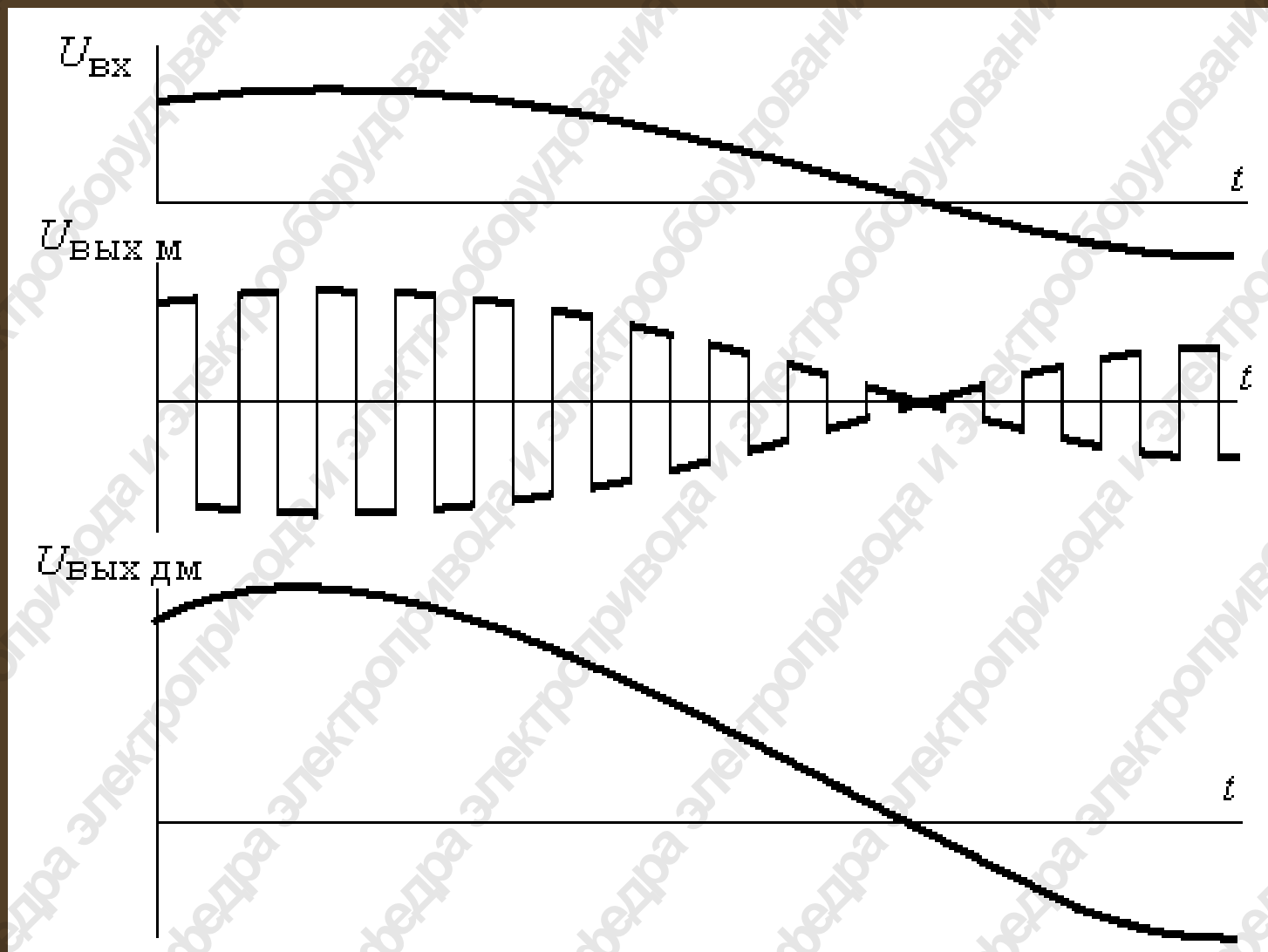
$$I_{K \max} = E_{\Pi} / R_{H}$$

$$\Delta 3 = P_{\Pi} / P_{H} \approx r_{\text{нас}} / R_{H}$$

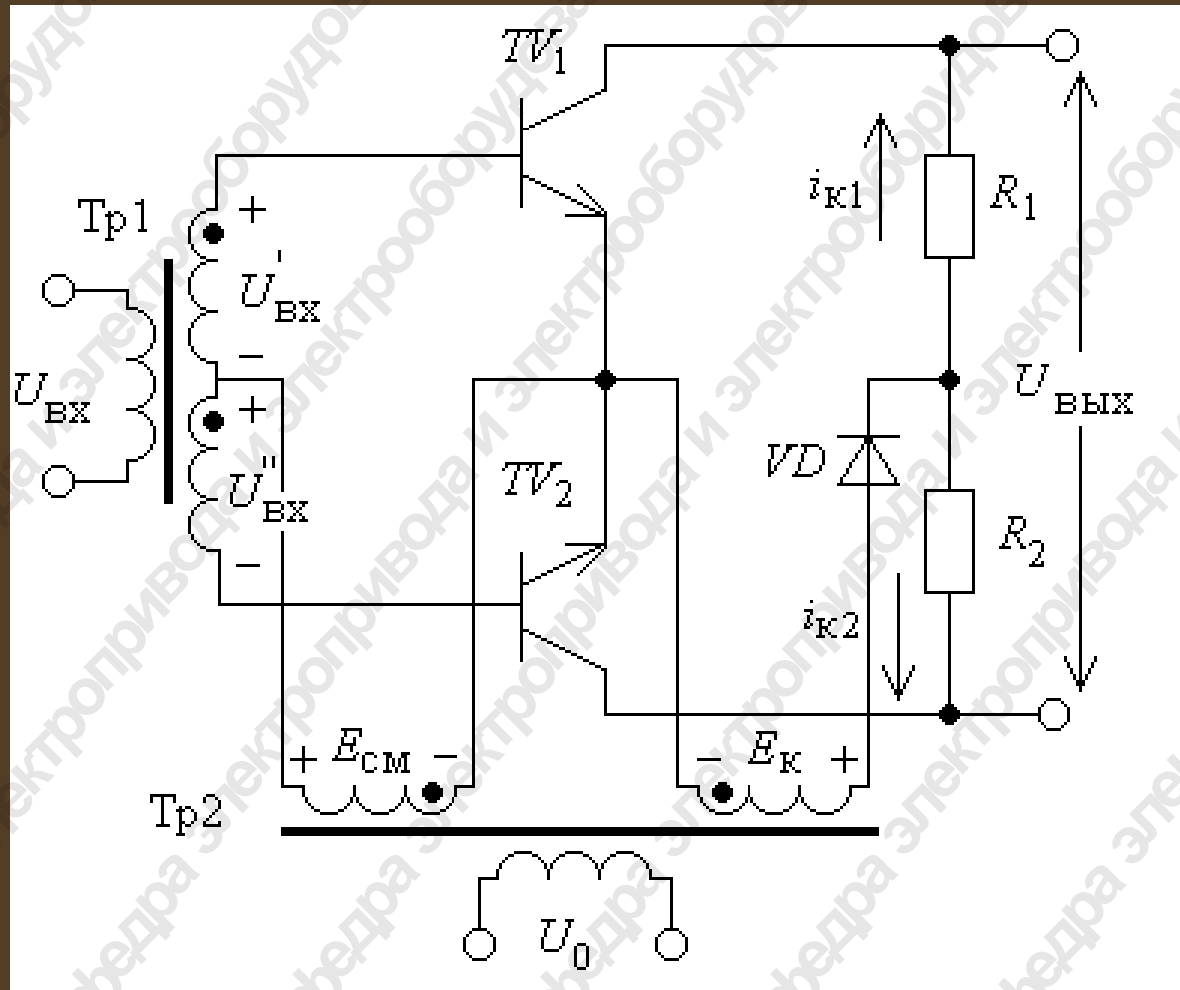
Усилители постоянного тока



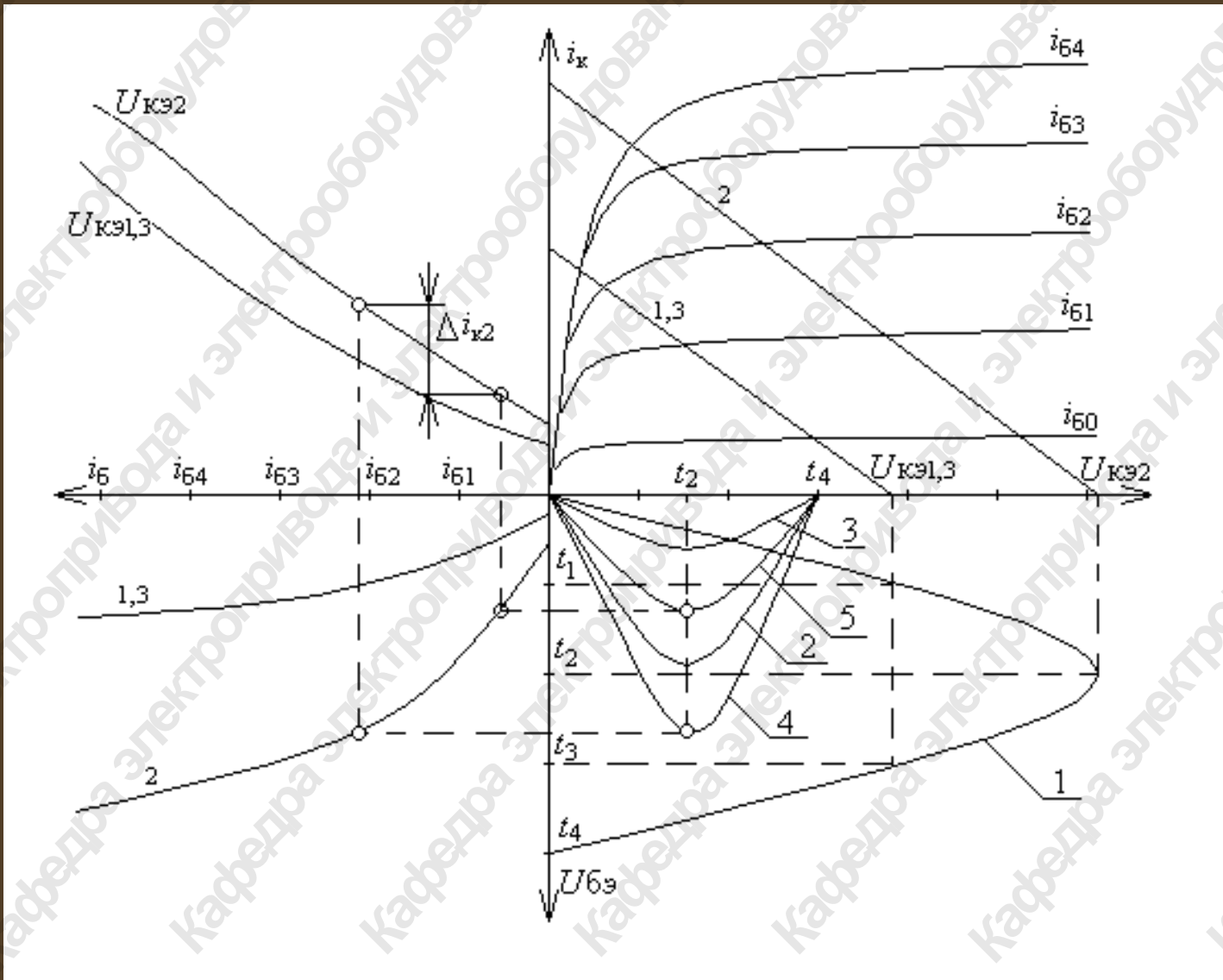
Усилители постоянного тока



ФЧУ



ФЧУ



ФЧУ

