

► Виведення формули похибки напруги на діоді:

$$\Delta U_D = \sqrt{(U - U_R)'_U^2 \cdot \Delta U^2 + (U - U_R)_U R'^2 \cdot \Delta U_R^2} = \sqrt{\Delta U^2 + \Delta U_R^2}, \quad (1)$$

де U – сумарна напруга на діоді і резисторі; U_R – спад напруги на резисторі

$$U_D = U - U_R$$

► Виведення формули похибки зворотнього струму через діод:

$$\Delta I_D = \sqrt{\left(\frac{U_R}{R}\right)'_{UR}^2 \cdot \Delta U_R^2 + \left(\frac{U_R}{R}\right)_R'^2 \cdot \Delta R^2} = \sqrt{\frac{\Delta U_R^2}{R^2} + \frac{\Delta U_R^2}{R^4} \cdot \Delta R^2} = \frac{1}{R^2} \cdot \sqrt{(R \Delta U_R)^2 + (U_R \Delta R)^2}, \quad (2)$$

де R – опір резистора.

$$I_D = \frac{U_R}{R}$$

► Виведення формули похибки струму виродження:

$$\Delta I_{Bup} = \frac{1}{r_b^2} \cdot \sqrt{(r_b \Delta \varphi_T)^2 + (\varphi_T \Delta r_b)^2}, \quad (3)$$

де φ_T – тепловий потенціал; r_b – опір бази

$$I_{Bup} = \frac{\varphi_T}{r_b}$$

► Виведення формули похибки опору бази:

$$\begin{aligned} \Delta r_b &= \sqrt{\left(\frac{U_{np} - \varphi_0}{I_{np}}\right)'_{U_{np}}^2 \cdot \Delta U_{np}^2 + \left(\frac{U_{np} - \varphi_0}{I_{np}}\right)_{\varphi_0}'^2 \cdot \Delta \varphi_0^2 + \left(\frac{U_{np} - \varphi_0}{I_{np}}\right)_{I_{np}}'^2 \cdot \Delta I_{np}^2} = \\ &= \sqrt{\frac{\Delta U_{np}^2}{I_{np}^2} + \frac{\Delta \varphi_0^2}{I_{np}^2} + \frac{(\varphi_0 - U_{np})}{I_{np}^2} \cdot \Delta I_{np}^4} = \frac{1}{I_{np}^2} \sqrt{I_{np}^2 \cdot (\Delta U_{np}^2 + \Delta \varphi_0^2) + \Delta I_{np}^2 \cdot (\varphi_0 - U_{np})^2}, \end{aligned} \quad (4)$$

де I_{np} – прямий струм

$$r_b = \frac{U_{np} - \varphi_0}{I_{np}}$$

► Виведення формули похибки температурної чутливості прямої напруги:

$$\begin{aligned} \Delta T_{\text{ЧН}} &= \sqrt{\left(\frac{U_2 - U_1}{T_2 - T_1}\right)_{U_1}^2 \cdot \Delta U_1'^2 + \left(\frac{U_2 - U_1}{T_2 - T_1}\right)_{U_2}^2 \cdot \Delta U_2'^2 + \left(\frac{U_2 - U_1}{T_2 - T_1}\right)_{T_1}^2 \cdot \Delta T_1'^2 + \left(\frac{U_2 - U_1}{T_2 - T_1}\right)_{T_2}^2 \cdot \Delta T_2'^2} = \\ &= \sqrt{\frac{\Delta U_1^2}{(T_2 - T_1)^2} + \frac{\Delta U_2^2}{(T_2 - T_1)^2} + \frac{(U_2 - U_1)^2 \cdot \Delta T_1^2}{(T_2 - T_1)^4} + \frac{(U_2 - U_1)^2 \cdot \Delta T_2^2}{(T_2 - T_1)^4}} = \\ &= \frac{\sqrt{(\Delta U_1^2 + \Delta U_2^2) \cdot (T_2 - T_1)^2 + (\Delta T_1^2 + \Delta T_2^2) \cdot (U_2 - U_1)^2}}{(T_2 - T_1)^2}, \end{aligned} \quad (5)$$

де U_1, U_2 – значення прямої напруги; T_1, T_2 – значення температури; ΔT – зміна температури;

$$T_{\text{ЧН}} = \frac{U_{np} - \varphi_0}{I_{np}}$$

де U_{np} – зміна прямої напруги.

► Виведення формули похибки температурної чутливості зворотнього струму:

$$\begin{aligned} \Delta T_{KI} &= \sqrt{(e^{\alpha \cdot (T_2 - T_1)})_{\alpha}^2 \cdot \alpha^2 + (e^{\alpha \cdot (T_2 - T_1)})_{T_1}^2 \cdot T_1^2 + (e^{\alpha \cdot (T_2 - T_1)})_{T_2}^2 \cdot T_2^2} = \\ &= e^{\alpha \cdot (T_1 + T_2)} \cdot \sqrt{(\Delta \alpha (T_2 - T_1))^2 + \alpha^2 (\Delta T_2^2 + \Delta T_1^2)} \end{aligned} \quad (6)$$

$$TKI = e^{\alpha \cdot (T_2 - T_1)}$$