



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

Харченко. С.Б.

Кафедра: ицтэ

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

КУРСА

«Электроника и микропроцессорная техника»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫХ ДИОДОВ

Вариант 3

Выполнил студент: Аклан Омар

Группа: мр-1-20

Проверил: харченко.С.Б

Цель работы:

Целью данной работы является изучение принципов работы и характеристики выпрямительных диодов при 20 и 80 градусах. По полученным ВАХ диодов определяются статические и динамические параметры выпрямительных диодов.

Исходные данные для расчета:

Прямая ветвь ВАХ при 20 градусах: Прямая ветвь ВАХ при 80 градусах: *

V1, В	I1, mA	T, °C
0,553	3,706	20,000
0,559	4,109	20,000
0,564	4,463	20,000
0,571	4,958	20,000
0,576	5,362	20,000
0,580	5,725	20,000
0,584	6,172	20,000
0,588	6,618	20,000
0,592	7,073	20,000
0,595	7,429	20,000
0,599	7,826	20,000

V1, В	I1, mA	T, °C
0,424	3,813	80,000
0,431	4,166	80,000
0,439	4,659	80,000
0,445	5,062	80,000
0,451	5,516	80,000
0,456	5,870	80,000
0,461	6,274	80,000
0,466	6,720	80,000
0,471	7,174	80,000
0,474	7,530	80,000
0,478	7,927	80,000

Обратная ветвь ВАХ при 20 градусах:

V1, В	I1, mA	T, °C
-9,999	-0,000	20,000
-7,879	-0,000	20,000
-5,919	-0,000	20,000
-3,969	-0,000	20,000
-2,009	-0,000	20,000
-0,000	0,000	20,000

Обратная ветвь ВАХ при 80 градусах:

V1, В	I1, mA	T, °C
-9,986	-0,012	80,000
-9,446	-0,012	80,000
-9,006	-0,012	80,000
-8,466	-0,012	80,000
-7,976	-0,012	80,000
-7,436	-0,012	80,000
-6,946	-0,012	80,000
-6,506	-0,012	80,000
-5,966	-0,012	80,000
-5,416	-0,012	80,000
-4,986	-0,012	80,000
-4,406	-0,012	80,000

Теоретический расчет:

Статическое сопротивление диода при прямом ВАХ :

$$R_{np.20} = \frac{U_{np.20}}{I_{np.20}} = \frac{0,576}{5,362 * 10^{-3}} \approx 107,42 \text{ Ом}$$

$$R_{np.80} = \frac{U_{np.80}}{I_{np.80}} = \frac{0,461}{6,274 * 10^{-3}} \approx 73,48 \text{ Ом}$$

Статическое сопротивление диода при обратном ВАХ:

$$R_{обр.20} = \frac{U_{обр.20}}{I_{обр.20}} = \frac{-2,009}{0} \approx \infty$$

$$R_{обр.80} = \frac{U_{обр.80}}{I_{обр.80}} = \frac{-6,506}{-0,012 * 10^{-3}} \approx 542,166 \text{ кОм}$$

Дифференциальное сопротивление диода при прямом ВАХ:

$$r_{диф.20} = \frac{\Delta U_{np.}}{\Delta I_{np.}} = \frac{U_{np.8} - U_{np.7}}{I_{np.8} - I_{np.7}} = \frac{0,559 - 0,553}{(4,109 - 3,706) * 10^{-3}} \approx 14,88 \text{ Ом}$$

$$r_{диф.80} = \frac{\Delta U_{np.}}{\Delta I_{np.}} = \frac{U_{np.8} - U_{np.7}}{I_{np.8} - I_{np.7}} = \frac{0,431 - 0,424}{(4,166 - 3,813) * 10^{-3}} \approx 19,83 \text{ Ом}$$

Дифференциальное сопротивление диода при обратном ВАХ:

$$r_{диф.обр.20} = \infty$$

$$r_{диф.обр.80} = \infty$$

Температурный коэффициент по напряжению:

$$TKH = \frac{\Delta U}{\Delta T} = -2,133 \frac{\text{мВ}}{\text{К}} (I = \text{const}, \text{Германиевый диод})$$

Расчёт объёмного и полного сопротивления диода:

$$r_B = \frac{U_2 - U_1}{I} = \frac{0,559 - 0,488}{5,725 * 10^{-3}} \approx 12,41 \text{ Ом}$$

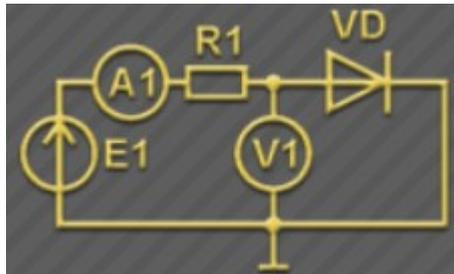
$$r_{n.20} = \frac{1,38 * 10^{-23} * 293}{1,6 * 10^{-19} * (5,725 * 10^{-3} + 10^{-9})} \approx 4,41 \text{ Ом}$$

$$r_{n.80} = \frac{1,38 * 10^{-23} * 353}{1,6 * 10^{-19} * (5,725 * 10^{-3} + 10^{-9})} \approx 5,318 \text{ Ом}$$

$$r_{\text{диф.м.20}} = r_B + r_{n.20} = 4,41 + 12,41 = 16,82 \text{ Ом}$$

$$r_{\text{диф.м.80}} = r_B + r_{n.80} = 5,318 + 12,41 = 17,728 \text{ Ом}$$

Принципиальная схема лабораторной установки:

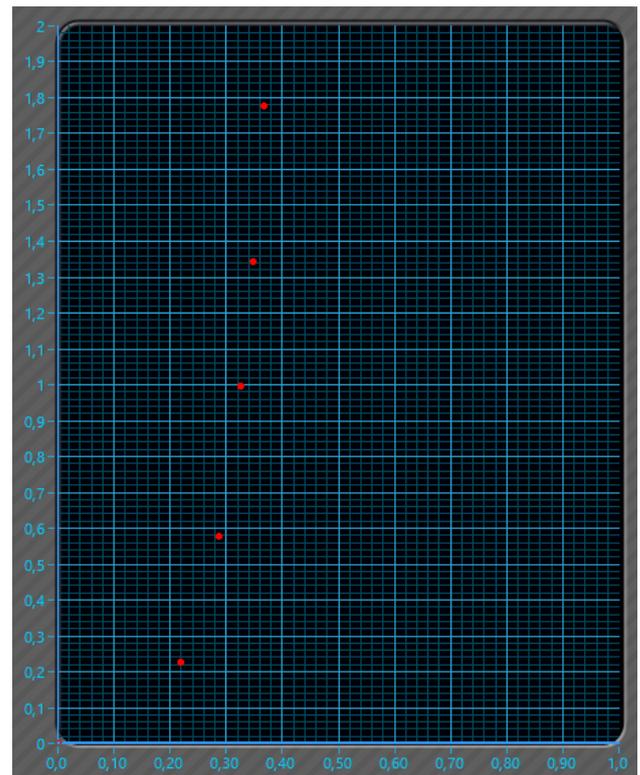


Графики зависимостей:

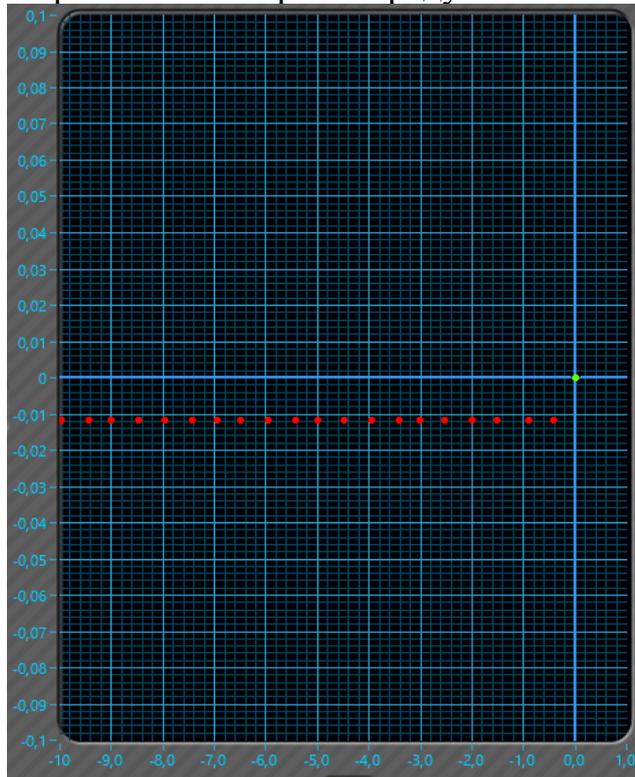
Прямая ВАХ при 20 градусах:



Прямая ВАХ при 80 градусах:



Обратная ВАХ при 80 градусах:



Вывод:

Мы изучили принципы работы и характеристики выпрямительных диодов, также исследовали ВАХ диода и по полученным данным определили статические и динамические параметры диодов прямой и обратной ветви при 20 и 80 градусах. Сравнив результаты с характеристиками идеального диода, мы определили материал диод, германий.