

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Лабораторный практикум №3

По дисциплине: Основы Электроники

по теме: «Полупроводниковые диоды»

Работу выполнила:

студентку группы ИУ7-35

Оберган Татьяна

Работу проверил:

Москва, 2018

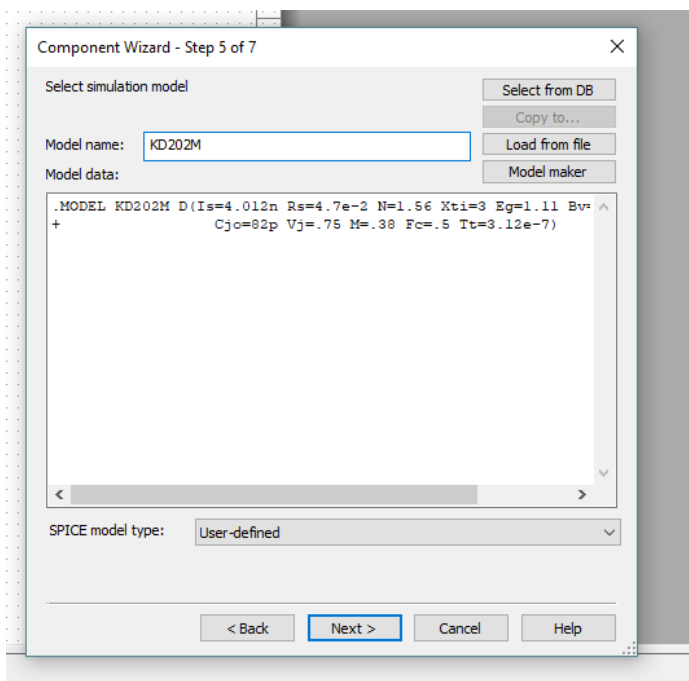
Цель работы:

Получение и исследование статических и динамических характеристик германиевого и кремниевых полупроводниковых диодов с целью определения по ним параметров модели полупроводниковых диодов, размещения моделей в базе данных программ схемотехнического анализа. Приобрести навыки в использовании базовых возможностей программ схемотехнического анализа, на примере программы Multisim, для исследования статических и динамических характеристик полупроводниковых диодов с последующим расчетом параметров модели полупроводникового диода. Приобретение навыков расчета моделей полупроводниковых приборов по данным, полученным в экспериментальных исследованиях и включение модели в базу компонентов

Вариант $18 + 15 = 33$ KD202M

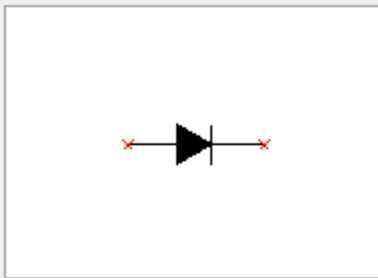
Эксперимент 1:

Необходимо внести диод в базу данных Multisim



Component Wizard - Step 6 of 7

Symbol:



Model:

```
.MODEL KD202M D(Is=4.012n Rs=4.7e-3  
+ Cjo=82p Vj=.75 I
```

Set mapping information between symbol and simulation model

Pin mapping table:

Symbol pin name	Model node name
A	Anode
K	Cathode

< Back

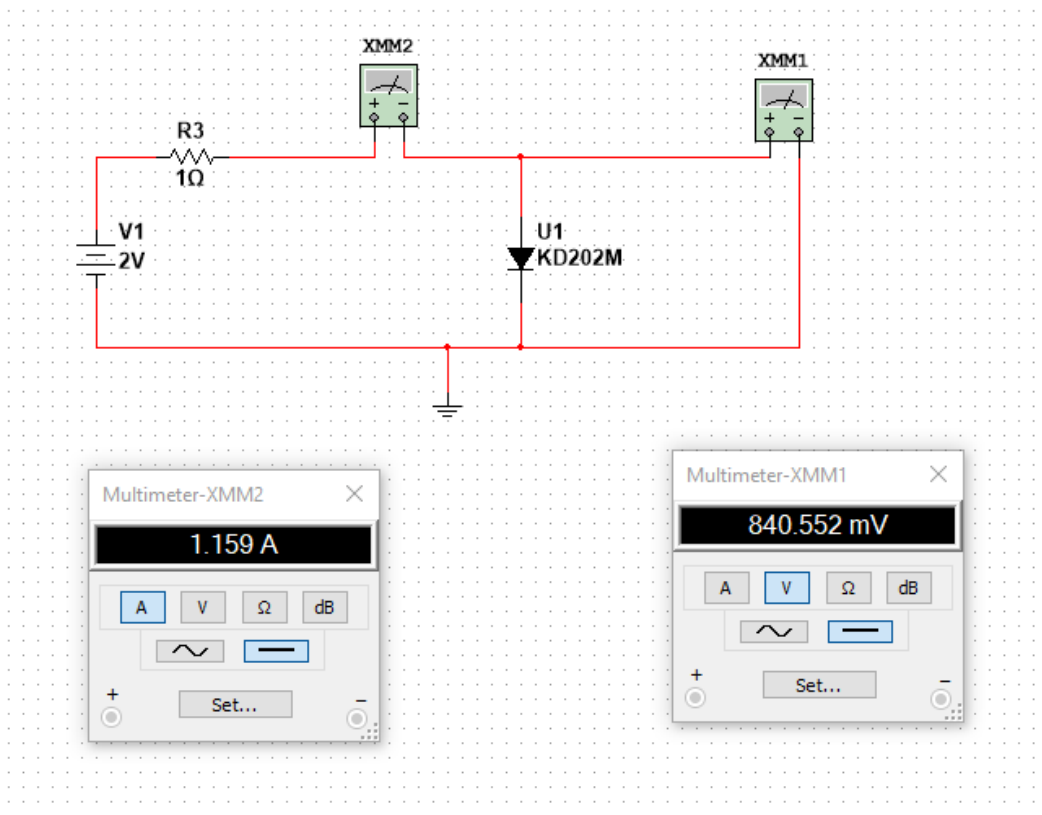
Next >

Cancel

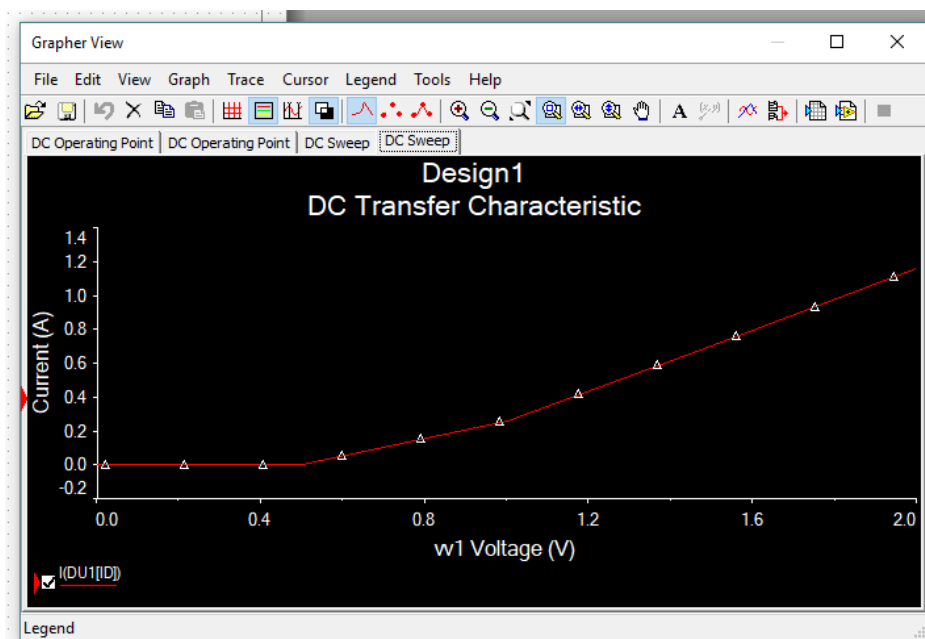
Help

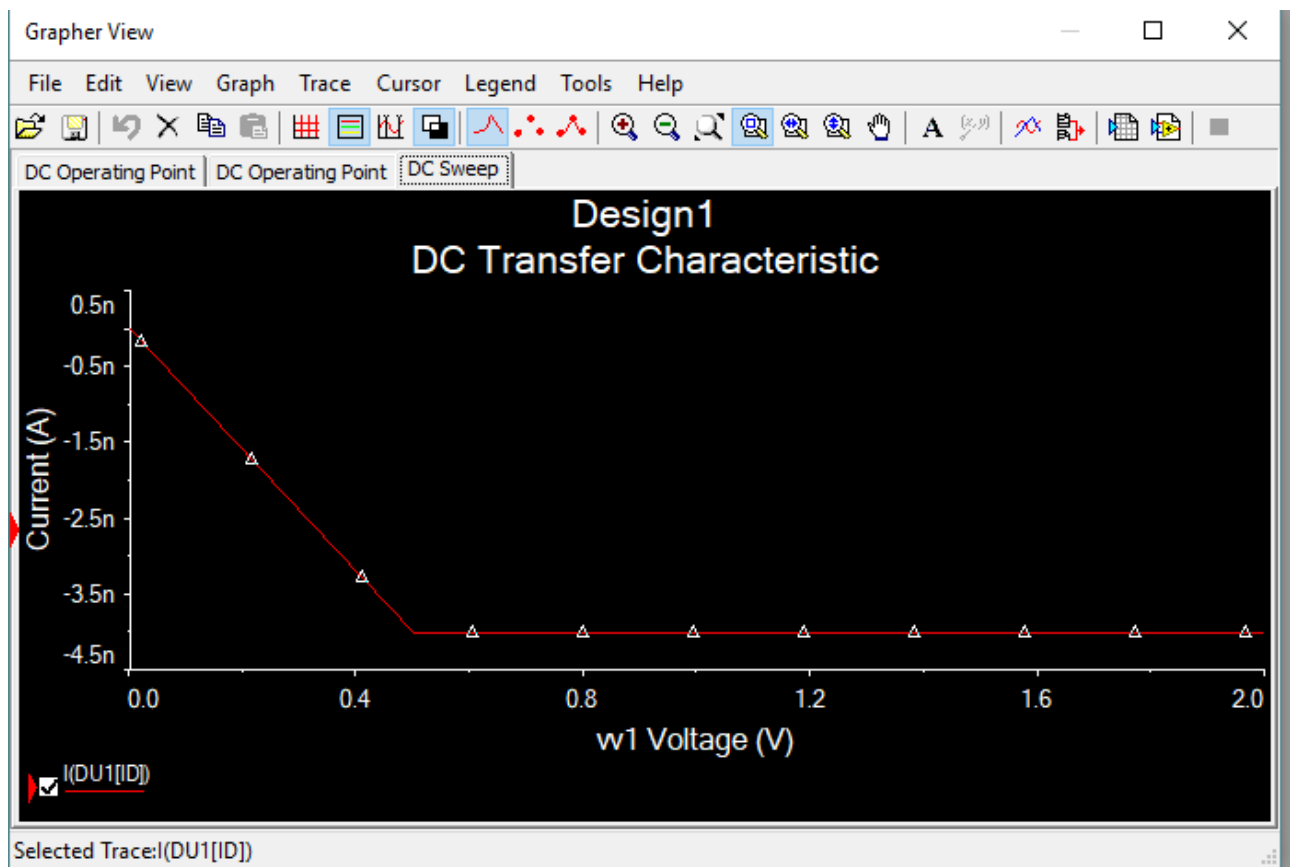
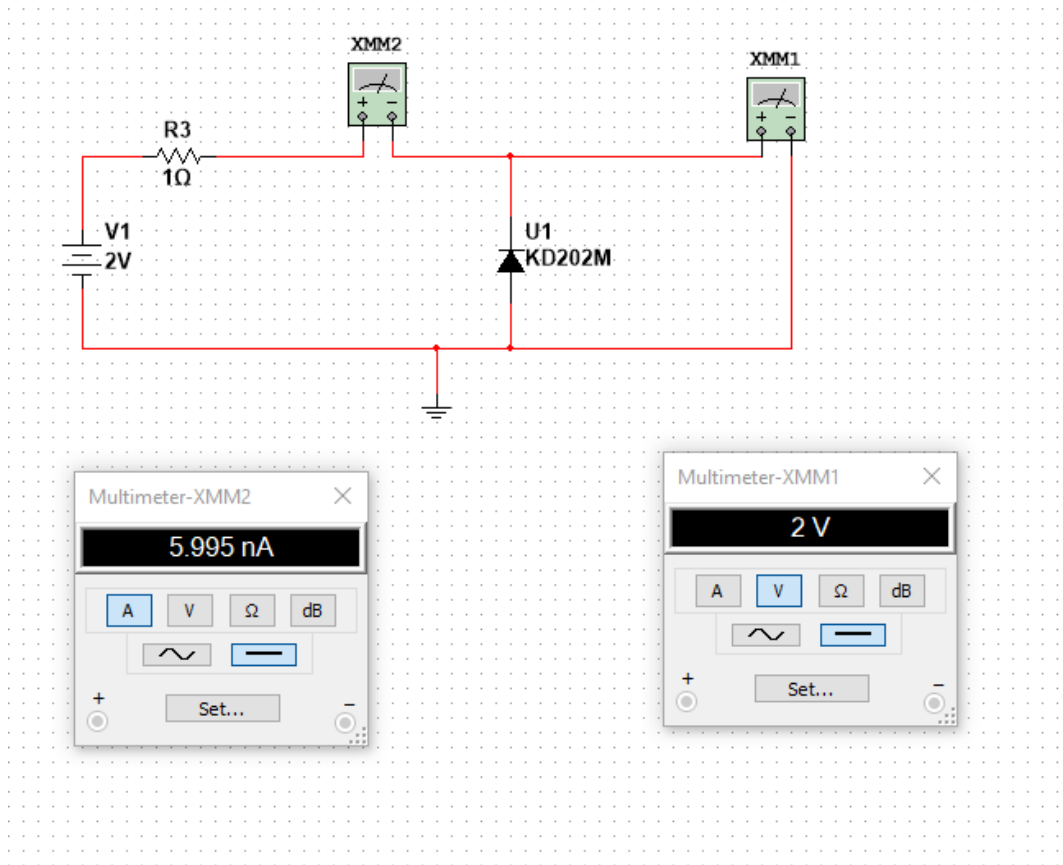
Эксперимент 2:

Исследуем ВАХ полупроводникового диода с помощью мультиметра
На прямой и обратных ветвях.



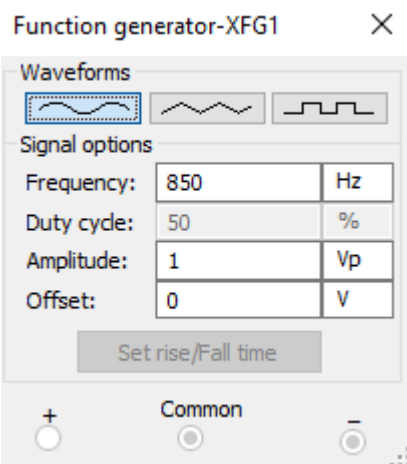
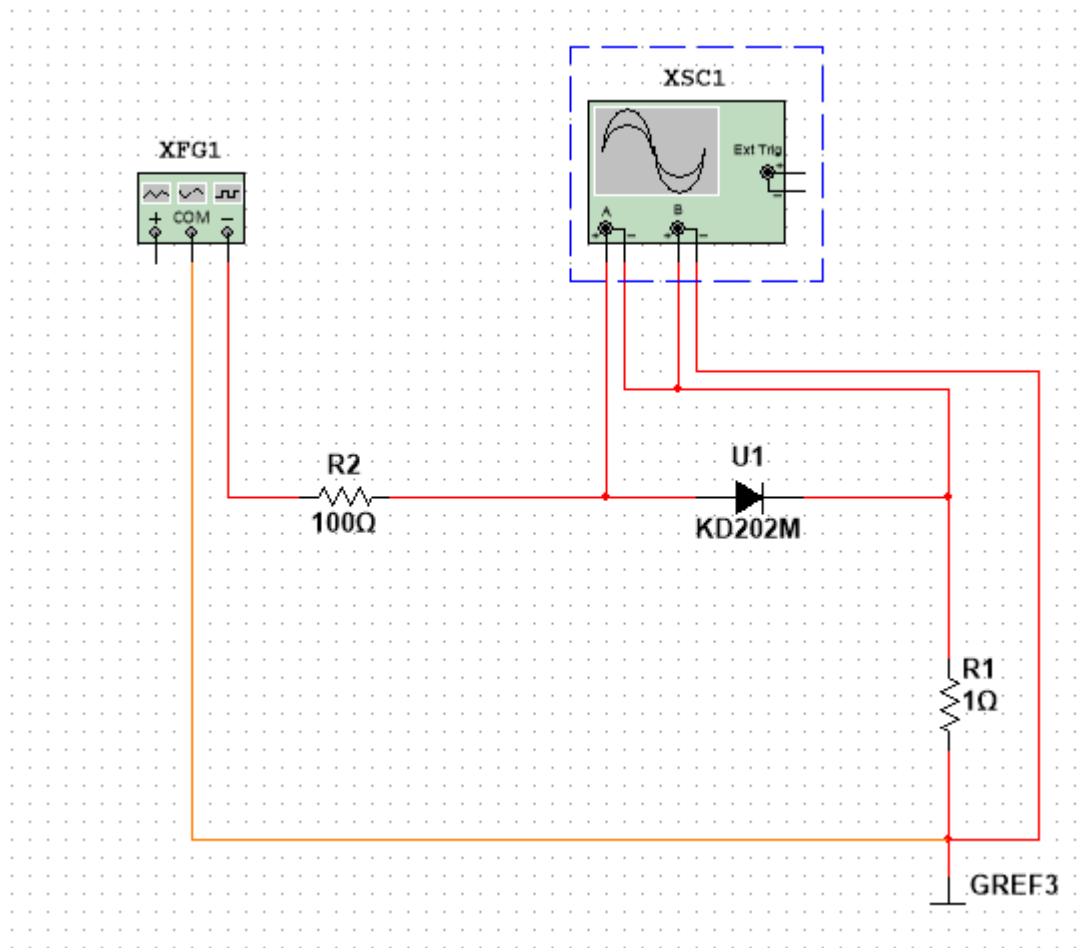
Проведем анализ по постоянному току



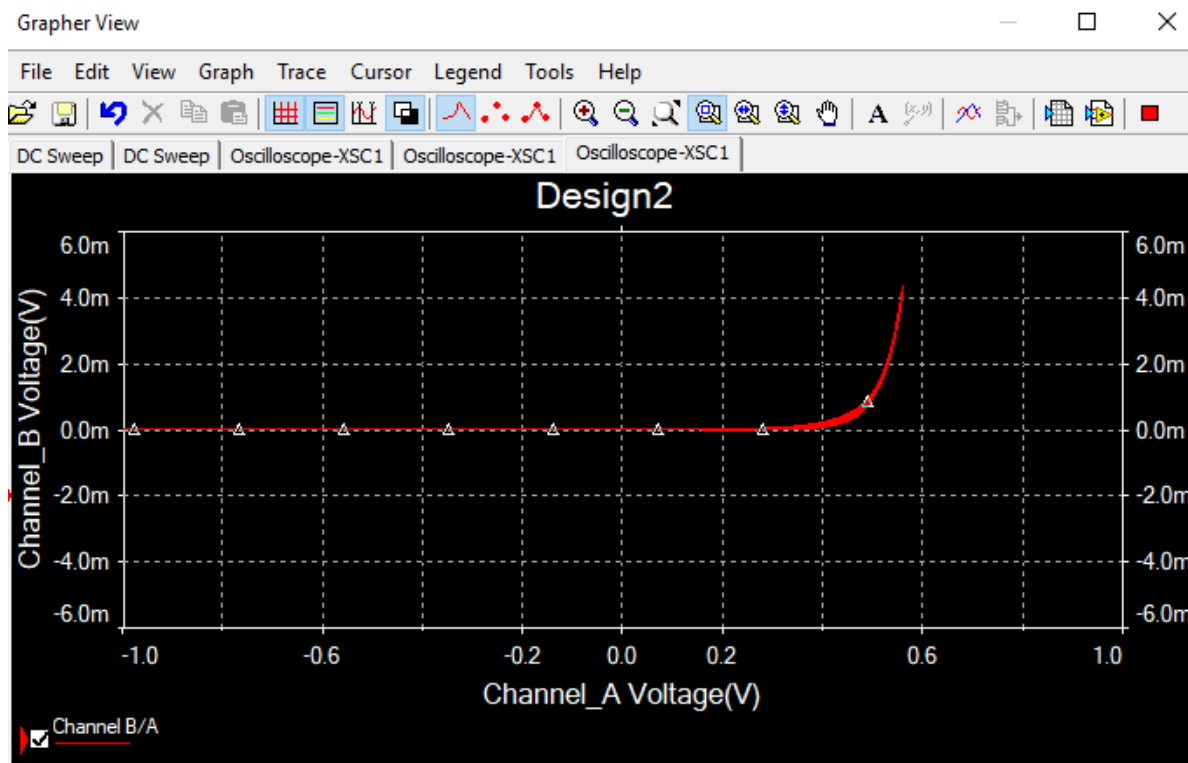
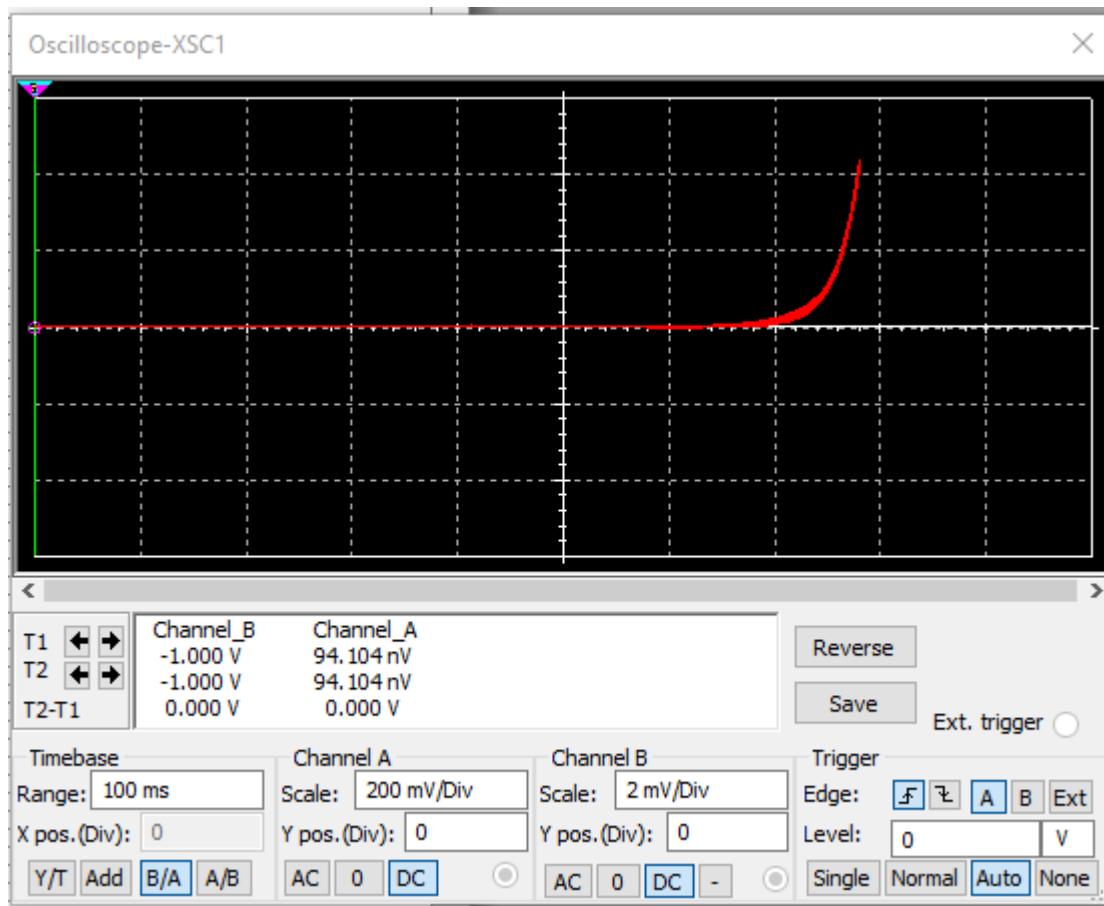


Эксперимент 3:

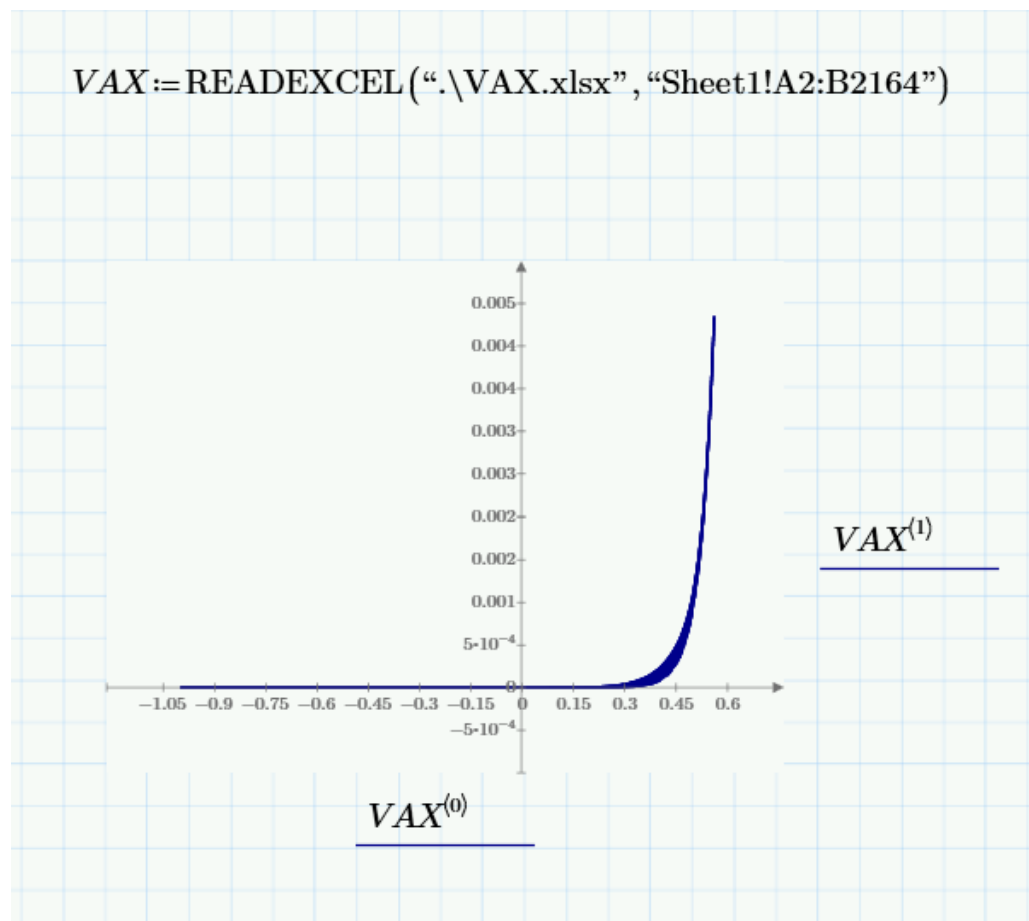
Исследуем ВАХ полупроводникового диода с использованием осциллографа и генератора



Получим кривую ВАХ



Полученные значения экспортируем в EXEL файл, который считываем в таблицу в маткаде.



$$VAX = \begin{bmatrix} \vdots \\ 0.544 & 0.003 \\ 0.526 & 0.002 \\ 0.49 & 7.498 \cdot 10^{-4} \\ 0.426 & 1.505 \cdot 10^{-4} \\ 0.299 & 8.072 \cdot 10^{-6} \\ 0.213 & -1.903 \cdot 10^{-6} \\ 0.143 & -3.131 \cdot 10^{-7} \\ 0.074 & -4.383 \cdot 10^{-7} \\ -0.064 & -4.246 \cdot 10^{-7} \\ -0.258 & -3.849 \cdot 10^{-7} \\ -0.441 & -3.317 \cdot 10^{-7} \\ -0.608 & -2.843 \cdot 10^{-7} \\ \vdots \end{bmatrix}$$

Расчитаем параметры модели

Начальные приближения	$Ft := 0.026$ $IS := 10^{-6}$ $m := 1$ $Rb := 2$	$VAX = \begin{bmatrix} \vdots \\ 0.554 & 0.004 \\ 0.545 & 0.003 \\ 0.527 & 0.002 \\ 0.49 & 7.471 \cdot 10^{-4} \\ 0.388 & 5.73 \cdot 10^{-5} \\ 0.207 & 1.684 \cdot 10^{-6} \\ 0.161 & -1.848 \cdot 10^{-7} \\ 0.111 & -4.304 \cdot 10^{-7} \\ 0.016 & -4.153 \cdot 10^{-7} \\ -0.172 & -4.274 \cdot 10^{-7} \\ -0.361 & -3.317 \cdot 10^{-7} \\ -0.536 & -3.299 \cdot 10^{-7} \end{bmatrix}$
	$0.197 = -3.625 \cdot 10^{-7} \cdot Rb + \ln\left(\frac{(IS - 3.625 \cdot 10^{-7})}{IS}\right) \cdot m \cdot Ft$	
Ограничения	$0.394 = 6.693 \cdot 10^{-5} \cdot Rb + \ln\left(\frac{(IS + 6.693 \cdot 10^{-5})}{IS}\right) \cdot m \cdot Ft$ $0.495 = 7.884 \cdot 10^{-4} \cdot Rb + \ln\left(\frac{(IS + 7.884 \cdot 10^{-4})}{IS}\right) \cdot m \cdot Ft$ $-0.191 = -4.197 \cdot 10^{-7} \cdot Rb + \ln\left(\frac{(IS - 4.197 \cdot 10^{-7})}{IS}\right) \cdot m \cdot Ft$ $0.554 = 0.004 \cdot Rb + \ln\left(\frac{(IS + 0.004)}{IS}\right) \cdot m \cdot Ft$	
	$Result := \text{Minerr}(IS, Ft, m, Rb) = \begin{bmatrix} 1.148 \cdot 10^{-6} \\ 0.038 \\ 2.269 \\ -37.383 \end{bmatrix}$	
Решатель		

$$IS := Result_0 = 1.148 \cdot 10^{-6}$$

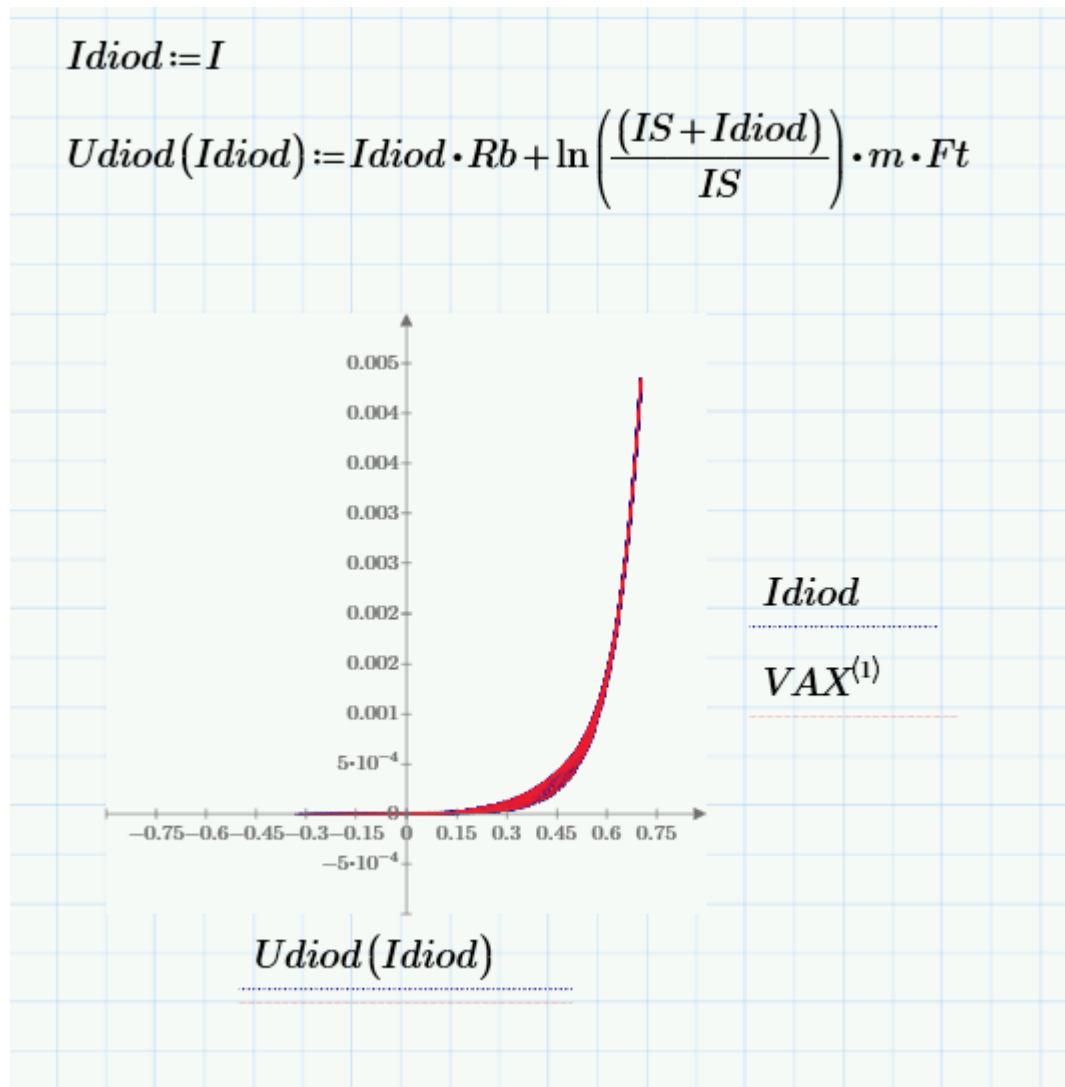
$$Ft := Result_1 = 0.038$$

$$m := Result_2 = 2.269$$

$$Rb := Result_3 = -37.383$$

Сравним две ВАХ

Графики совпали



Вывод:

В этой лабораторной работе я научилась работать в программе Multisim, исследовала характеристики полупроводникового диода.