

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Дисциплина электроника
Лабораторный практикум №3

Работу выполнил:

студент группы ИУ7-33Б

Артемов И.О.

Работу проверил:

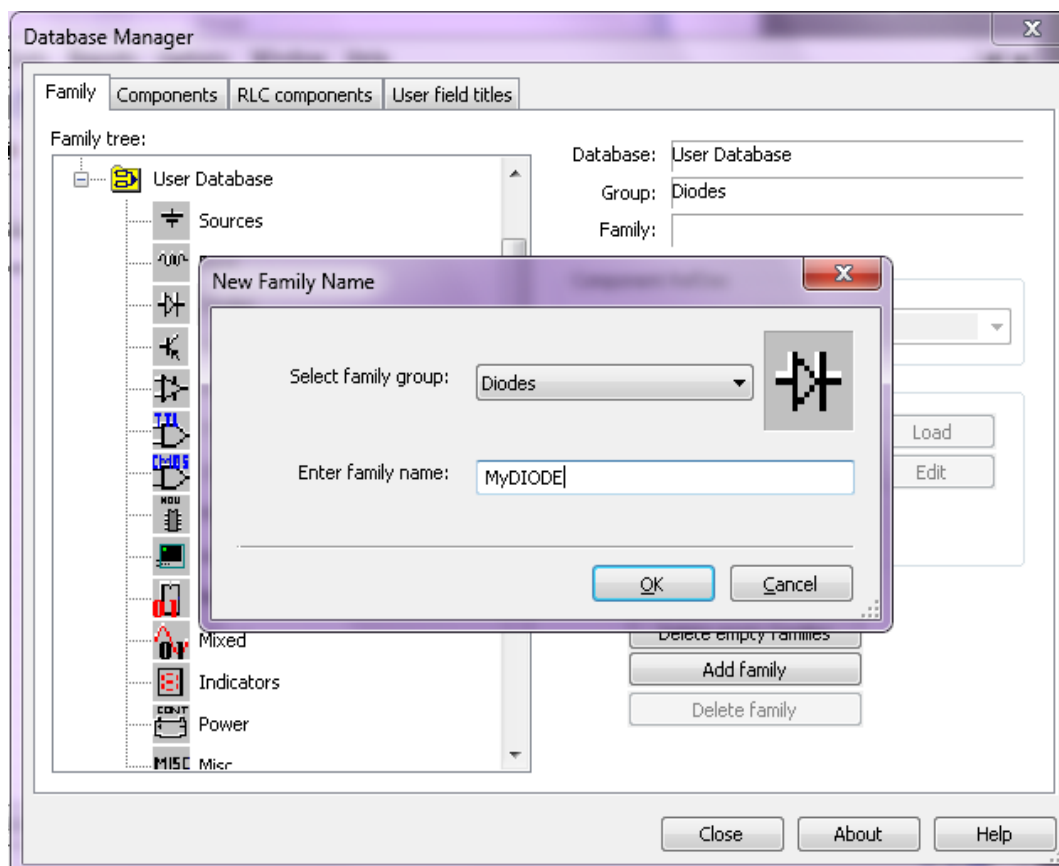
Оглоблин Д.И.

ДИОД : KD203G

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.

Эксперимент 1



Component Wizard - Step 1 of 8

Enter component information

Component name:

Function:

Author name:

☒ Simulation and layout (model and footprint)
☐ Simulation only (model)
☐ Layout only (footprint)

Component type:

Component Wizard - Step 2 of 7

Enter footprint information

Footprint manufacturer:


Footprint type:

☒ Single section component ☐ Multi-section component

Number of pins:

Component Wizard - Step 3 of 7

Enter symbol information



Symbol set

☒ ANSI

☐ DIN

Edit

Copy from DB

Copy to...

< Back Next > Cancel Help

Component Wizard - Step 4 of 7

Set pin parameters

Pin table:

Add hidden pin Delete hidden pin

Symbol pins	Section	Type	ERC status
K	A	Bidirectional	Include
A	A	Bidirectional	Include

< Back Next > Cancel Help

Component Wizard - Step 5 of 7

Select simulation model

Model name:

Model data:

```

*
.model1 KD203G      D(Is=303.3f Rs=20.57m N=1 Xti=3 )
+                  Cjo=21.2p Vj=.73 M=.26 Fc=.5 Tt=

```

< Back Next > Cancel Help

Component Wizard - Step 6 of 7

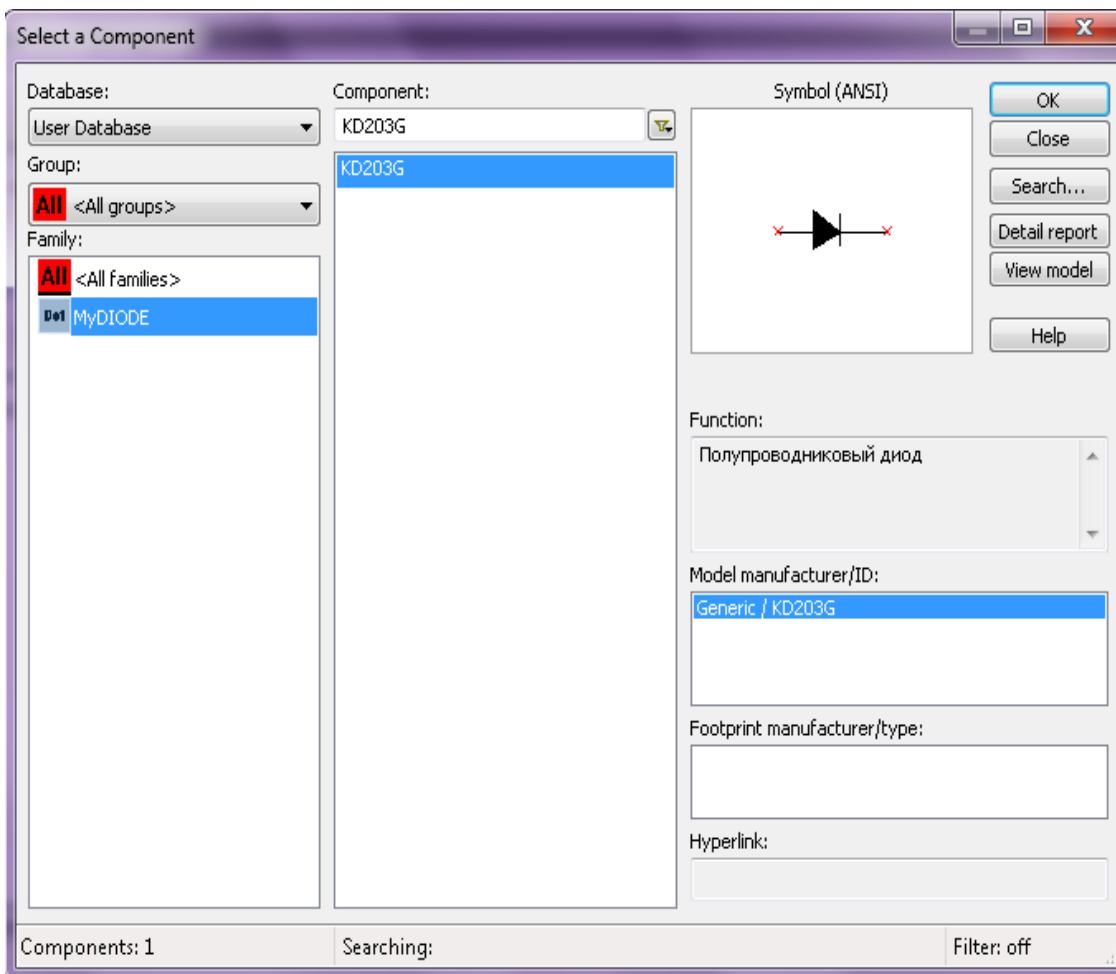
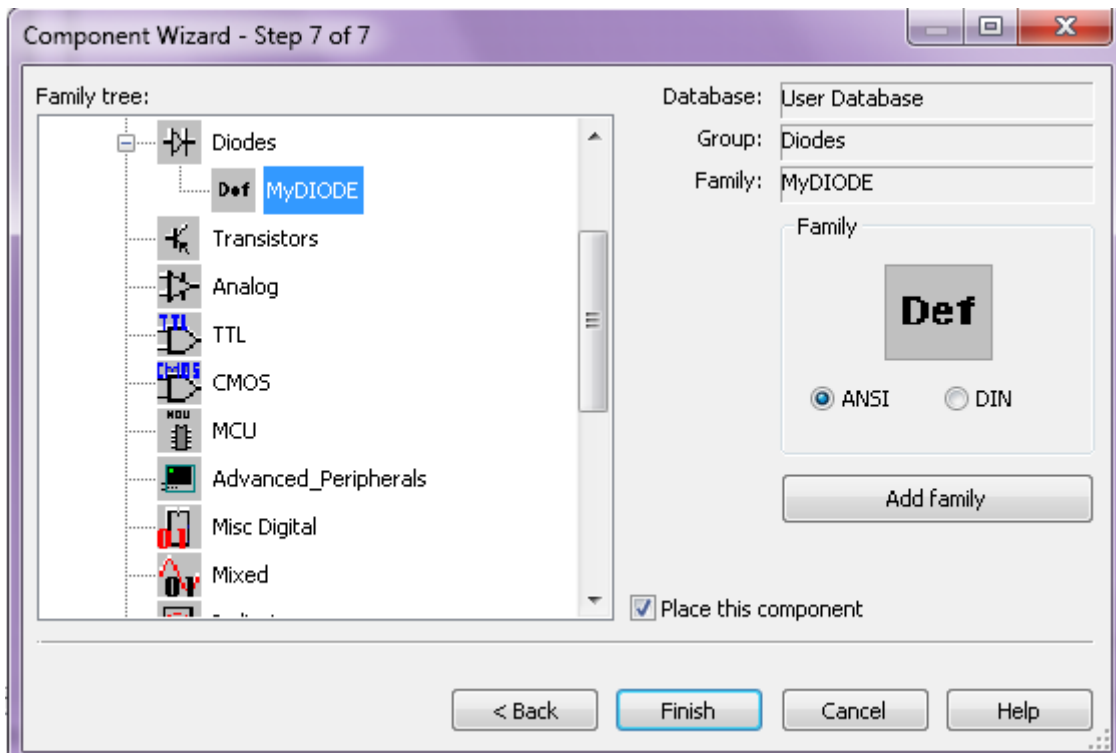
Set mapping information between symbol and simulation model (The symbol must contain at least as many pins as the model has connection points.)

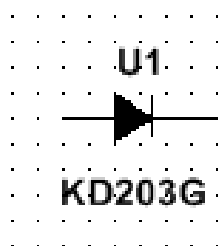
Pin mapping table:

Symbol pins	Model nodes
K	2
A	1

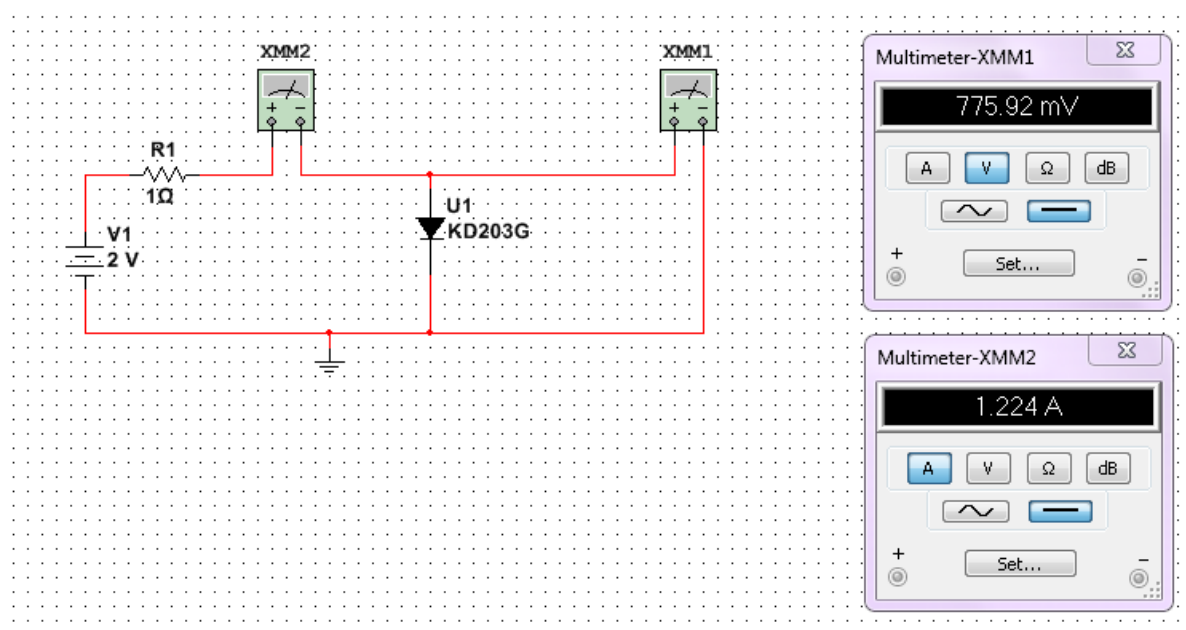
The order for the model nodes is:1)Anode, 2)Cathode

< Back Next > Cancel Help

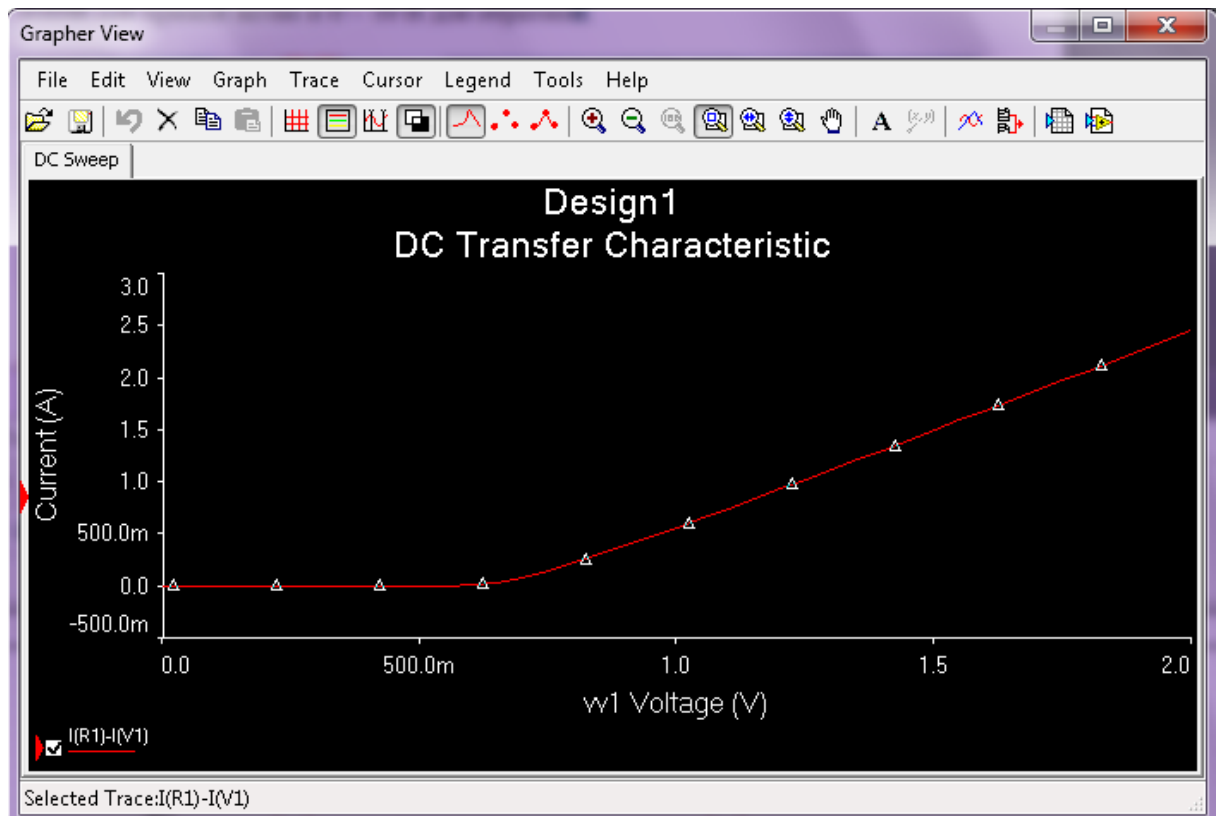




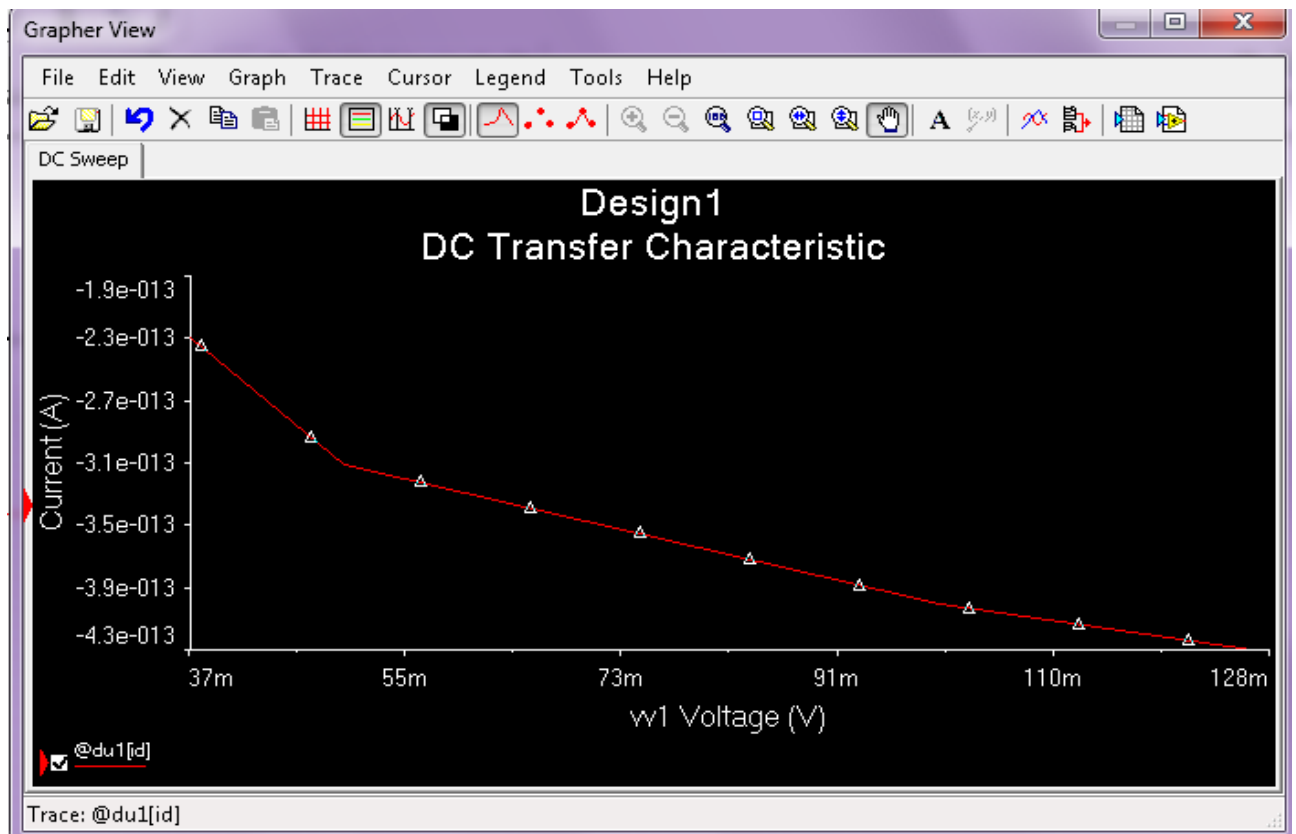
Эксперимент 2



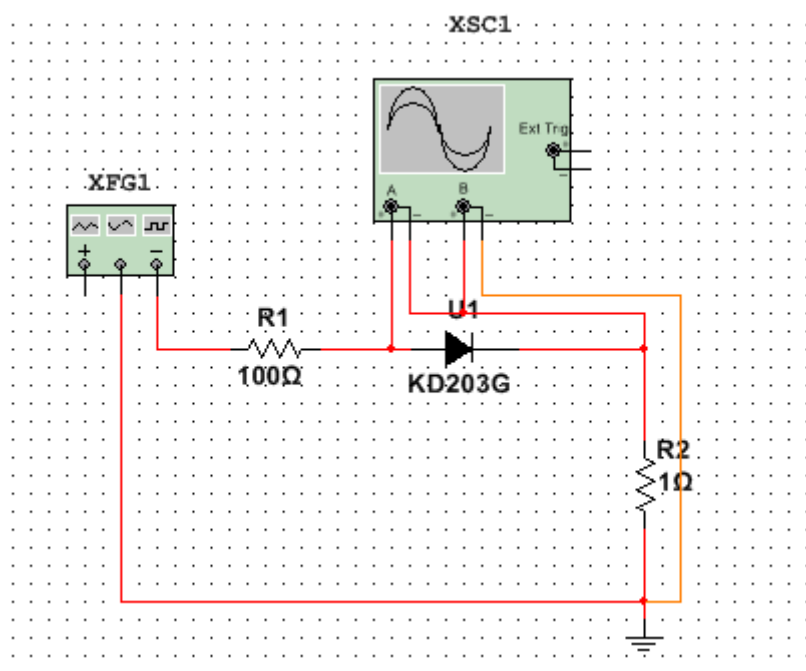
Прямая ветвь:



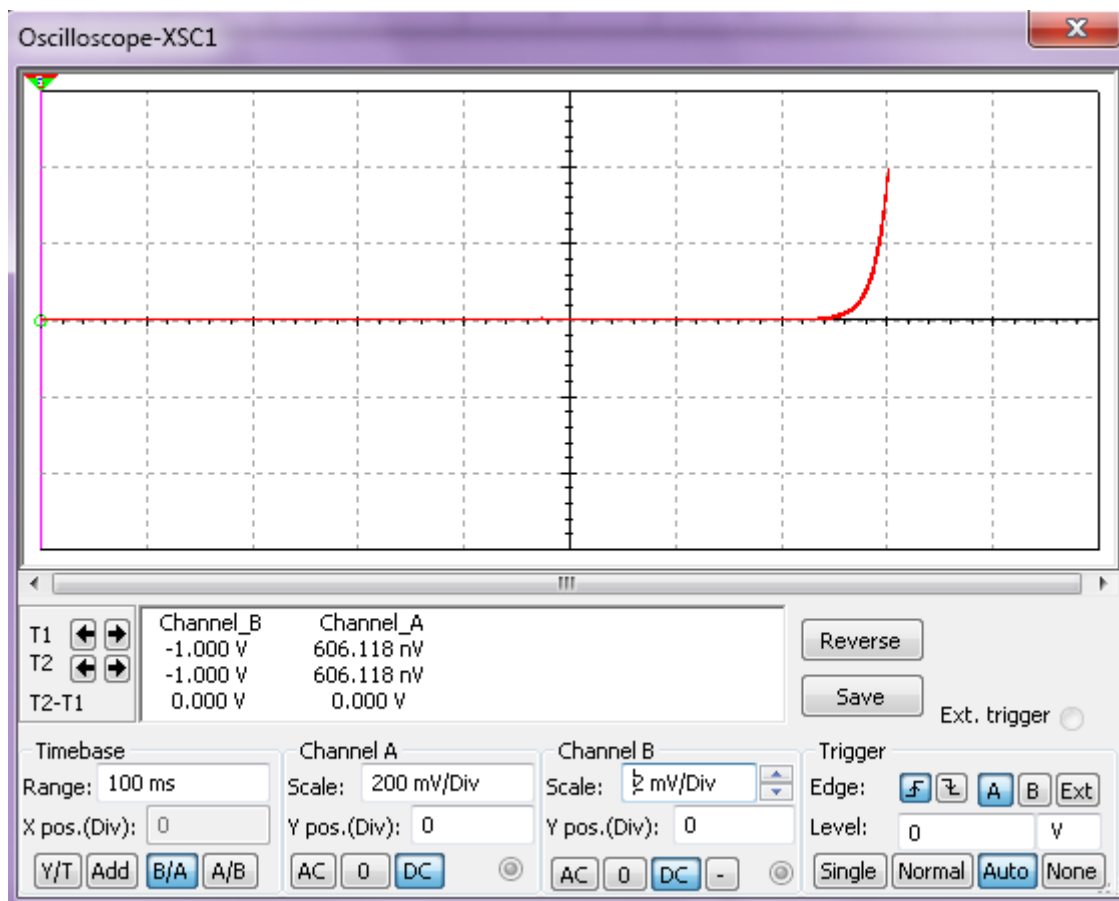
Обратная ветвь:



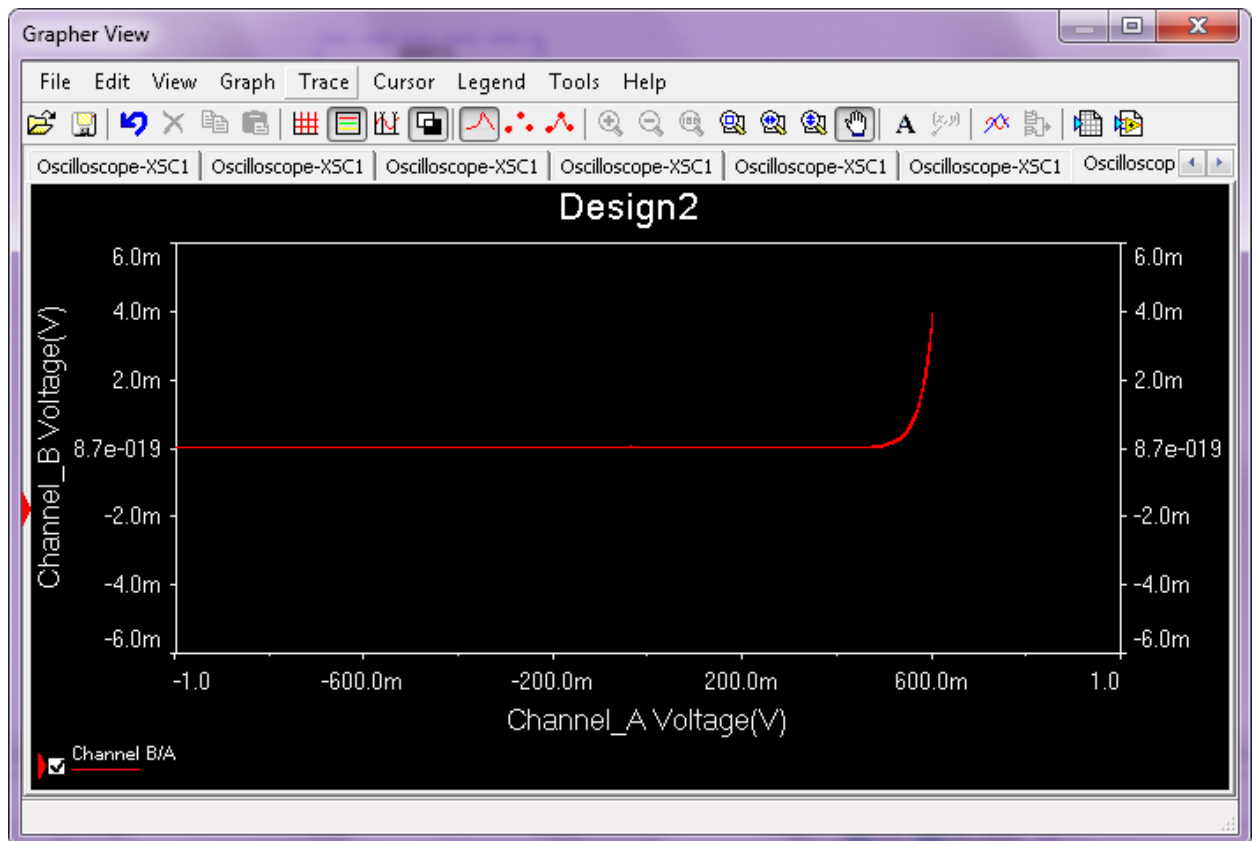
Эксперимент 3



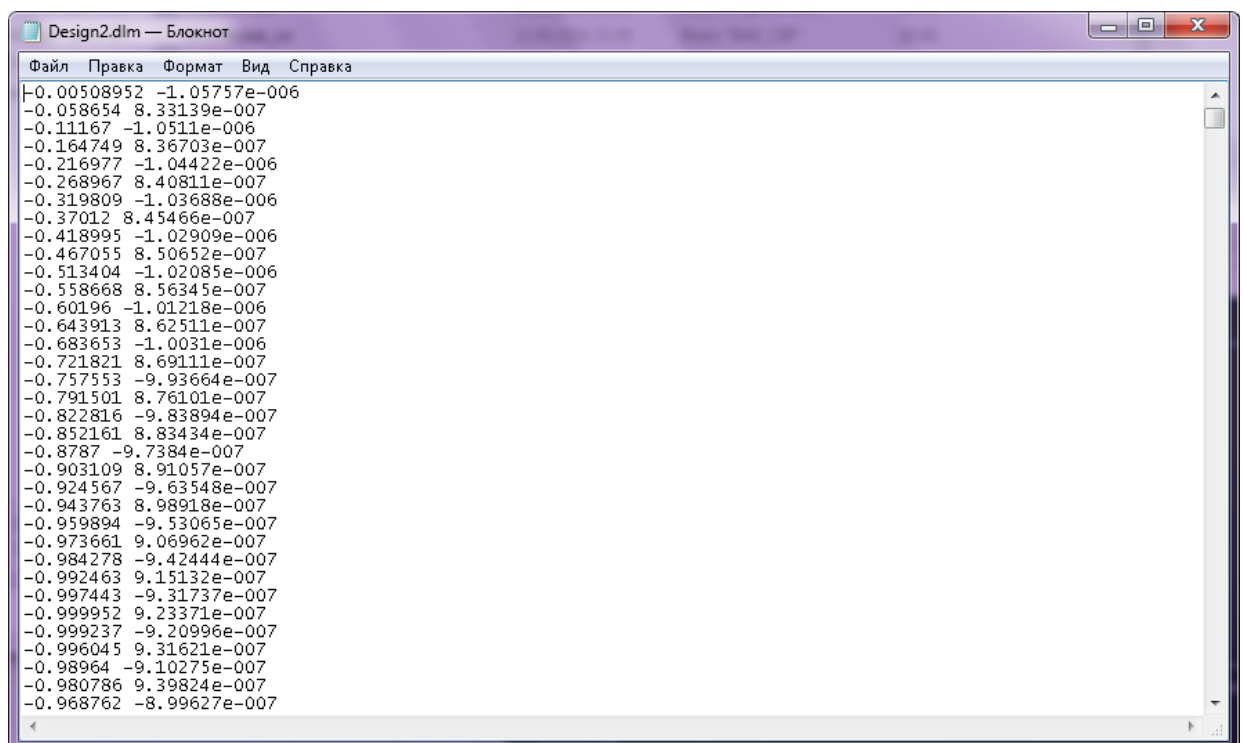
Для моего диода получается следующая картина:



Переходим в Grapher:



Сохраняем точки в файле dlm формата:



Передаем точки для дальнейшей работы в MathCad:

VAX =

	0	1
0	$-5.09 \cdot 10^{-3}$	$-1.058 \cdot 10^{-6}$
1	-0.059	$8.331 \cdot 10^{-7}$
2	-0.112	$-1.051 \cdot 10^{-6}$
3	-0.165	$8.367 \cdot 10^{-7}$
4	-0.217	$-1.044 \cdot 10^{-6}$
5	-0.269	$8.408 \cdot 10^{-7}$
6	-0.32	$-1.037 \cdot 10^{-6}$
7	-0.37	$8.455 \cdot 10^{-7}$
8	-0.419	$-1.029 \cdot 10^{-6}$
9	-0.467	$8.507 \cdot 10^{-7}$
10	-0.513	$-1.021 \cdot 10^{-6}$
11	-0.559	$8.563 \cdot 10^{-7}$
12	-0.602	$-1.012 \cdot 10^{-6}$
13	-0.644	$8.625 \cdot 10^{-7}$
14	-0.684	$-1.003 \cdot 10^{-6}$
15	-0.722	...

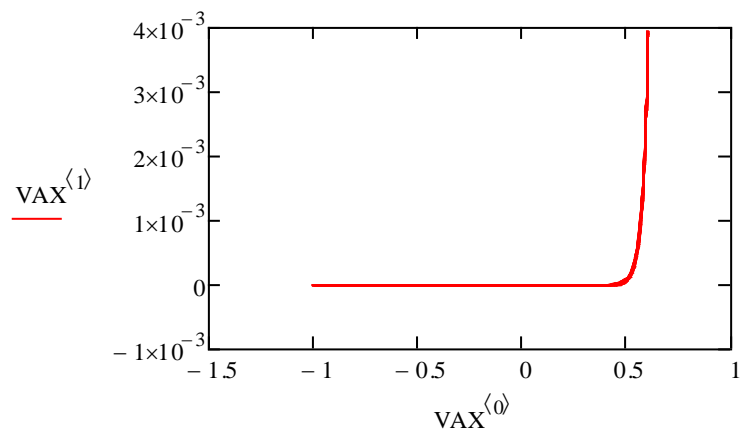
$VAX^{(0)} =$

	0
0	$-5.09 \cdot 10^{-3}$
1	-0.059
2	-0.112
3	-0.165
4	-0.217
5	-0.269
6	-0.32
7	-0.37
8	-0.419
9	-0.467
10	-0.513
11	-0.559
12	-0.602
13	-0.644
14	-0.684
15	...

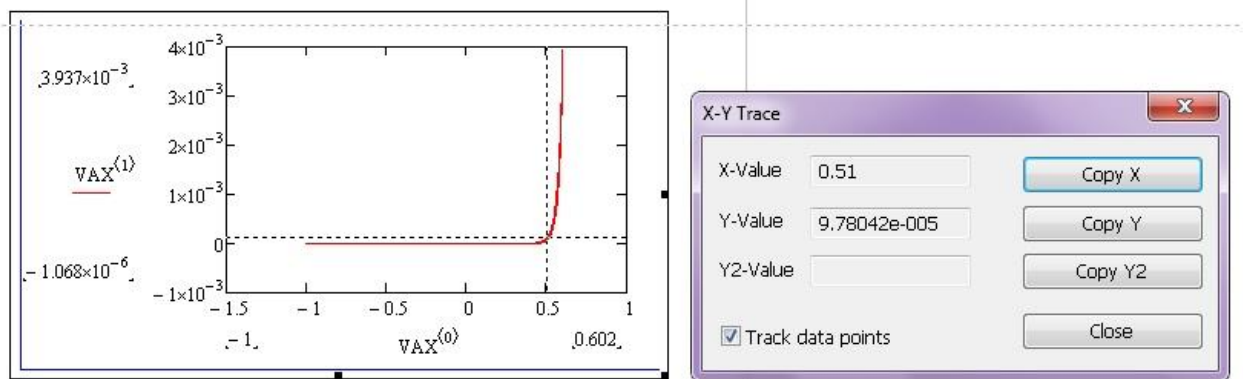
$VAX^{(1)} =$

	0
0	$-1.058 \cdot 10^{-6}$
1	$8.331 \cdot 10^{-7}$
2	$-1.051 \cdot 10^{-6}$
3	$8.367 \cdot 10^{-7}$
4	$-1.044 \cdot 10^{-6}$
5	$8.408 \cdot 10^{-7}$
6	$-1.037 \cdot 10^{-6}$
7	$8.455 \cdot 10^{-7}$
8	$-1.029 \cdot 10^{-6}$
9	$8.507 \cdot 10^{-7}$
10	$-1.021 \cdot 10^{-6}$
11	$8.563 \cdot 10^{-7}$
12	$-1.012 \cdot 10^{-6}$
13	$8.625 \cdot 10^{-7}$
14	$-1.003 \cdot 10^{-6}$
15	...

Строим ВАХ:



Трассировкой выбираем четыре точки на изгибе графика:



Вычисляем параметры модели (IS, Rb, n, Ft) методом Given Minerr:

Начальные приближения

$$R_b := 1 \quad I_{s0} := 0.0000001 \quad n := 2 \quad F_t := 0.02$$

Given

$$1.47858e-005 = 0.46047 \cdot R_b + \ln \left[\frac{(I_{s0} + 0.46047)}{I_{s0}} \right] \cdot n \cdot F_t$$

$$7.33169e-005 = 0.50279 \cdot R_b + \ln \left[\frac{(I_{s0} + 0.50279)}{I_{s0}} \right] \cdot n \cdot F_t$$

$$0.000235256 = 0.53162 \cdot R_b + \ln \left[\frac{(I_{s0} + 0.53162)}{I_{s0}} \right] \cdot n \cdot F_t$$

$$0.000539806 = 0.5497 \cdot R_b + \ln \left[\frac{(I_{s0} + 0.5497)}{I_{s0}} \right] \cdot n \cdot F_t$$

$$\text{Diod} := \text{Minem}(I_{s0}, R_b, n, F_t) = \begin{pmatrix} 4.135 \times 10^{-6} \\ 4.435 \times 10^{-4} \\ -1.413 \times 10^{-6} \\ 8.784 \times 10^{-8} \end{pmatrix}$$

Эксперимент 4

