

## Практическое задание № 1.

### Полупроводниковые приборы.

Согласно таблице вариантов, каждому студенту необходимо решить четыре задачи. Решение обязательно должно содержать условия задачи. Номер варианта определяется последней цифрой вашего логина.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера задач	9,	10,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,
	6,	7,	11,	12,	13,	14,	15,	16,	17,	12,
	16,	17,	8,	9,	10,	11,	12,	13,	14,	15,
	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4

### Методические указания

#### *Основные формулы и уравнения:*

Сопротивление диода постоянному току:

$$R_o = U_a / I_a,$$

где  $U_a$  — напряжение на диоде в прямом направлении, В;  $I_a$  — ток через диод в прямом направлении, А.

Сопротивление диода переменному току (дифференциальное сопротивление):

$$R_i = \Delta U_a / \Delta I_a,$$

где  $\Delta U_a$  — изменение прямого напряжения, В;  $\Delta I_a$  — изменение прямого тока под действием изменения прямого напряжения, А.

Крутизна вольтамперной характеристики диода:

$$S = \Delta I_a / \Delta U_a$$

Мощность потерь на аноде диода:

$$P_a = I_a \cdot U_a$$

Задачи для самостоятельного решения

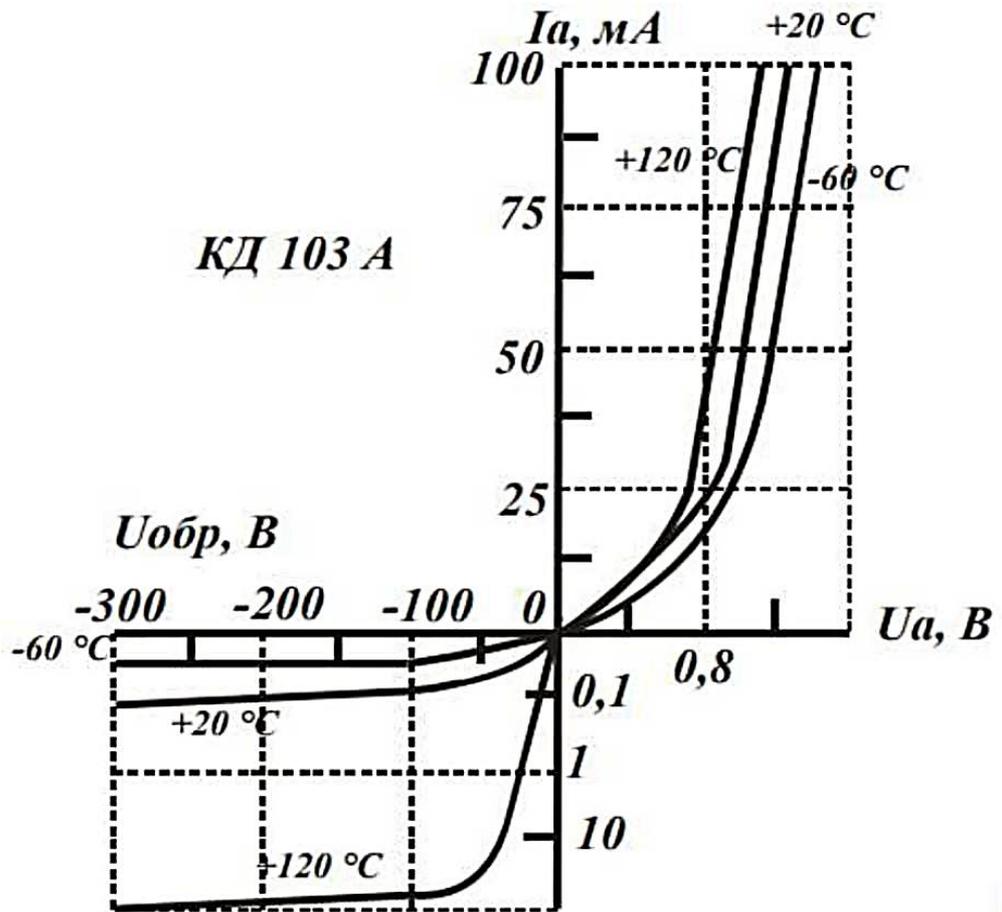


Рис. 1. ВАХ КД103А

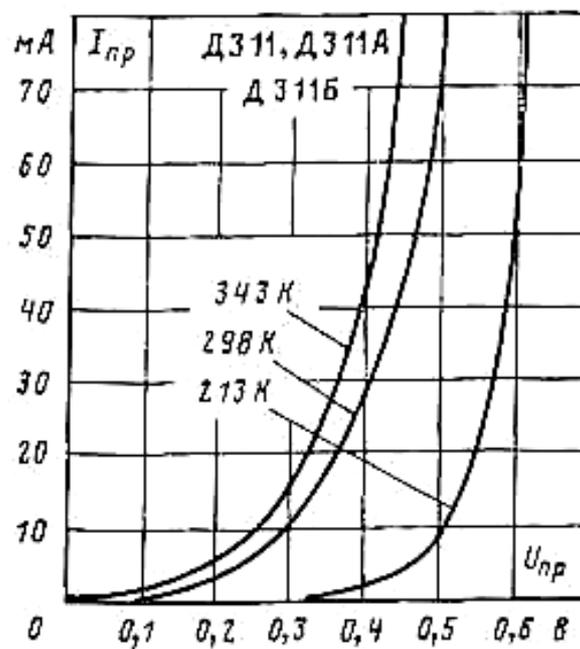


Рис. 2. ВАХ ДЗ11

1. По вольтамперной характеристике кремниевого выпрямительного диода КД103А при  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 1), определить сопротивление постоянному току при прямом включении для напряжений  $U_{np} = 0,4; 0,6; 0,8\text{ В}$ . Построить график зависимости  $R_o = f(U_{np})$ .

2. Используя вольтамперную характеристику диода КД103А при  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 1), определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжений  $U_{обр} = -50; -100; -200\text{ В}$ . Построить график зависимости  $R_o = f(U_{обр})$ .

3. Построить зависимость сопротивления постоянному току диода КД103А при прямом включении от температуры окружающей среды, используя характеристики, представленные на рис. 1, для  $U_{np} = 0,4; 0,6; 0,8\text{ В}$ .

4. Используя вольтамперную характеристику диода КД103А при  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 1), определить дифференциальное сопротивление и крутизну прямой ветви для напряжения  $U_{np} = 0,8\text{ В}$ .

5. Определить дифференциальное сопротивление и крутизну обратной ветви вольтамперной характеристики диода КД103А при  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 1) для напряжения  $U_{обр} = -50\text{ В}$ .

6. Построить график зависимости сопротивления постоянному току диода КД103А при обратном включении от температуры окружающей среды, используя вольтамперные характеристики рис. 1, для напряжений  $U_{обр} = -50; -100\text{ В}$ .

7. По вольтамперной характеристике диода КД103А (рис. 1) определить изменения прямого тока при изменении температуры от  $-60$  до  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$  для значений  $U_{np} = 0,4; 0,6; 0,8; 1\text{ В}$ .

8. По вольтамперной характеристике диода КД103А (рис. 1) определить изменения обратного тока при изменении температуры от  $-60$  до  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$  для значений  $U_{обр} = -50; -100; -200\text{ В}$ .

9. Для диода ДЗ11 при изменении прямого тока от  $20$  до  $40\text{ мА}$ , при температуре  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 2) Определить крутизну характеристики и

дифференциальное сопротивление диода.

10. Определить изменение прямого тока для диода ДЗ11А (рис. 2), если известно, что при изменении прямого напряжения  $U_{пр}$  от 0,2 до 0,5 В крутизна характеристики  $S = 150 \text{ мСм}$ .

11. При изменении прямого напряжения  $U_{пр}$  от 0,2 до 0,4 В дифференциальное сопротивление диода  $R_i = 36,4 \text{ Ом}$ . Определить изменение прямого тока диода.

12. Во сколько раз изменится прямой ток диода КД103А при увеличении температуры от  $-60$  до  $+120$  °С для  $U_{пр} = 0,4; 0,6; 0,8 \text{ В}$ . Вольтамперные характеристики диода КД103А приведены на рис. 1.

13. Используя вольтамперные характеристики диода КД103А (рис. 1), определить изменения обратного тока диода при увеличении температуры от  $-60$  до  $+120$  °С для значений  $U_{обр} = -50; -100; -200 \text{ В}$ .

14. Определить на сколько изменится обратное сопротивление опорного диода (стабилитрона) Д814А, если при токе стабилизации  $I_{ст} = 5 \text{ мА}$  напряжение стабилизации изменяется от 7 до 8,5 В.

15. Какое напряжение можно стабилизировать на нагрузке при последовательном включении двух опорных диодов Д814Г, каждый из которых имеет напряжение стабилизации  $U_{ст} = 10 - 12 \text{ В}$ ?

16. Как можно включить в электрическую сеть два однотипных полупроводниковых диода, рассчитанных на максимально допустимый ток  $100 \text{ мА}$  каждый, если в цепи проходит ток  $I = 150 \text{ мА}$ ?

17. Для диодов КД103А наибольшее обратное напряжение  $U_{обр} = 350 \text{ В}$ . Как можно включить такие диоды в цепь, в которой имеется напряжение  $U = 380 \text{ В}$ ?