

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника»

Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства»

Семинар №1

по дисциплине

«Электроника»

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ВАХ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

Выполнили студенты группы РЛ-41

Филимонов С.В.

Фамилия И.О.

Проверил проф. Крайний В.И.

Оценка в баллах _____

Москва, 2022

Сокращения терминов и аббревиатур:

ВАХ - Вольт амперная характеристика

МС - Micro-CAP12

Цель работы:

Моделирование лабораторных исследований в программах схемотехнического моделирования, расчёт параметров модели по результатам моделирования. Приобретение навыков в использовании базовых возможностей программ схемотехнического анализа для исследования статических и динамических характеристик полупроводниковых диодов с последующим расчётом параметров модели полупроводникового диода. Приобретение навыков в исследовании полупроводниковых приборов и освоение математических программ расчёта параметров модели полупроводниковых приборов на основе проведенных экспериментальных исследований.

Начальные данные

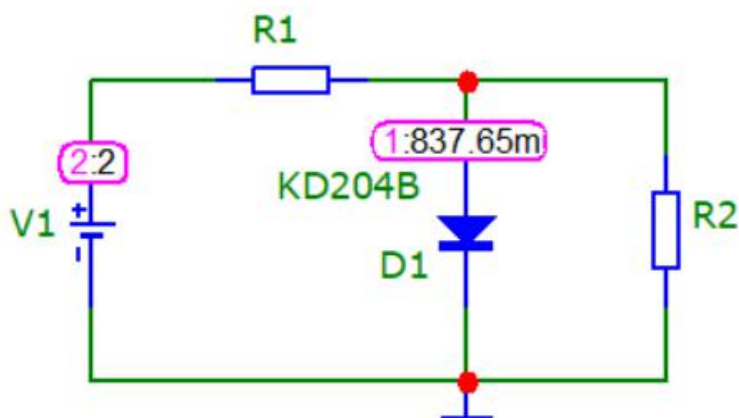
Диод модели: KD204B

R1: 1 Ом

R2: 5000 Ом

V1: 1 В

Ход работы



Схема

Рис. 1

Diode

Name: ☐ Show Value: ☐ Show

Display: ☐ Pin Markers ☐ Pin Names ☐ Pin Numbers ☒ Current ☒ Power ☒ Condition

Shape:

PART=D1
VALUE=
MODEL=KD204B
SMOKE=
COST=
POWER=
SHAPEGROUP=Default
PACKAGE=DO-35

OK Cancel Font... Add Delete Browse...
New Find... Plot... Syntax... IBIS... Help...

Enabled: Columns:

☒ Help Bar [File Link](#)

☐ Show Data on Exit

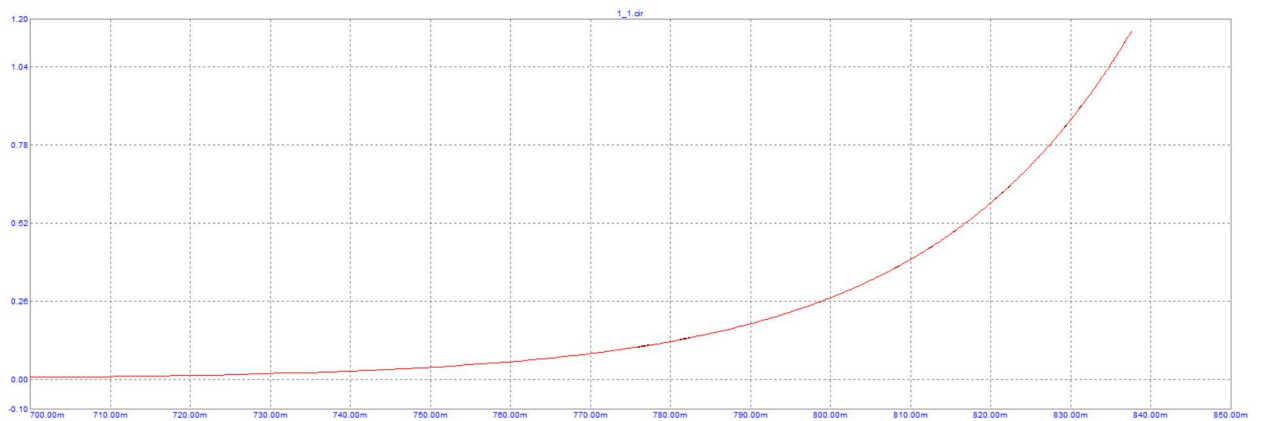
Source: Local page 'Models'

LEVEL	1	AF	1	BV	0
CJO	0	EG	1.11	FC	500m
IBV	100p	IBVL	0	IKF	0
IS	10f	ISR	0	KF	0
M	500m	N	1	NBV	1
NBVL	1	NR	2	RL	0
RS	0	T_ABS	undefined	T_MEASURED	undefined
T_REL_GLOBAL	undefined	T_REL_LOCAL	undefined	TBV1	0
TBV2	0	TIKF	0	TRS1	0
TRS2	0	TT	0	VJ	1
XTI	3				

Controls the display of pin markers.

Описание диода в программе МС

Рис.2



ВАХ диода(D1) и резистора(R1)

Рис.3



Обратная ветвь

Рис. 4

Stepping

1:R2 2:R1 3: 4: 5: 6: 7: 8: 9: 10: 11: 12: 13:

Step What: R2 value

From: 1K

To: 10K

Step Value: 1K

Step It: ☒ Yes ☐ No

Method: ☒ Linear ☐ Log ☐ List

Parameter Type: ☒ Component ☐ Model ☐ Symbolic

Change: ☐ Step all variables simultaneously ☒ Step variables in nested loops

All On All Off Default OK Cancel Help...

Stepping

1:R2 2:R1 3: 4: 5: 6: 7: 8: 9: 10: 11: 12: 13:

Step What: R1 value

From: 1

To: 10

Step Value: 1

Step It: ☒ Yes ☐ No

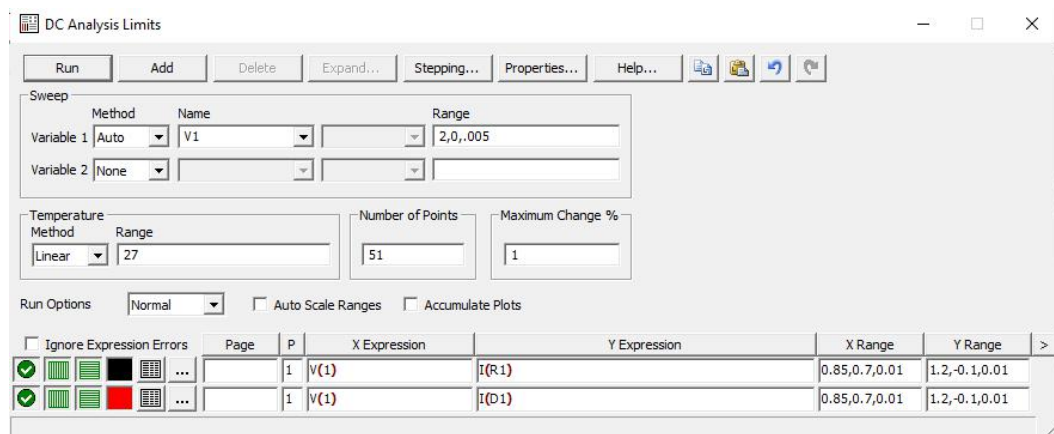
Method: ☒ Linear ☐ Log ☐ List

Parameter Type: ☒ Component ☐ Model ☐ Symbolic

Change: ☐ Step all variables simultaneously ☒ Step variables in nested loops

All On All Off Default OK Cancel Help...

Рис.5

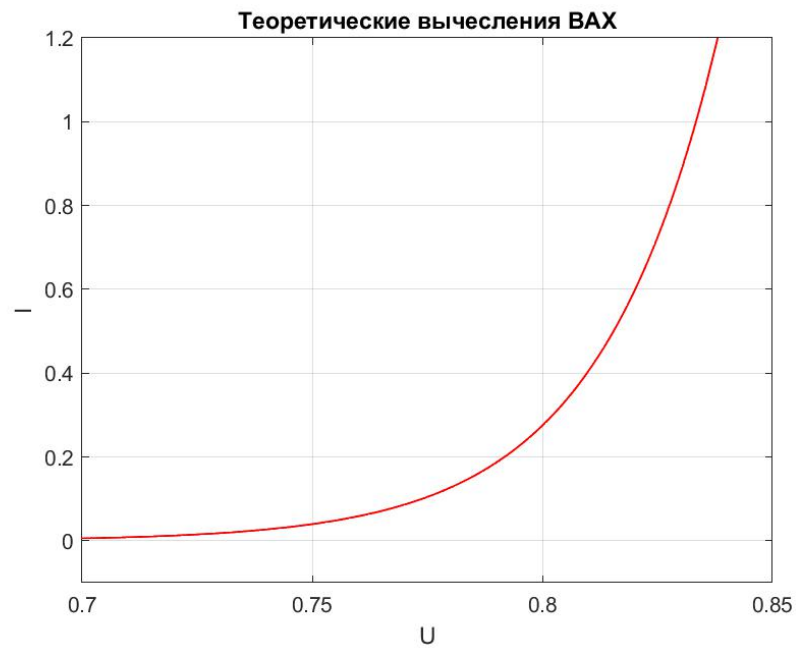


Настройки графика в МС

Рис.6

```
cla reset;
Is=10e-15; % ток насыщения
U = linspace(0, 0.85, 1000);
% Теоретические вычисления
q = 1.6021e-19; T = 300; k = 1.3806e-23; % константы
Up = k*T/q;
It=Is*(exp(U/Up)-1); % формула Шокли
plot(U, It,"Color","r",LineWidth=1);
xlabel("U")
ylabel("I")
title("Теоретические вычисления ВАХ")
ylim([-0.1 1.2])
xlim([0.7 0.85])
grid on
saveas(gcf, "teroret_1_1.png")
```

Код Matlab-a, для теоретических вычислений



Теоретический ВАХ

Рис. 7

По графику теоретических вычислений видно, что он совпадает с практическими данными.

Вывод.

Мы научились пользоваться программой МС. Провели теоретическое и практическое исследование полупроводникового диода KD204B.