

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

задание на типовой расчет (2008Г)

В соответствии с вариантом задания (см. табл) для полупроводникового диода со структурой "р⁺п" рассчитать и построить графики следующих характеристик:

- 1) ВАХ при $T=300\text{K}$, 250K , 370K (в линейном и логарифмическом масштабах).
- 2) Распределение инжектированных носителей заряда в р и п областях при $U=0,5U_{\text{конт}}$ и при $U=-100U_{\text{конт}}$
- 3) Зависимость контактной разности потенциалов от температуры ($250\text{K}<T<450\text{K}$).
- 4) Зависимость контактной разности потенциалов от степени легирования п-области
- 5) Зависимость обратного тока от температуры ($250\text{K}<T<450\text{K}$).
- 6) Зависимость обратного тока от степени легирования донорной примесью ($T=300\text{K}$, $10^{15}<N<10^{18}\text{ см}^{-3}$).
- 7) Зависимость барьерной емкости диода от обратного напряжения ($T=300\text{K}$, - Упробоя $U<0$).
- 8) Зависимость диффузионной емкости от прямого тока ($T=300\text{K}$, $J<100\text{ А/см}^2$).
- 9) Предложить конструкцию диода.

№	Материал	S, мм ²	Толщина р области, мкм	N акц (В) см ⁻³	Толщина п области	N донор (As) см ⁻³	τ_p , мксек	τ_n , мксек
1	Si	10	0.8	10^{17}	130	$3 \cdot 10^{15}$	60	0.3
2	Si	20	1.0	$2 \cdot 10^{17}$	140	$4 \cdot 10^{15}$	50	0.4
3	Si	40	0.5	$4 \cdot 10^{17}$	150	$5 \cdot 10^{15}$	40	0.5
4	Si	60	0.6	$6 \cdot 10^{17}$	200	$6 \cdot 10^{15}$	30	0.6
5	Si	80	0.7	$7 \cdot 10^{17}$	50	$7 \cdot 10^{15}$	20	0.1
6	Si	30	0.8	$3 \cdot 10^{17}$	60	$8 \cdot 10^{15}$	10	0.2
7	Si	0.1	1.0	$5 \cdot 10^{17}$	70	$2 \cdot 10^{14}$	5	0.3
8	Si	0.2	0.5	10^{18}	80	$8 \cdot 10^{15}$	2	0.4
9	Si	0.4	0.6	10^{17}	90	$7 \cdot 10^{15}$	1	0.5
10	Si	0.8	0.7	$2 \cdot 10^{17}$	100	$6 \cdot 10^{15}$	6	0.6
11	Si	1	0.8	$4 \cdot 10^{17}$	110	$5 \cdot 10^{15}$	8	0.1
12	Si	2	1.0	$6 \cdot 10^{17}$	120	$4 \cdot 10^{15}$	10	0.2
13	Si	4	0.5	$7 \cdot 10^{17}$	130	$3 \cdot 10^{15}$	20	0.3
14	Si	8	0.6	$3 \cdot 10^{17}$	140	$3 \cdot 10^{15}$	40	0.4
15	Si	10	0.7	$5 \cdot 10^{17}$	150	$4 \cdot 10^{15}$	60	0.5
16	Si	20	0.8	10^{18}	200	$5 \cdot 10^{15}$	50	0.6
17	Ge	30	1.0	10^{16}	50	$6 \cdot 10^{14}$	40	0.3
18	Ge	40	0.5	$2 \cdot 10^{17}$	250	$4 \cdot 10^{14}$	30	0.4
19	Ge	50	0.6	$4 \cdot 10^{16}$	150	$8 \cdot 10^{15}$	20	0.5
20	Ge	70	0.8	$7 \cdot 10^{16}$	200	10^{15}	50	0.1
21	Ge	80	1.0	$3 \cdot 10^{16}$	300	$7 \cdot 10^{15}$	200	0.2

Примечания:

- времена жизни τ_p и τ_n указаны для неосновных носителей заряда;
- недостающие для расчета параметры могут быть выбраны проектантом исходя из общих физических соображений (и здравого смысла);
- предельная плотность тока не должна превышать 500 А/см^2 ;
- Предельную мощность рассчитывать исходя из предельного тока при прямом смещении.

→ без защиты В-медаль.