

Известно, что для диода $I_{fwd} = I_{rw} (e^{\frac{qU}{kT}} - 1)$.

Выразим $U(T)$:

$$I_{fwd} = I_{rw} e^{\frac{qU}{kT}} - I_{rw}$$

$$I_{rw} \ll I_{rw} e^{\frac{qU}{kT}} \Rightarrow I_{fwd} = I_{rw} \approx e^{\frac{qU}{kT}}$$

$$\ln(I_{fwd}) = \ln(I_{rw}) + \frac{qU}{kT}$$

$$\ln(I_{fwd}) - \ln(I_{rw}) = \frac{qU}{kT}$$

откуда

$$U(T) = \ln\left(\frac{I_{fwd}}{I_{rw}}\right) \frac{k}{q} T$$

где

I_{fwd} - прямой ток через диод; I_{rw} - обратный ток диода; $k = 1.38 \times 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ - постоянная

Больцмана; $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Кл}$ - заряд электрона;

Т.о. получаем, что $U(T) = bT$, где $b = \ln\left(\frac{I_{fwd}}{I_{rw}}\right) \frac{k}{q}$

Принимая $I_{fwd} = 1 \text{ мА}$, рассчитаем b для 1N4148W (согласно документации, $I_{rw} = 25 \text{ нА}$):

$$b = \ln\left(\frac{10^{-3}}{25 \times 10^{-9}}\right) \frac{1.38 \times 10^{-23}}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.86 \times 10^{-4} \ln(4 \times 10^4) = 0.86 \times 10^{-4} \times 10.6 = 9.12 \times 10^{-4}$$

Однако, в таком случае расчетное падение напряжения на диоде при 25°C (300К) должно составлять

$$U(300) = 9.12 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^2 \approx 0.27 \text{ В}$$

Где ошибка!?