

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Дисциплина электроника

Лабораторный практикум №2

по теме: «Расчет параметров барьерной емкости диода»

Работу выполнил:

студент группы ИУ7-33Б

Артемьев И.О.

Работу проверил:

Оглоблин Д.И.

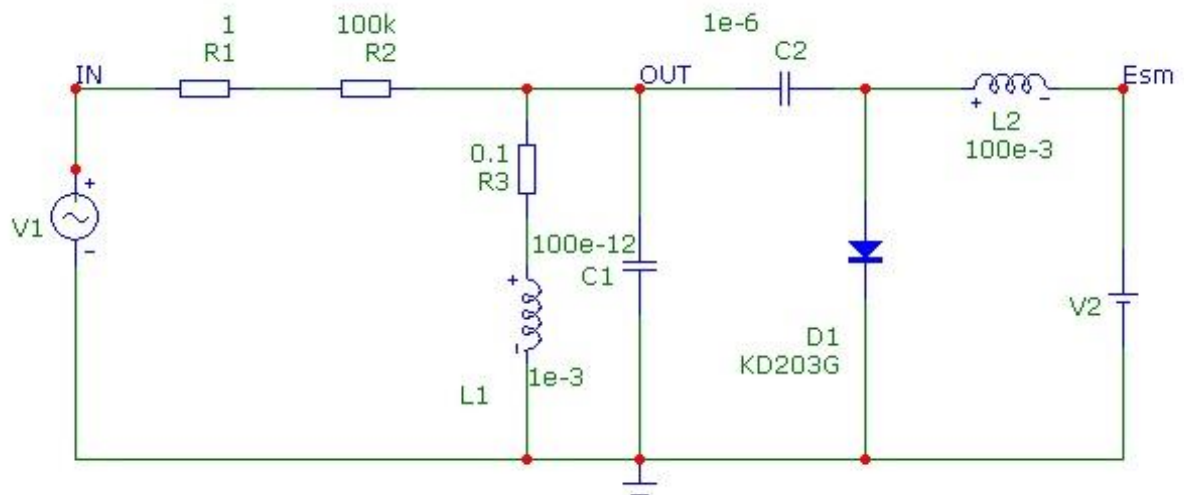
Цель работы - Получение и исследование статических и динамических характеристик германиевого или кремниевого полупроводниковых диодов с целью определения по ним параметров модели полупроводниковых диодов, размещения моделей в базе данных программ схемотехнического анализа. Приобретение навыков в использовании базовых возможностей программ схемотехнического анализа для исследования статических и динамических характеристик полупроводниковых диодов с последующим расчётом параметров модели полупроводникового диода. Приобретение навыков в экспериментальном исследовании полупроводниковых приборов. Освоение математических программ для расчёта параметров модели полупроводниковых приборов на основе данных экспериментальных исследований.

Ход работы

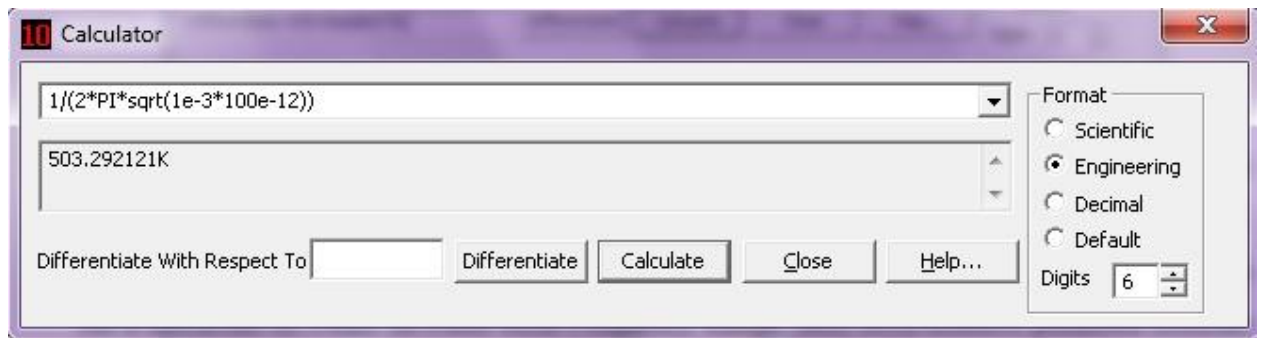
В Micro-Cap во вкладку 'Text' ввёл параметры диода из библиотеки:

```
.model KD203G D(Is=303.3f Rs=20.57m N=1 Xti=3 Eg=1.11 Bv=999.9 Ibv=7.607u  
+ Cjo=21.2p Vj=.73 M=.28 Fc=.5 Tt=9.09e-7)
```

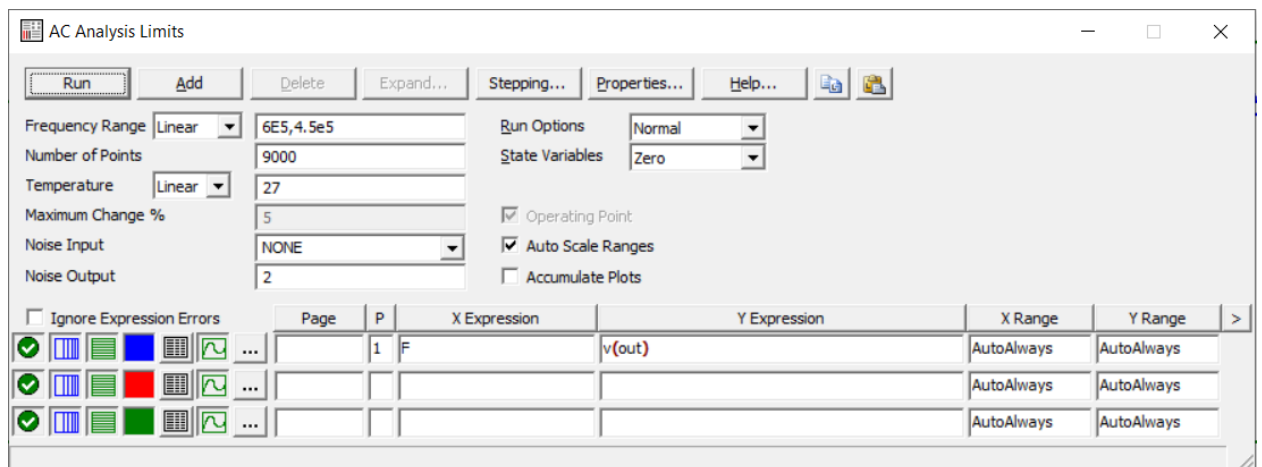
Построил схему:



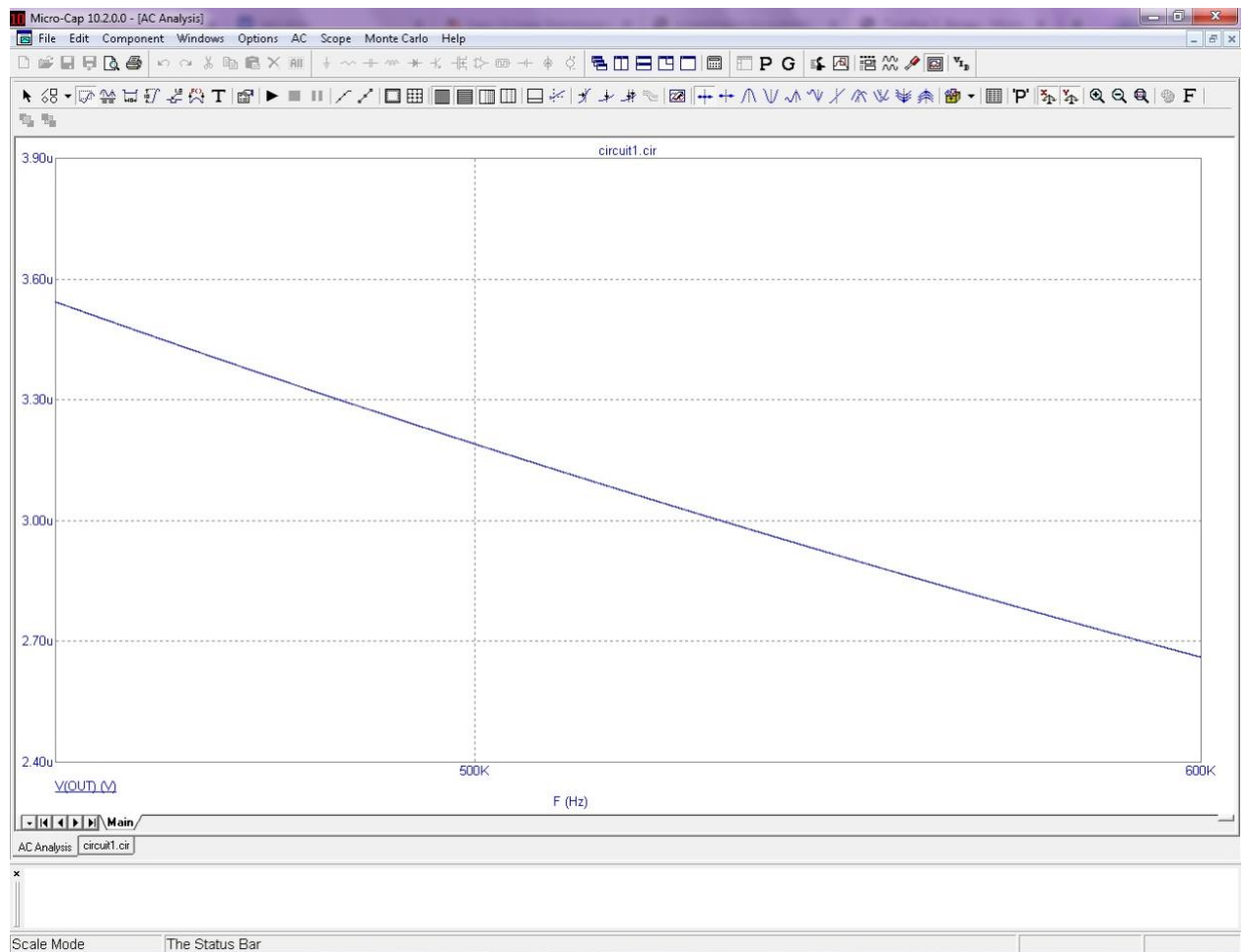
Оценил частоту контура встроенным калькулятором:



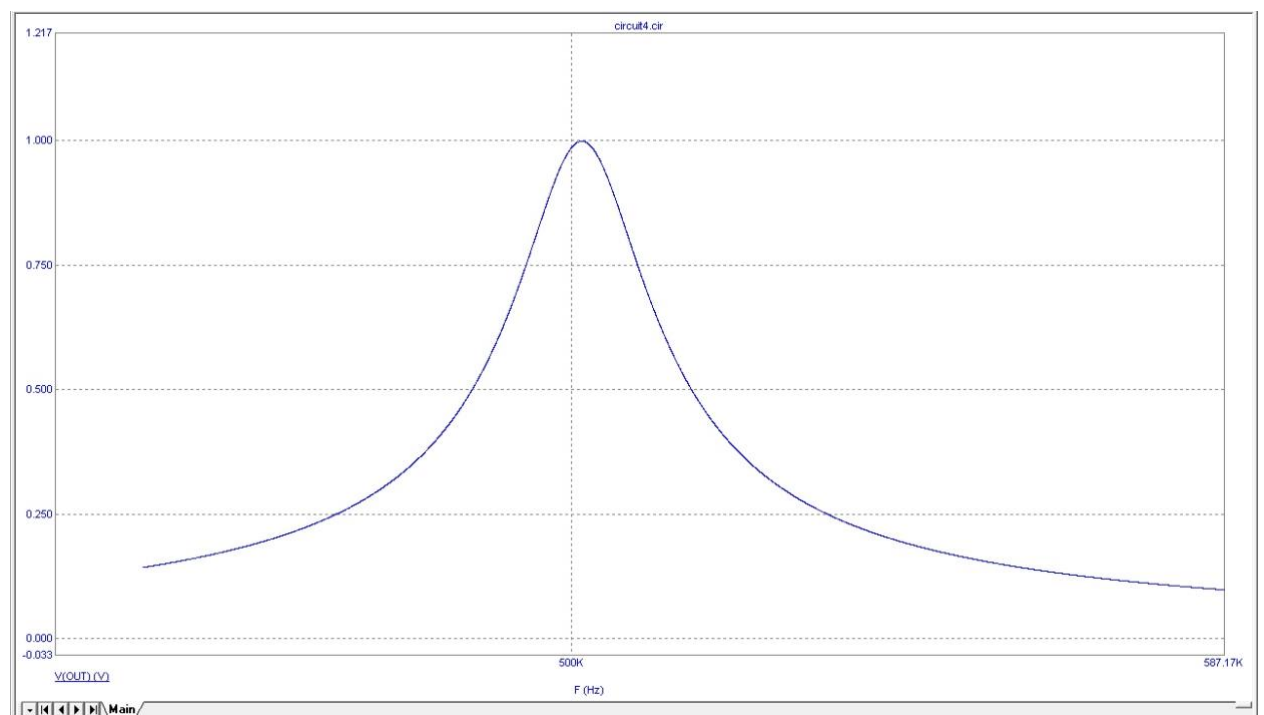
Задал параметры для анализа переменного тока:



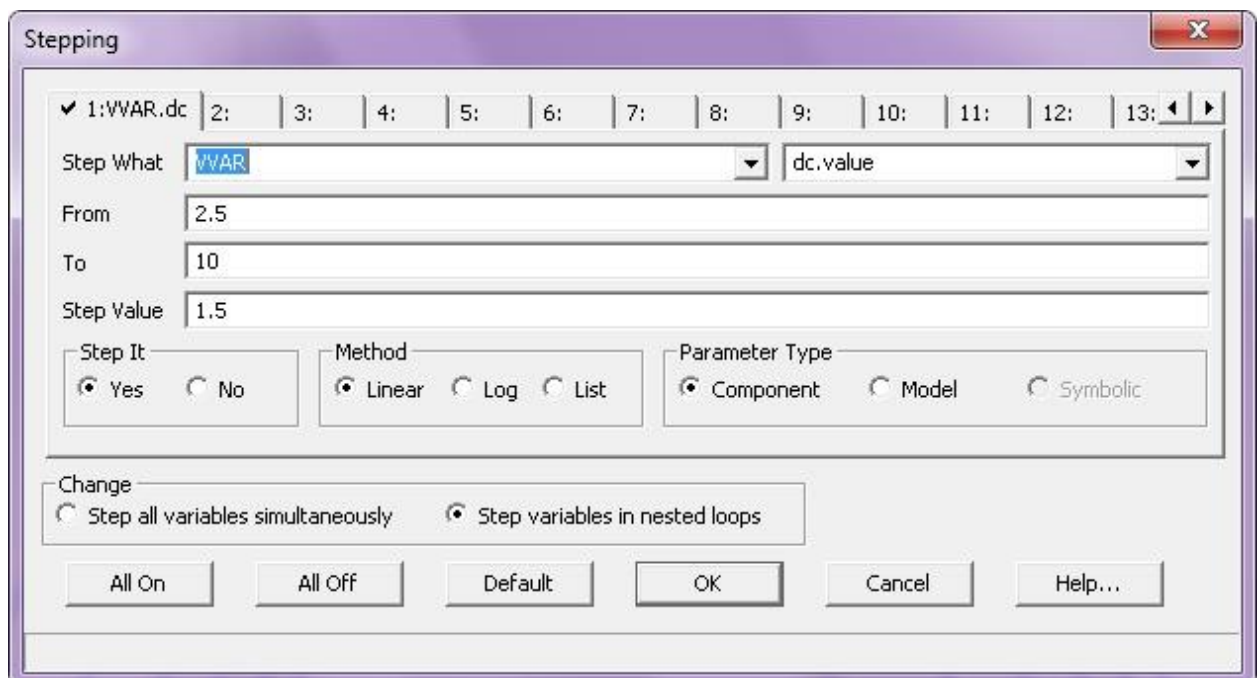
К сожалению, для моего диода не удалось получить резонансную кривую



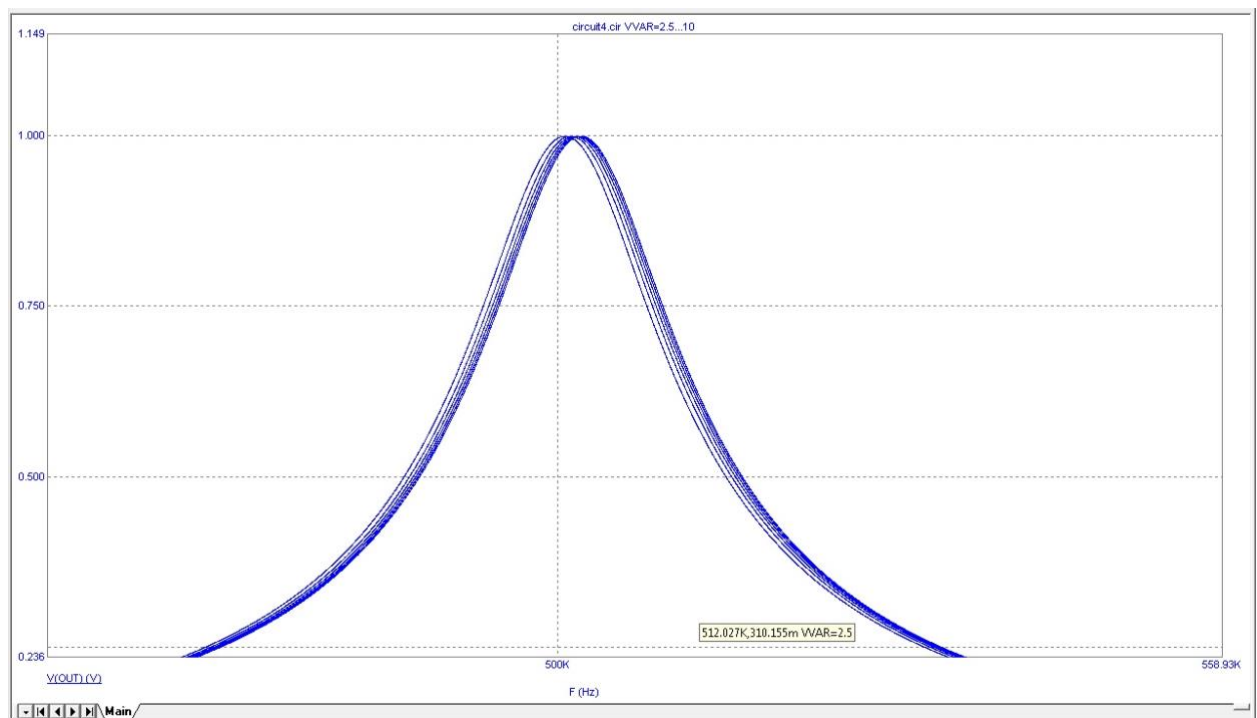
Для продолжения практикума взял из библиотеки диод KD510A. Удалось получить кривую:



Далее воспользовался режимом stepping:



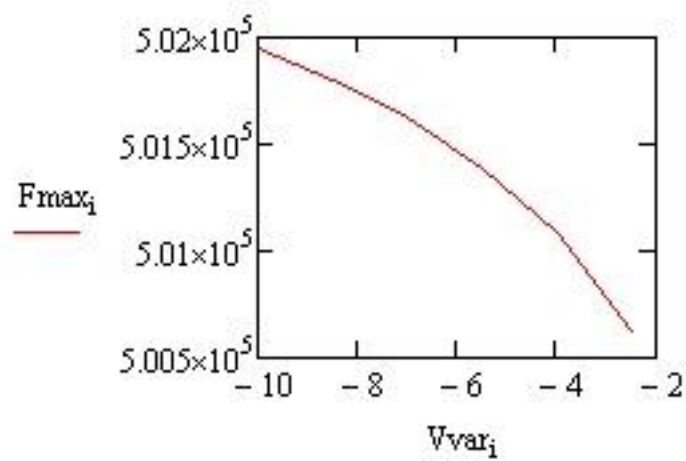
Соответствующий график:



Вычислил пиковые значения в микро-сар'е с помощью специальной функции "Peak":

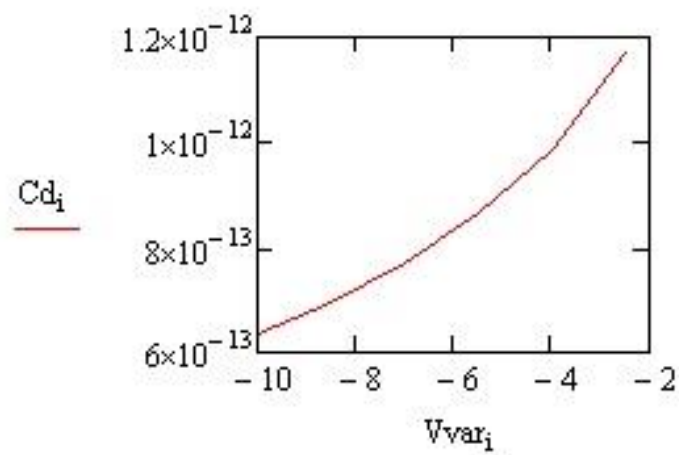
$$F_{\max} := \begin{pmatrix} 500622 \\ 501089 \\ 501389 \\ 501622 \\ 501806 \\ 501956 \end{pmatrix} \quad V_{\text{var}} := \begin{pmatrix} -2.5 \\ -4 \\ -5.5 \\ -7 \\ -8.5 \\ -10 \end{pmatrix}$$

$$i := 0..5$$



$$Lk := 10^{-3} \quad Ck := 10^{-10} \quad pi := 3.14 \quad Fr_i := F_{\max_i}$$

$$Cd := \frac{-\left(Ck \cdot Lk - \frac{1}{4 \cdot Fr_i^2 \cdot pi^2}\right)}{Lk}$$



$$M := 0.25 \quad VJ0 := 0.75 \quad CJO := 3 \cdot 10^{-12}$$

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

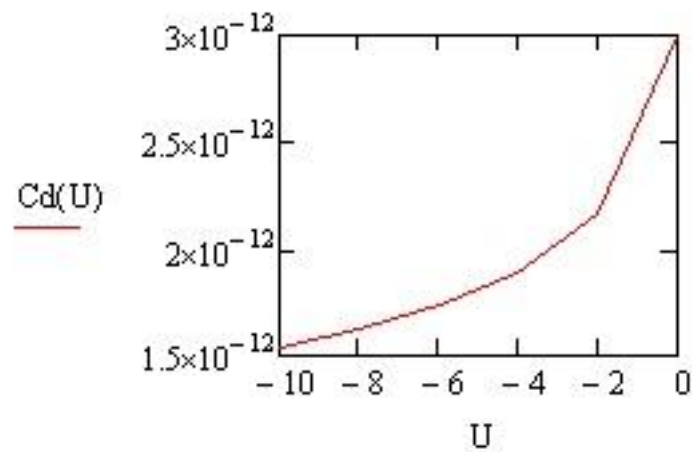
$$\underline{\underline{Cd(U)}} := CJO \cdot \left(1 - \frac{U}{VJ0}\right)^{-M}$$

$$Cd(U) =$$

$1.542 \cdot 10^{-12}$
$1.623 \cdot 10^{-12}$
$1.732 \cdot 10^{-12}$
$1.891 \cdot 10^{-12}$
$2.168 \cdot 10^{-12}$
$3 \cdot 10^{-12}$

$$U =$$

-10
-8
-6
-4
-2
0



Given

$$1.542 \cdot 10^{-12} = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-10}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$2.168 \cdot 10^{-12} = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-2}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$1.891 \cdot 10^{-12} = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-4}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$1.732 \cdot 10^{-12} = C_{J0} \cdot \left(1 - \frac{-6}{V_{J0}}\right)^{-M}$$

$$\text{Miner}(C_{J0}, V_{J0}, M) = \begin{pmatrix} 3.005 \times 10^{-12} \\ 0.74 \\ 0.249 \end{pmatrix}$$

$$CJ1 := 3.005 \cdot 10^{-12} \quad VJ1 := 0.74 \quad M1 := 0.249$$

$$Cd1(U) := CJ1 \cdot \left(1 - \frac{U}{VJ1}\right)^{-M1}$$

