

Линейные полупроводниковые
приборы

Полупроводниковые
резисторы

Омическое сопротивление

Теория Друдде

Полупроводниковый резистор

Токи в SC

$$J_{p \text{ диф}} = -eD_p \text{grad } p(r).$$

$$\left. \begin{aligned} J_{n \text{ др}} &= en\mu_n \mathcal{E}; \\ J_{p \text{ др}} &= ep\mu_p \mathcal{E}. \end{aligned} \right\}$$

Полный ток

$$J_n = J_{n \text{ др}} + J_{n \text{ диф}} = en\mu_n \mathcal{E} + eD_n \frac{dn}{dx}$$

$$J_p = J_{p \text{ др}} + J_{p \text{ диф}} = ep\mu_p \mathcal{E} - eD_p \frac{dp}{dx}$$

плотность общего тока J

$$J = J_n + J_p = e(n\mu_n + p\mu_p) \mathcal{E} + e \left(D_n \frac{dn}{dx} - D_p \frac{dp}{dx} \right)$$

Сопротивление при больших напряжениях

Проводимость в сильном поле

$$J = e n \mu_0 \mathcal{E} = \sigma_0 \mathcal{E}$$

При $\frac{e\mathcal{E}l}{\Delta E} \ll 1$

закон Ома выполняется в случае

$$e\mathcal{E}l \ll kT\delta, \Rightarrow \mathcal{E} \ll \delta \frac{k'l'}{el}, \Rightarrow v \ll v_0.$$

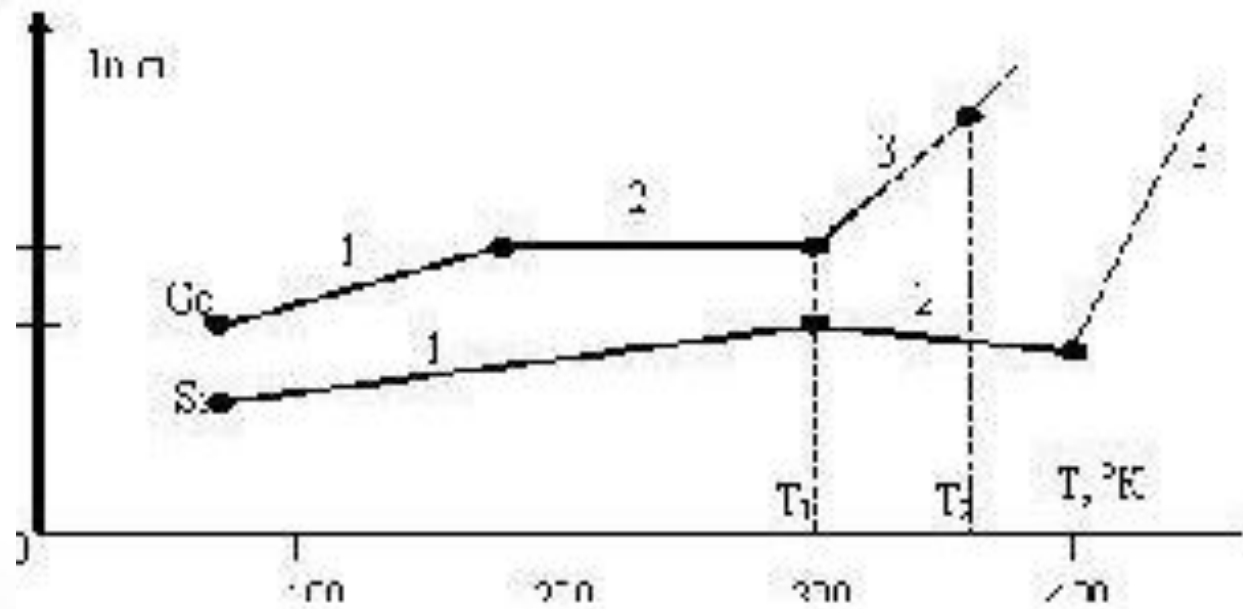
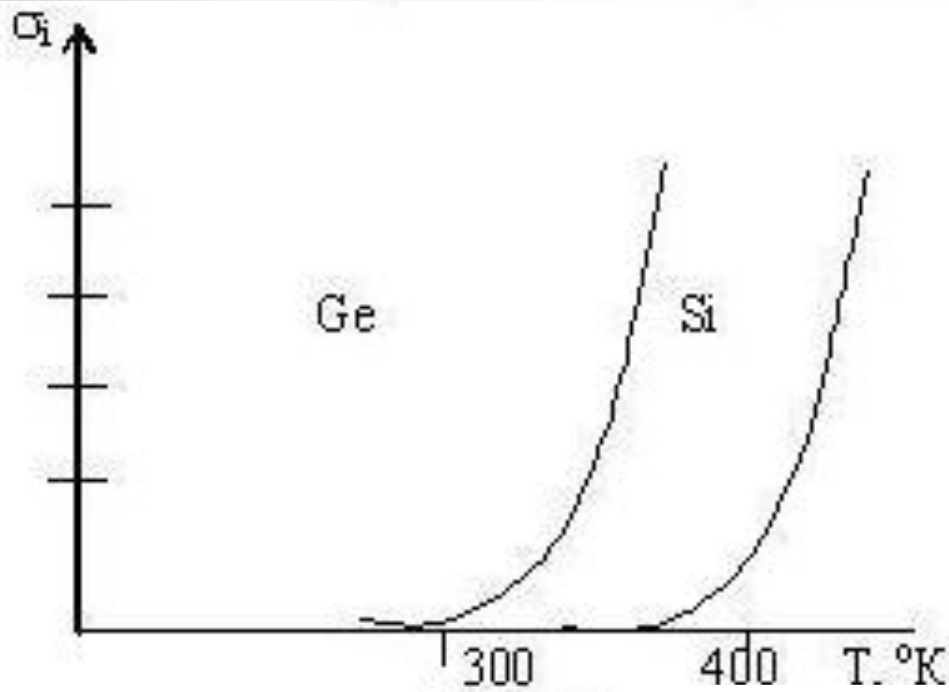
Терморезисторы

$$\sigma_{ni} = q_e \cdot \mu_n \cdot n_i \text{ дырки аналог } \Rightarrow$$

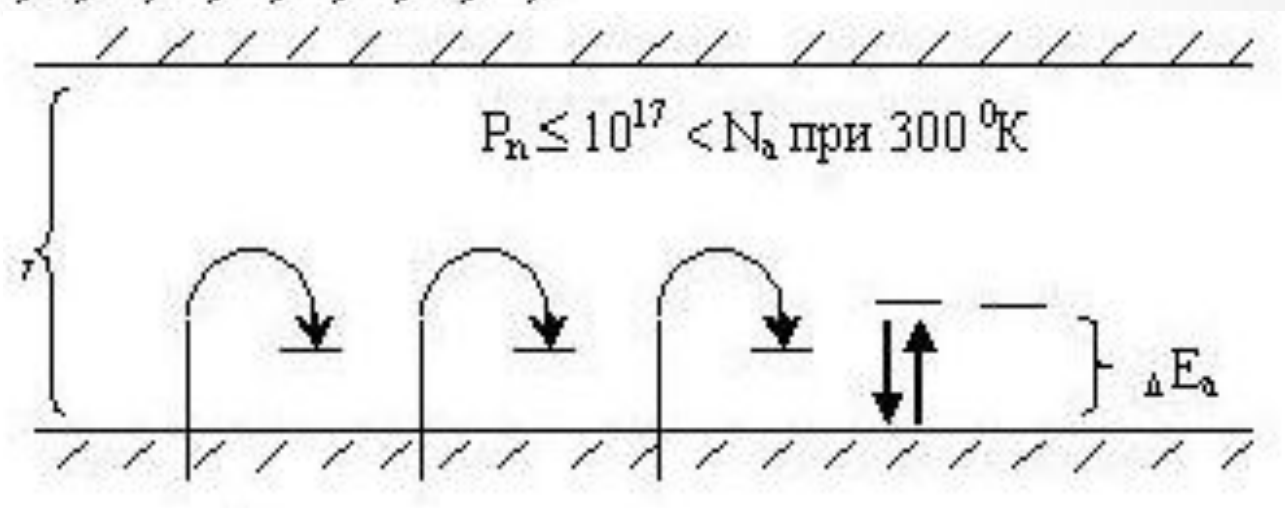
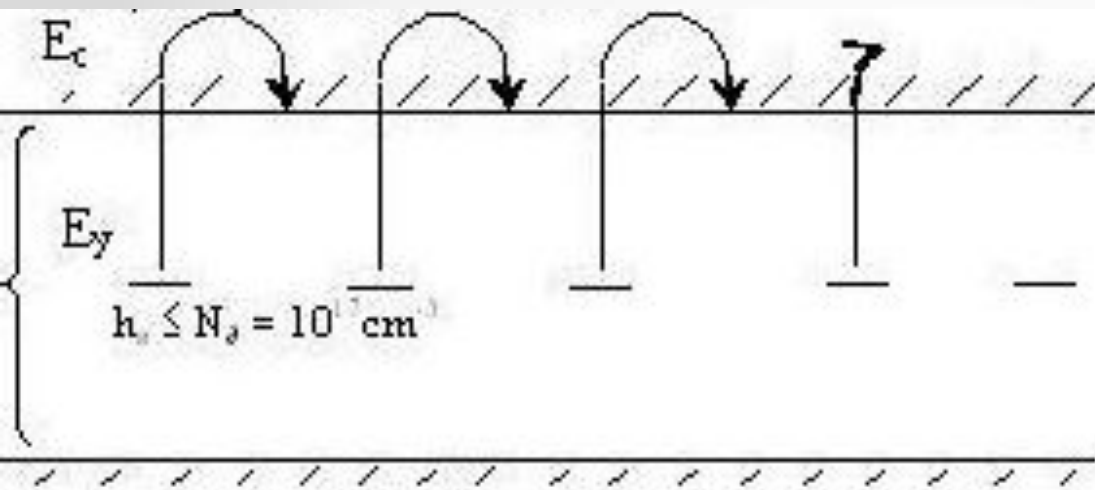
$$\sigma_i = \sigma_{ni} + \sigma_{pi} = q_e \mu_n \cdot n_i + q_p \cdot \mu_p \cdot p_i = q \cdot n_i (\mu_n + \mu_p), n_i = p_i$$

$$\mu \approx 1/T^{3/2}, \text{ а } n_i = (N_e N_v)^{1/2} \exp(-E_g/2kT) \Rightarrow$$

$$\sigma_i(T) = q (\mu_n + \mu_p) (N_e N_v)^{1/2} \exp(-E_g/2kT) = \sigma_0 \exp(-E_g/2kT).$$



$$\ln \sigma \approx T$$



т.к. $\Delta E_g \cong 0,1$ эВ и $kT = 0,026$ эВ при 3000К, то
 $P_p = N_a \cdot \exp(\Delta E_g/kT) = 10^{18} \cdot \exp(-0,1/0,026) \cong 10^{16} \text{ cm}^{-3}$.

таким образом можно подобрать примесь для работы в нужном диапазоне температур

Фотосопротивления

Фоторезисторы

Физика процесса

Материалы

Номиналы

