



**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический
университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ (ИУ7)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 Программная инженерия

ОТЧЕТ

По лабораторной работе № 3

«Исследование ВАХ полупроводниковых диодов»

Дисциплина: Основы электроники

Студент

ИУ7-35Б

А. В. Толмачев

(Группа)

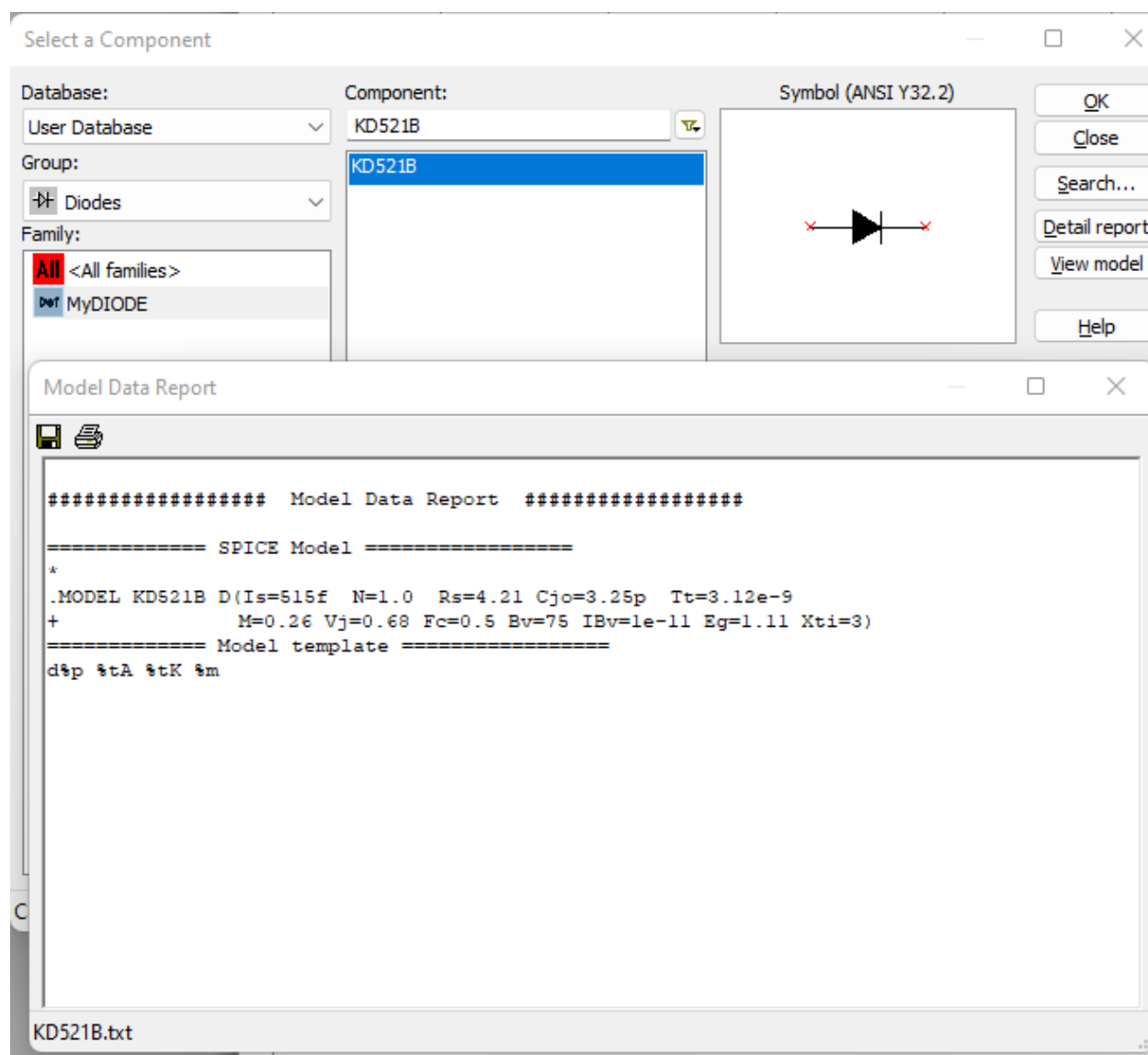
(И.О. Фамилия)

Преподаватель **Оглоблин Дмитрий Игоревич**

Москва, 2022

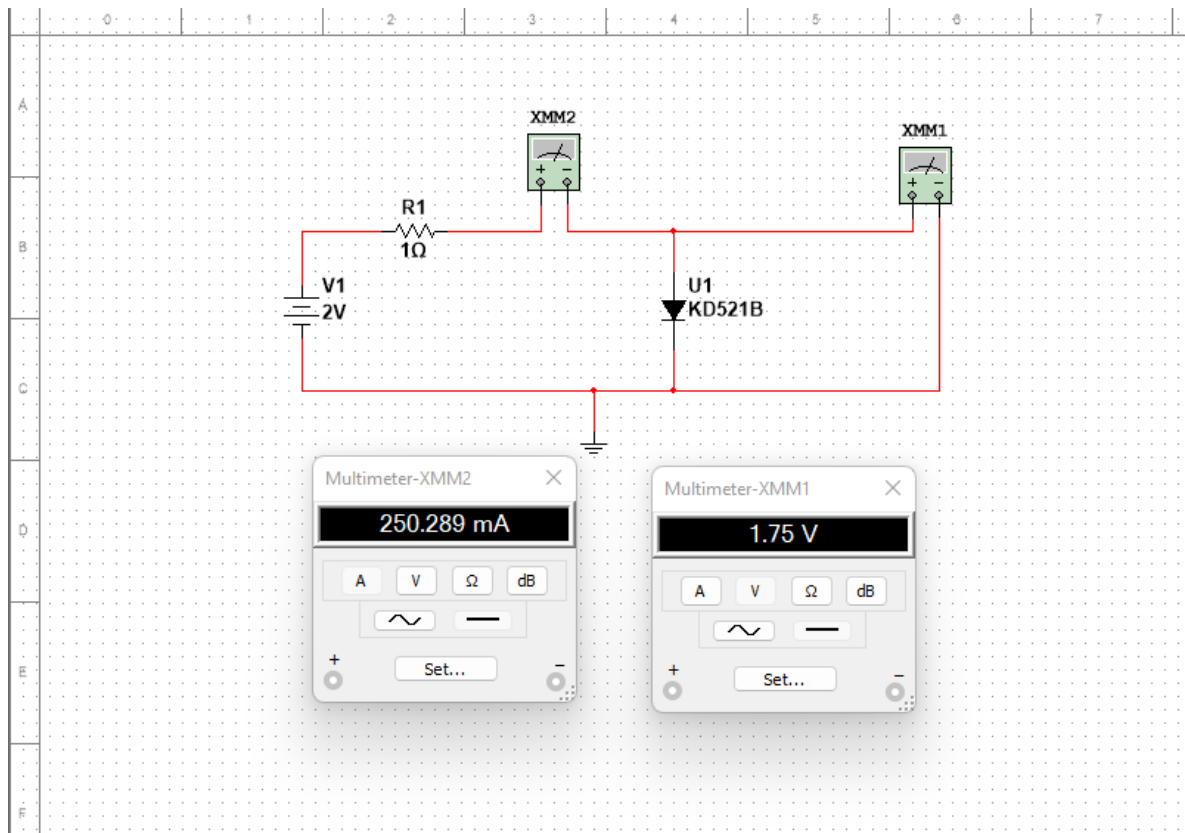
Эксперимент 1. Внесение диода в базу данных.

Ниже приведен скриншот просмотра информации о добавленном диоде:

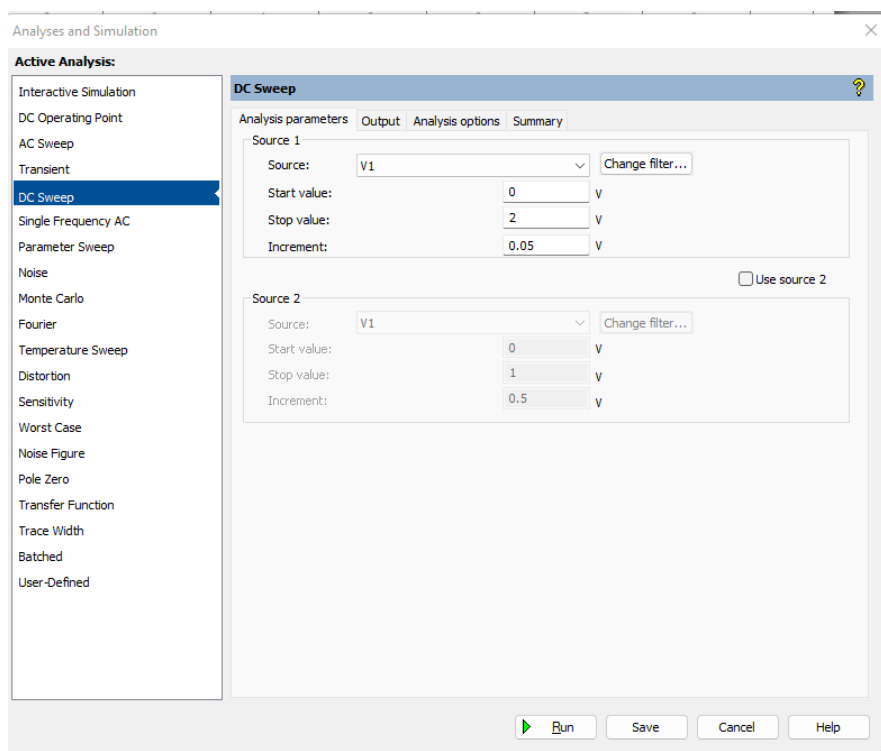


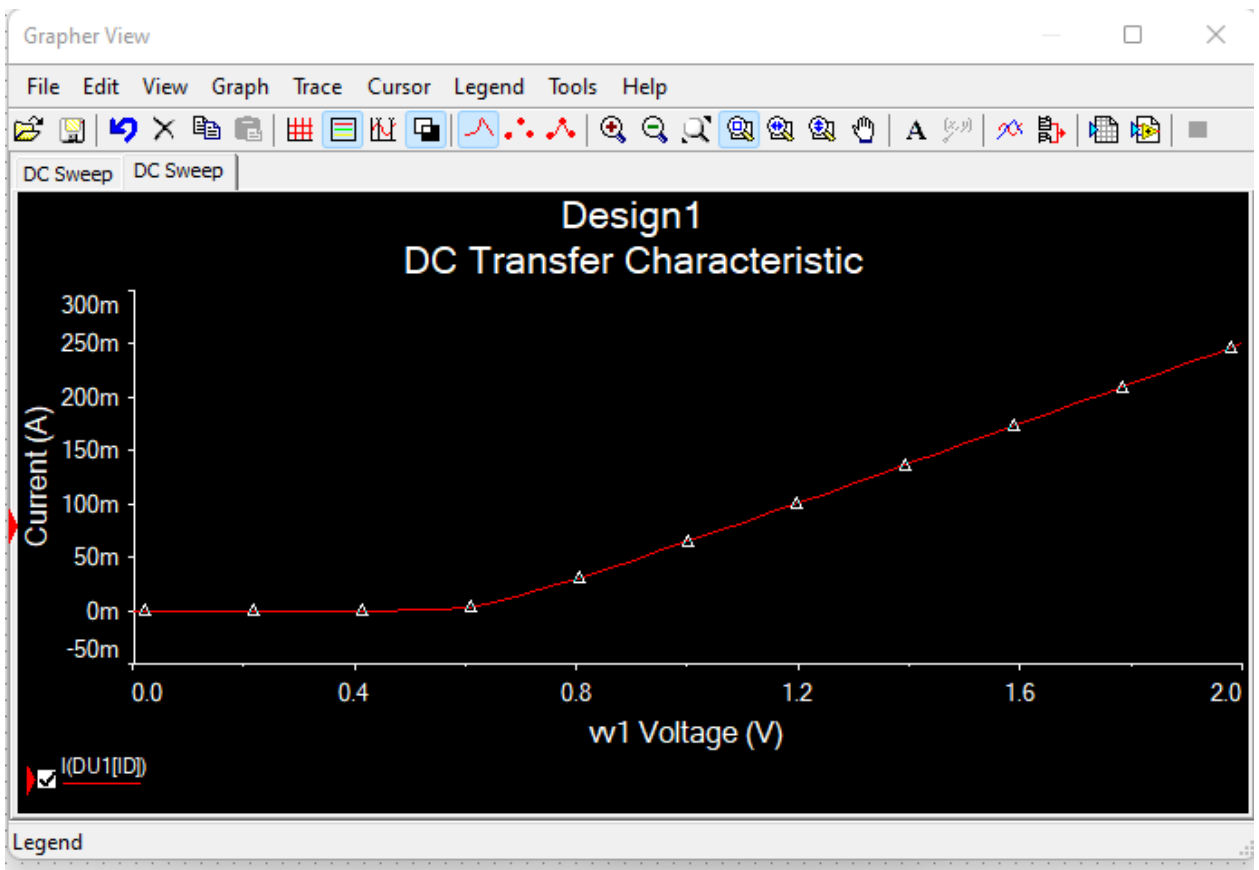
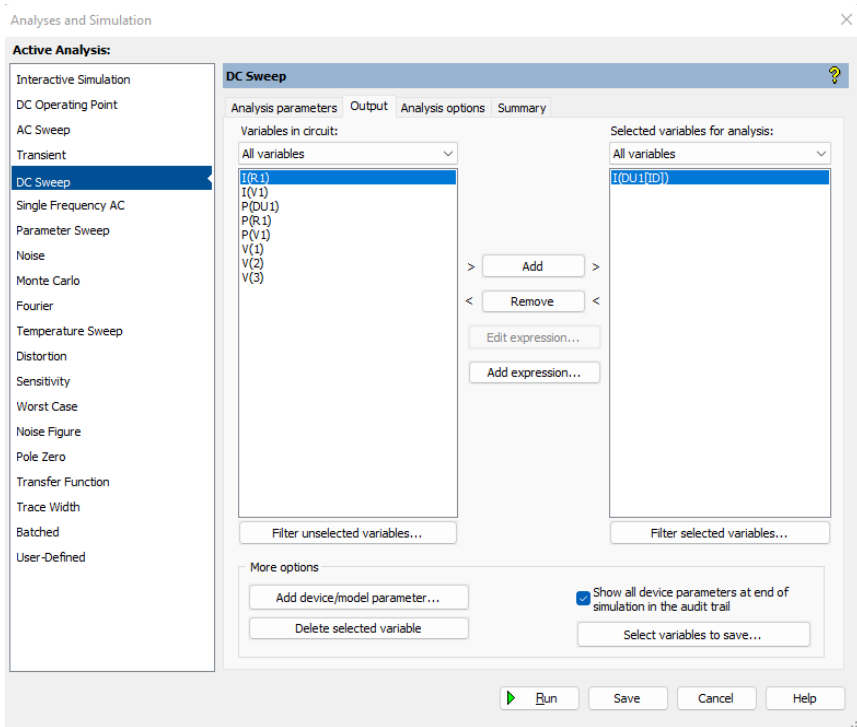
Эксперимент 2. Исследование ВАХ полупроводниковых диодов с использованием мультиметров.

1. Сборка стенда моделирования для получения прямой ветви ВАХ

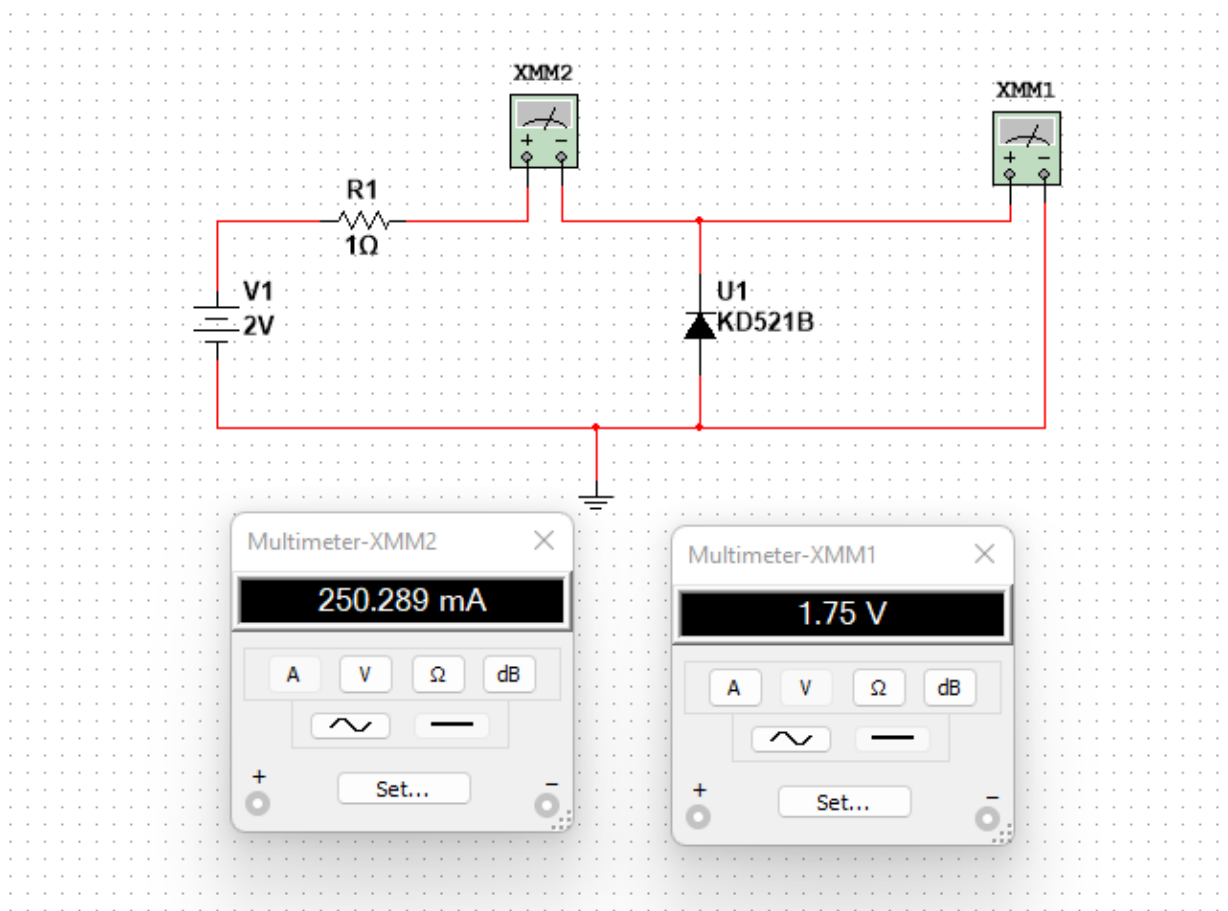


2. Построение графика для прямой ветви ВАХ

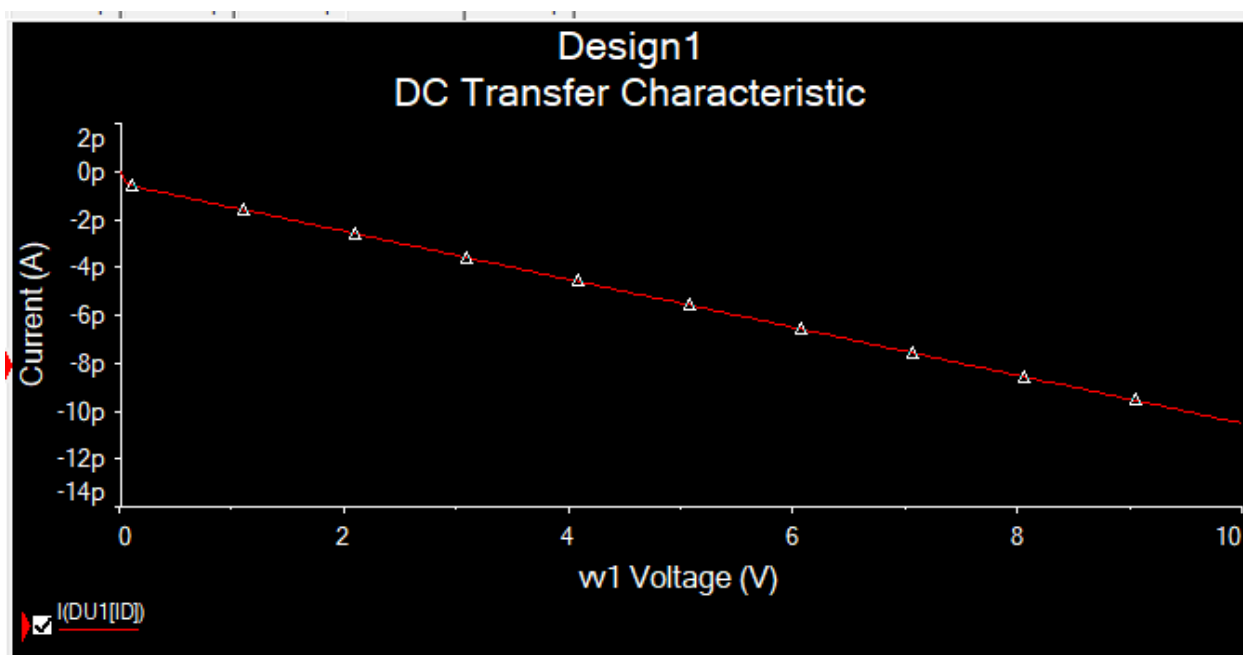




3. Сборка стенда моделирования для получения обратной ветви ВАХ

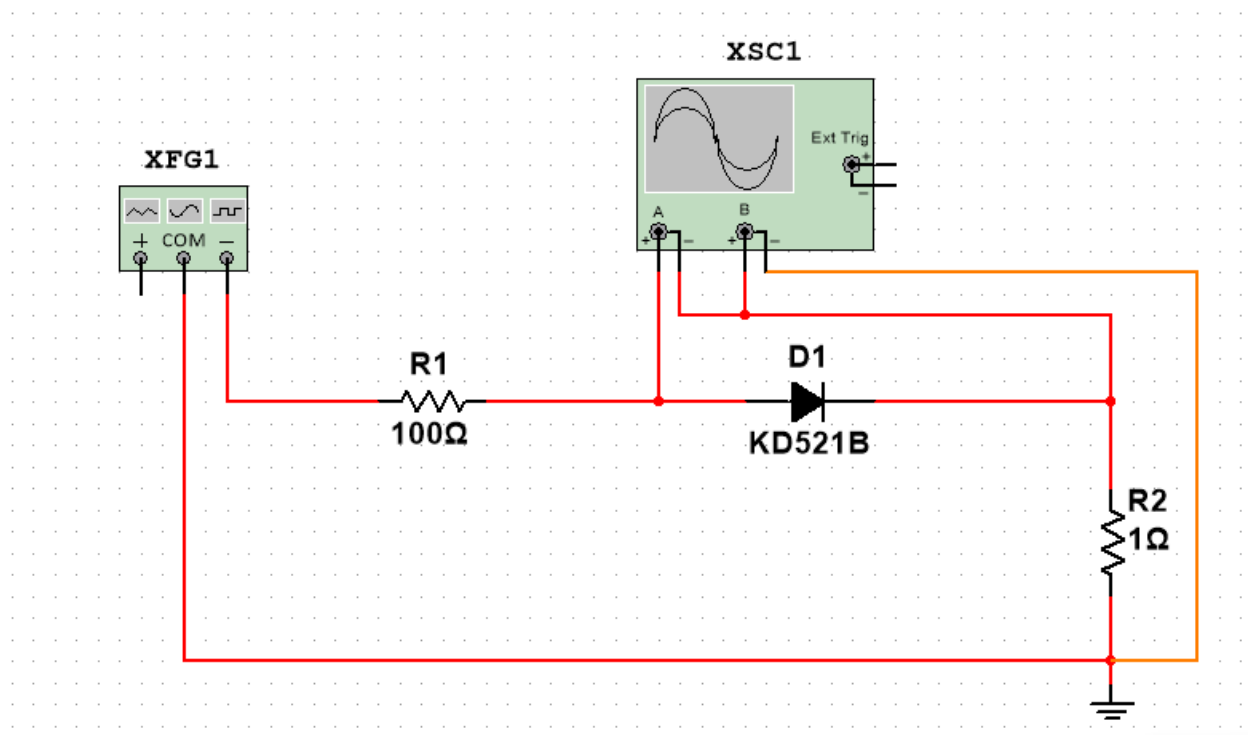


4. Построение графика для обратной ветви ВАХ

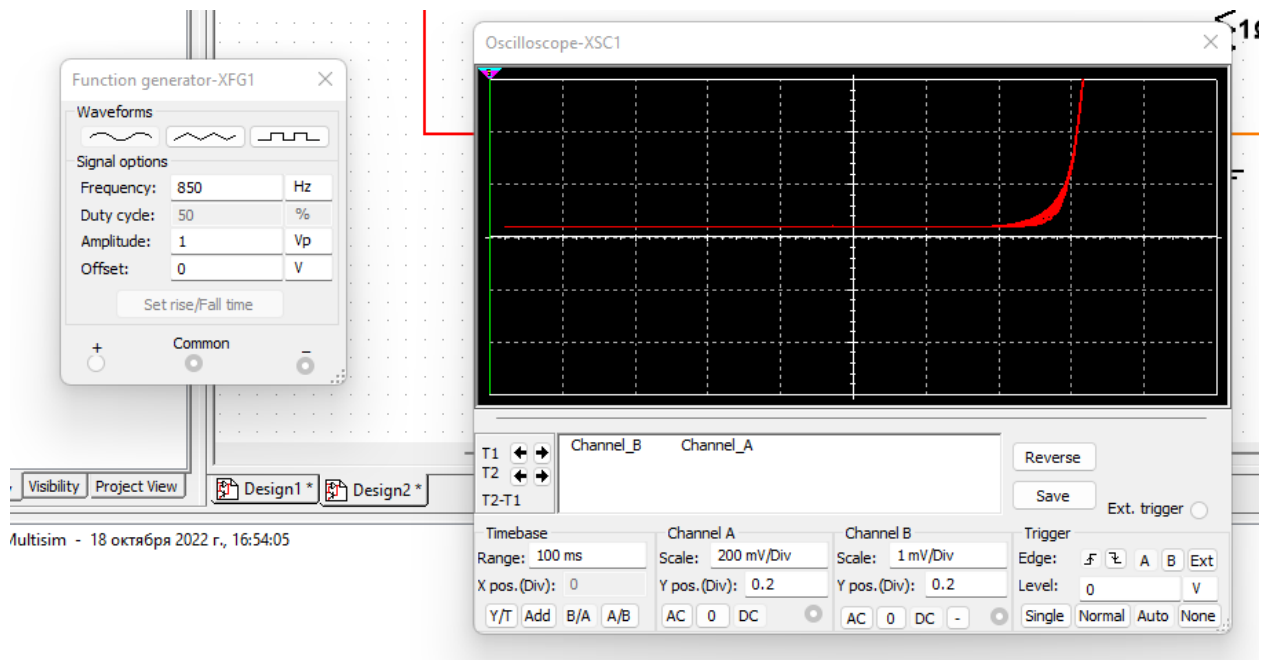


Эксперимент 3. Исследование ВАХ полупроводниковых диодов с использованием осциллографа и генератора.

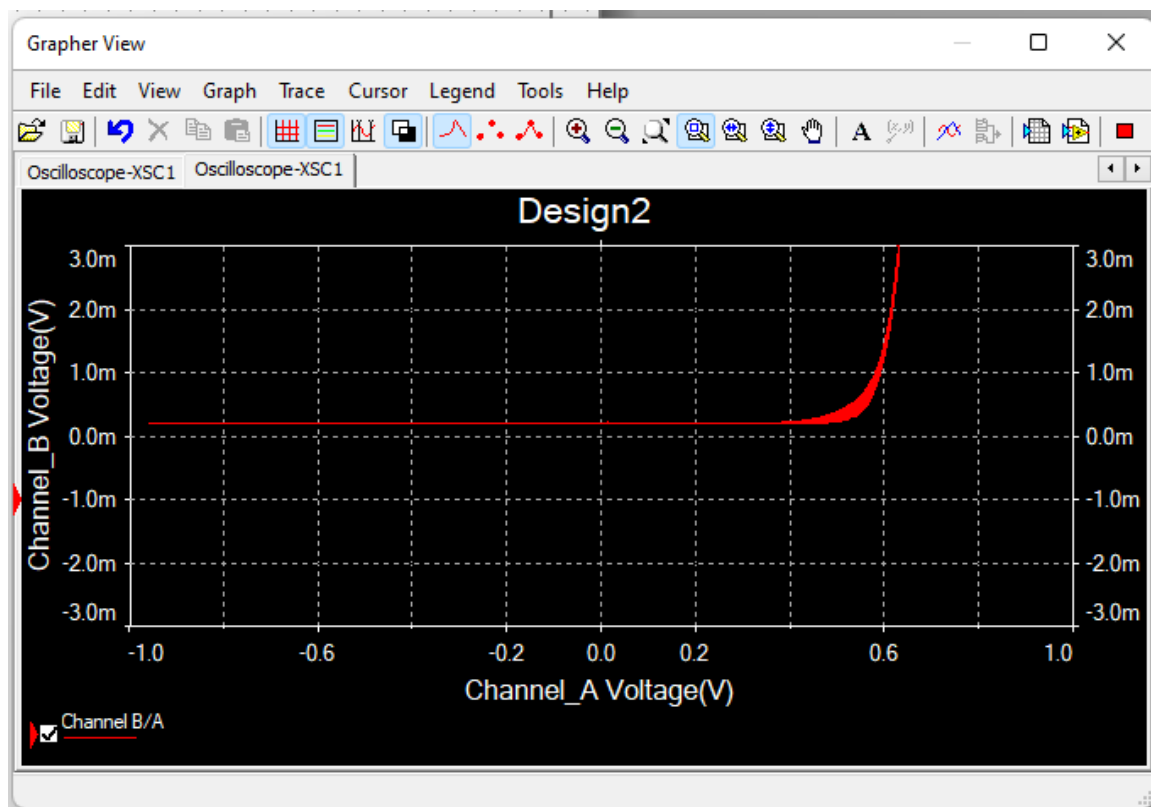
1. Моделирование схемы



2. Настройка генератора и осциллографа



3. Получение ВАХ



4. Сохранение полученных данных

-9.388181e-02	1.671636e-08	---
-8.388181e-02	1.678427e-08	---
-7.388181e-02	1.685218e-08	---
-6.388181e-02	1.692009e-08	---
-5.388181e-02	1.698800e-08	---
-4.388181e-02	1.705591e-08	---
-3.388181e-02	1.712382e-08	---
-2.388181e-02	1.719173e-08	---
-1.388181e-02	1.725964e-08	---
-3.881813e-03	1.732755e-08	---
6.118187e-03	1.739546e-08	---
1.611819e-02	1.746337e-08	---
2.611819e-02	1.753128e-08	---
3.611819e-02	1.759920e-08	---
4.611819e-02	1.766711e-08	---
5.611819e-02	1.773502e-08	---
6.611819e-02	1.780293e-08	---
7.611819e-02	1.787084e-08	---

5. Чтение данных в маткад

VAX := READPRN("C:\Users\tolma\Desktop\lab_osn_electr\lab03\design6.lvm")

VAX =

	0	1
45	0.356	$1.054 \cdot 10^{-5}$
46	0.366	$1.187 \cdot 10^{-5}$
47	0.376	$1.32 \cdot 10^{-5}$
48	0.386	$1.452 \cdot 10^{-5}$
49	0.396	$1.585 \cdot 10^{-5}$
50	0.406	$1.717 \cdot 10^{-5}$
51	0.416	$1.85 \cdot 10^{-5}$
52	0.426	$1.982 \cdot 10^{-5}$
53	0.436	$2.115 \cdot 10^{-5}$
54	0.446	$2.247 \cdot 10^{-5}$
55	0.456	$2.38 \cdot 10^{-5}$
56	0.466	$9.807 \cdot 10^{-5}$
57	0.476	$1.762 \cdot 10^{-4}$
58	0.486	$2.543 \cdot 10^{-4}$
59	0.496	$3.325 \cdot 10^{-4}$
60	0.506	...

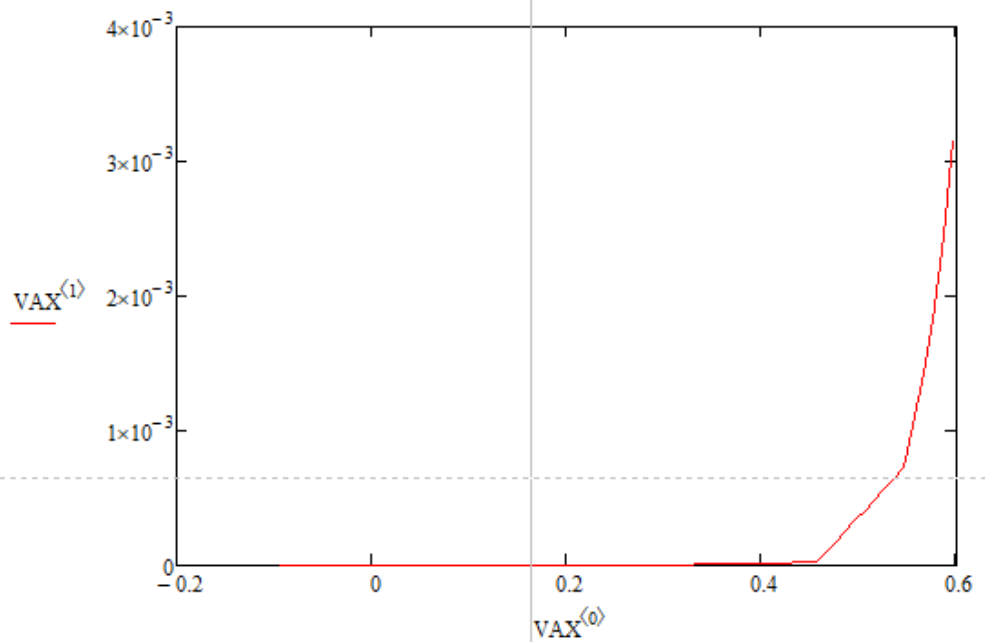
VAX⁽⁰⁾ =

	0
0	-0.094
1	-0.084
2	-0.074
3	-0.064
4	-0.054
5	-0.044
6	-0.034
7	-0.024
8	-0.014
9	$-3.882 \cdot 10^{-3}$
10	$6.118 \cdot 10^{-3}$
11	0.016
12	0.026
13	0.036
14	0.046
15	...

VAX⁽¹⁾ =

	0
0	$1.672 \cdot 10^{-8}$
1	$1.678 \cdot 10^{-8}$
2	$1.685 \cdot 10^{-8}$
3	$1.692 \cdot 10^{-8}$
4	$1.699 \cdot 10^{-8}$
5	$1.706 \cdot 10^{-8}$
6	$1.712 \cdot 10^{-8}$
7	$1.719 \cdot 10^{-8}$
8	$1.726 \cdot 10^{-8}$
9	$1.733 \cdot 10^{-8}$
10	$1.74 \cdot 10^{-8}$
11	$1.746 \cdot 10^{-8}$
12	$1.753 \cdot 10^{-8}$
13	$1.76 \cdot 10^{-8}$
14	$1.767 \cdot 10^{-8}$
15	...

6. Построение VAX по считанным данным



7. Расчет параметров диода с помощью given minerr

$$rb_a := 1 \quad Is0 := 0.0000001 \quad m1 := 2 \quad Ft := 0.02$$

Given

$$0.536 = rb_a \cdot 6.45 \times 10^{-4} + \ln \left[\frac{(Is0 + 6.45 \times 10^{-4})}{Is0} \right] \cdot m1 \cdot Ft$$

$$0.466 = rb_a \cdot (9.807 \times 10^{-5}) + \ln \left[\frac{(Is0 + 9.807 \times 10^{-5})}{Is0} \right] \cdot m1 \cdot Ft$$

$$0.586 = rb_a \cdot (2.448 \times 10^{-3}) + \ln \left[\frac{Is0 + (2.448 \times 10^{-3})}{Is0} \right] \cdot m1 \cdot Ft$$

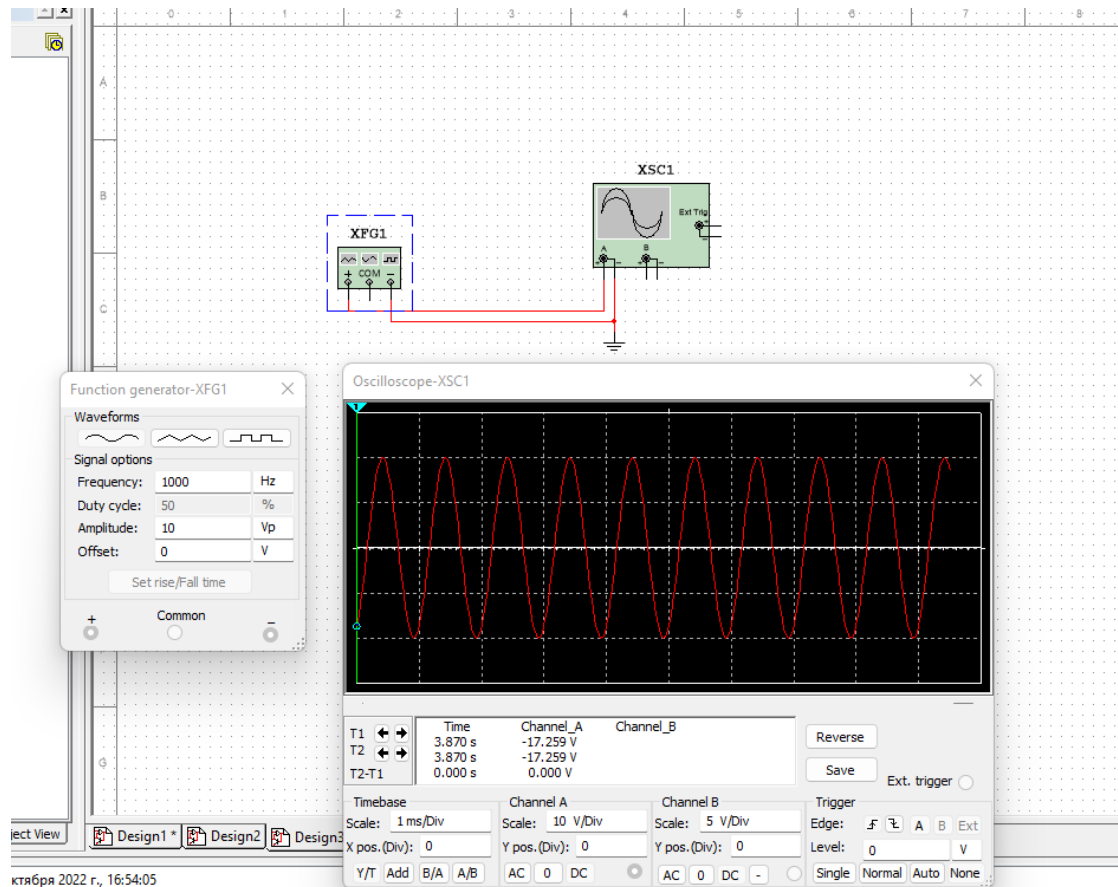
$$(0.506) = rb_a \cdot (4.106 \times 10^{-4}) + \ln \left[\frac{(Is0 + 4.106 \times 10^{-4})}{Is0} \right] \cdot m1 \cdot Ft$$

$$Diod_P := Minerr(Is0, rb_a, m1, Ft)$$

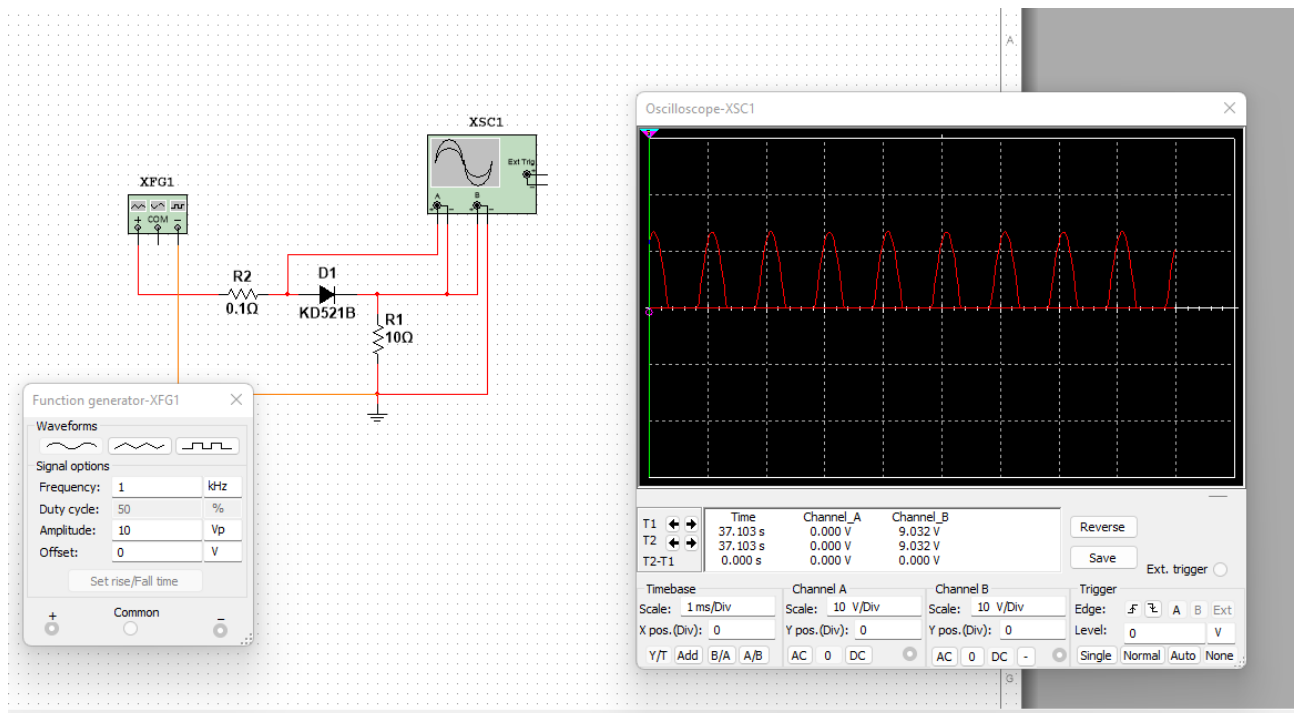
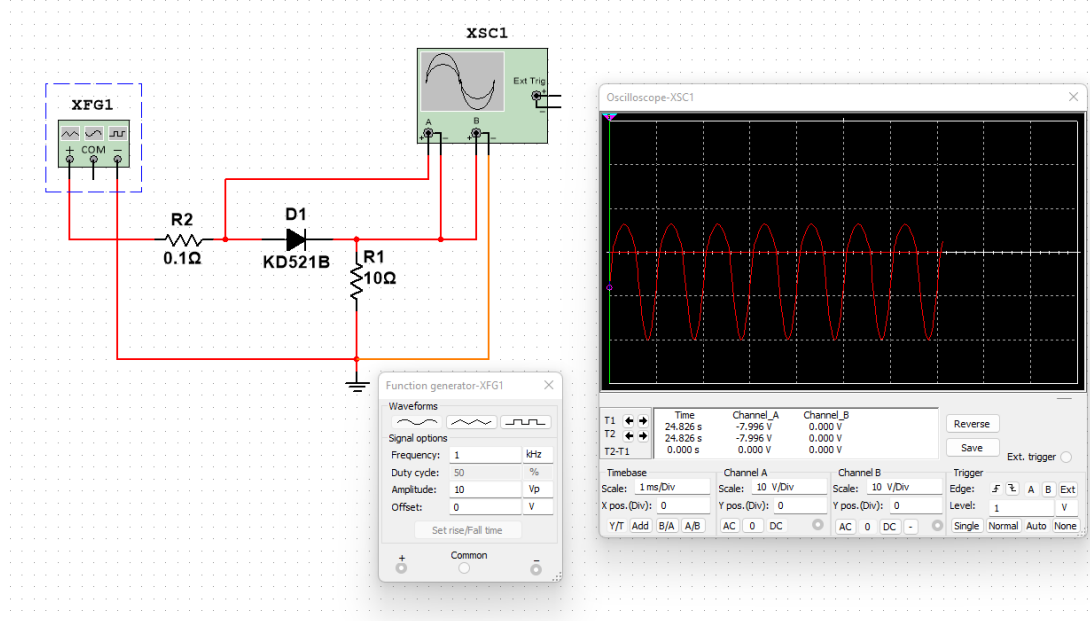
$$Diod_P = \begin{pmatrix} 5.552 \times 10^{-11} \\ 7.716 \\ 1.803 \\ 0.018 \end{pmatrix}$$

Эксперимент 4. Исследование выпрямительных свойств диода при помощи осциллографа.

1. Настройка осциллографа на измерение временной развертки сигнала генератора.



2. Сборка схемы с диодом



3. Добавление в схему накопительного конденсатора

