

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Дисциплина электроника

Лабораторный практикум №2

**По теме: «Исследование характеристик и параметров
полупроводниковых диодов»**

Работу выполнил:

Студент группы ИУ7-34Б
Андреев Александр Алексеевич
Вариант №3

Работу проверил:

Оглобин Дмитрий Игоревич

Москва, 2020

Оглавление

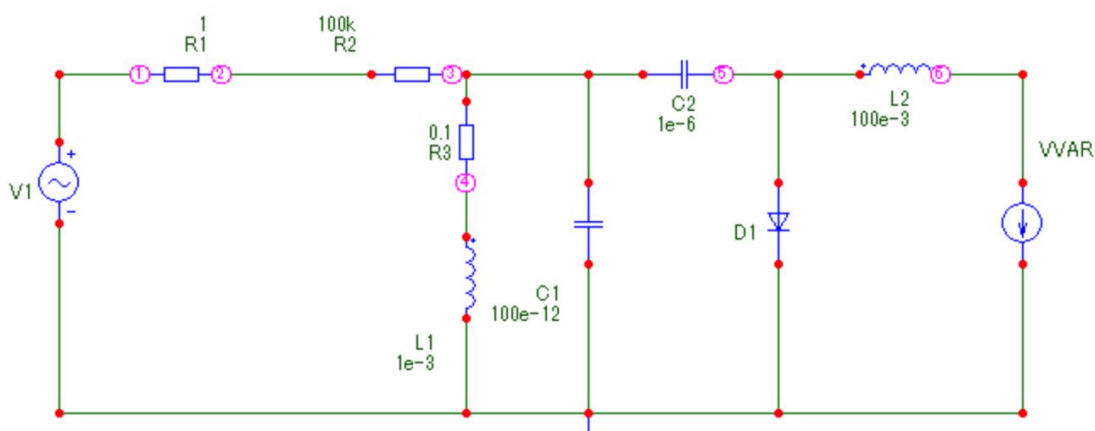
Цель работы	2
Построение контура	3
Задание параметров	3
Отрисовка графика	4
Отрисовка графика со Stepping	4
Создание таблицы и произведение вычислений в Mathcad	5
Вычисление барьерной емкости	6

Цель работы

Цель работы - для заданного варианта типа диода провести экспериментальное исследование поведения диода как управляемой электрической емкости и по результатам исследования получить параметры барьерной емкости диода.

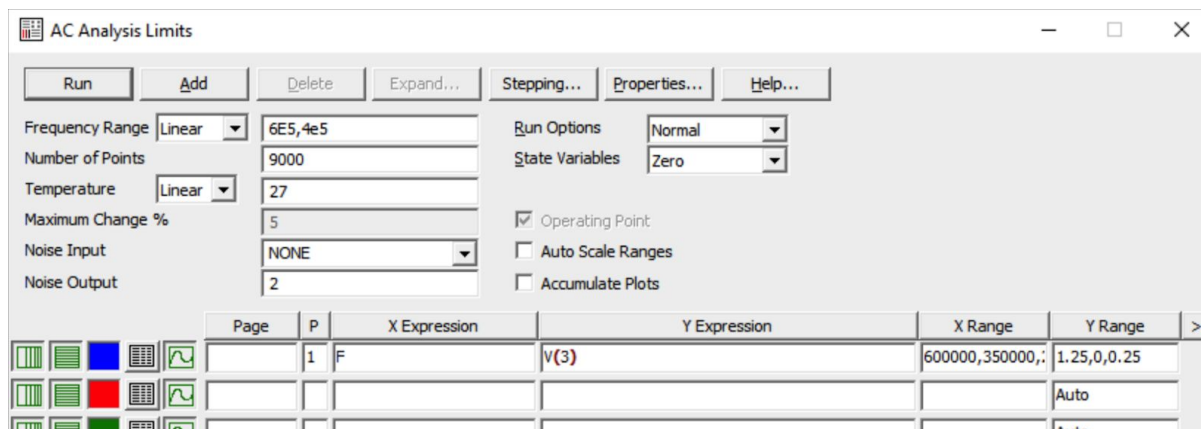
Построение контура

Для диода, соответствующему моему варианту №3, график оказался в виде наклонной прямой, поэтому пришлось выбрать диод из группы 1N. Я выбрал **диод марки 1N625**. Сначала построим колебательный контур в программе Microcap.



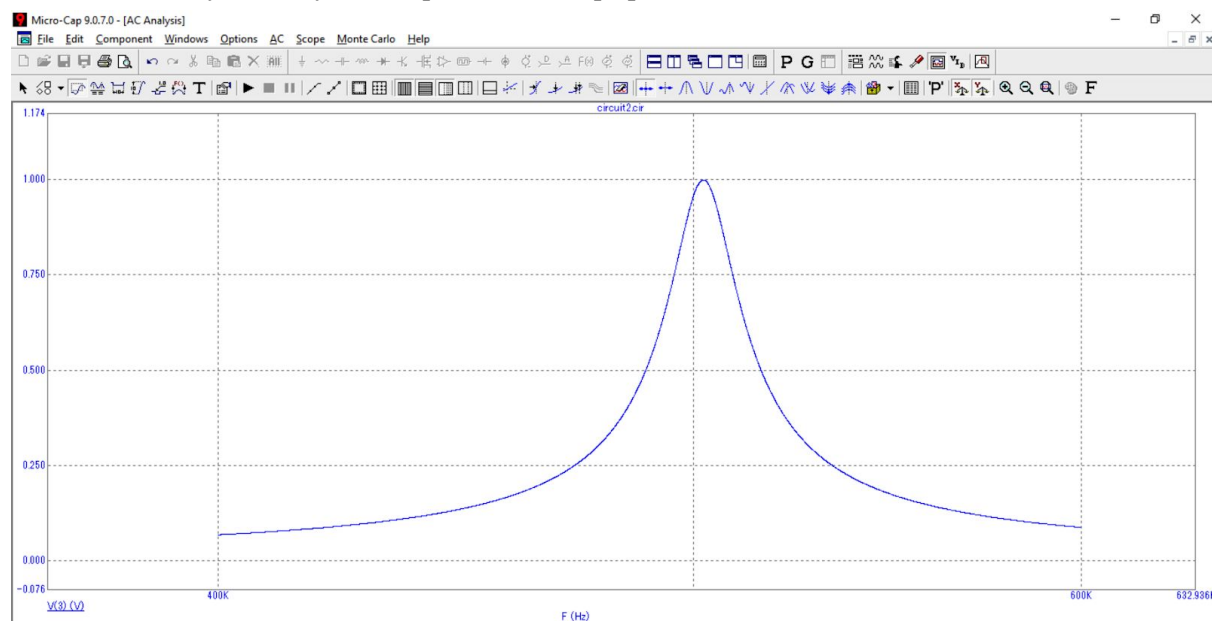
Задание параметров

Дальше при помощи Analysis -> AC Analysis Limits задаем в параметрах данные шагов и функцию:



Отрисовка графика

Далее после запуска получаем отрисованный график:

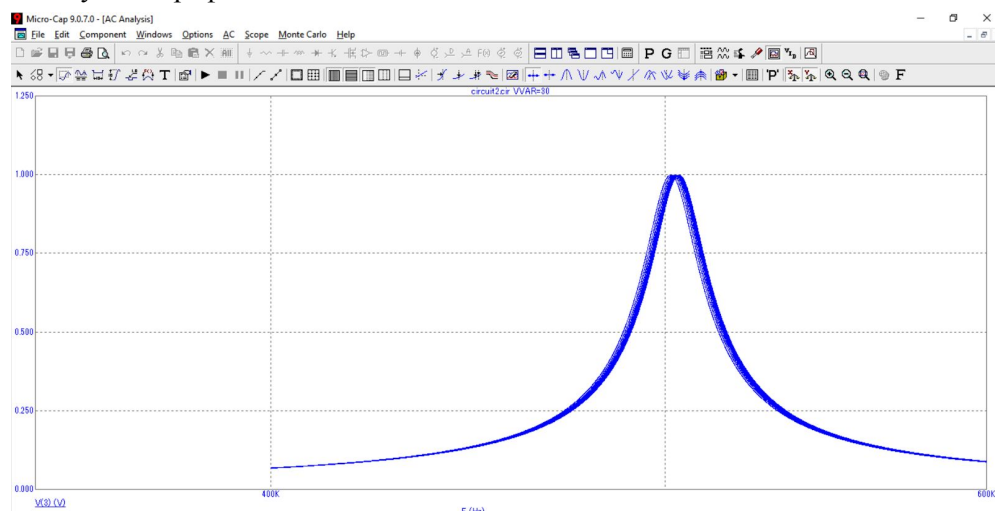


Отрисовка графика со Stepping

Для того, чтобы отобразить Stepping на графике в параметрах Stepping указываем данные:

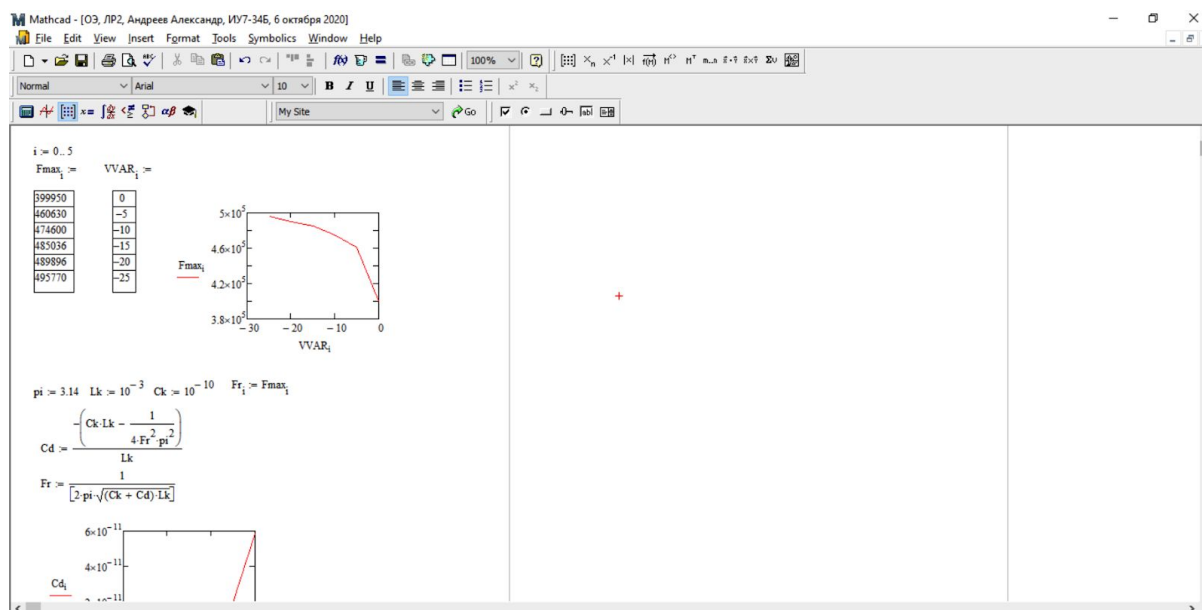
The screenshot shows the Stepping parameters dialog box. The 'p What' field is set to 'VVAR'. The 'p Value' field is set to 3. The 'Method' section has 'Linear' selected. The 'Parameter Type' section has 'Component' selected. The 'Step It' section has 'Yes' selected.

И получаем график:

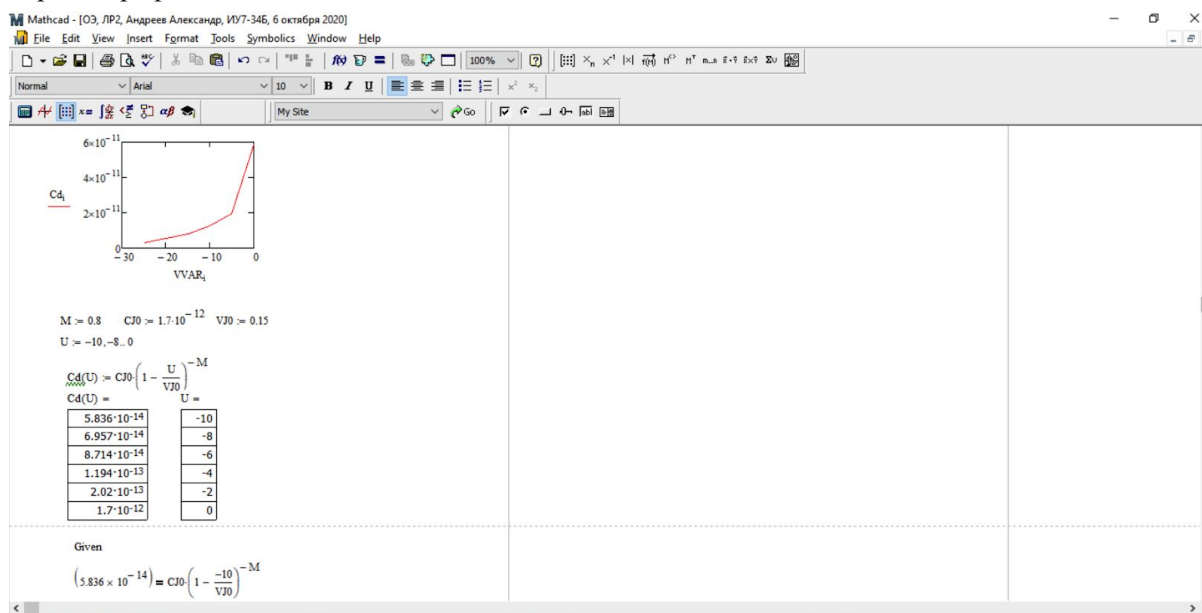


Создание таблицы и произведение вычислений в Mathcad

Дальше переносим данные в программу Mathcad для дальнейших вычислений в таблицу, после этого вычисляем :



Строим график зависимости Cd_i от $VVAR_i$:



Вычисление барьерной емкости

Выполняем расчет параметров барьерной емкости:

$$M := 0.8 \quad C_{J0} := 1.7 \cdot 10^{-12} \quad V_{J0} := 0.15$$

$$U := -10, -8..0$$

$$C_d(U) := C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{U}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$C_d(U) =$	$U =$
$5.836 \cdot 10^{-14}$	-10
$6.957 \cdot 10^{-14}$	-8
$8.714 \cdot 10^{-14}$	-6
$1.194 \cdot 10^{-13}$	-4
$2.02 \cdot 10^{-13}$	-2
$1.7 \cdot 10^{-12}$	0

Given

$$\left(5.836 \times 10^{-14}\right) = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-10}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$\left(2.02 \times 10^{-13}\right) = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-2}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$\left(8.714 \times 10^{-14}\right) = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-6}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$\text{find}(C_{J0}, V_{J0}, M) = \begin{pmatrix} 1.657 \times 10^{-12} \\ 0.156 \\ 0.801 \end{pmatrix}$$

Данные диода для сравнения

Diode

Name: MODEL ☐ Show Value: 1N625 ☐ Show

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

PART=D1
VALUE=
MODEL = 1N625
COST=
POWER=
SHAPEGROUP=Default
PACKAGE=DO-35

If vs. Vf

1N463A
1N482B
1N483B
1N484B
1N485B
1N486B
1N625

☒ Enabled ☒ Help Bar [File Link](#)

Source: Global library located at C:\MC9\library\DIODE.LIB

LEVEL	1	AF	1	BV	30
CJO	1.73058P	EG	1.11	FC	500m
IBV	100.000001F	IBVL	0	IKF	0
IS	4.779715N	ISR	0	KF	0
M	816.137774	N	1.77574	NBV	1
NBVL	1	NR	2	RL	1.915604G
RS	869.749722N	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	1.442695U	VJ	14.999651
XTI	3				