



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Основы электроники
Лабораторный практикум №2
по теме “Расчет параметров барьерной емкости диода ”

Студент : Факирзаи Амджад
Группа : ИУ7 - 36Б

Внимание:

Следующий - не мой диод, я изменил его и использовал какой-то другой диод, потому что мой диод не работал при использовании Steppings...Я просто сменил диод и проделал всю работу сам

Цель работы

Получение в программе схемотехнического анализа Microcap 09 и исследование характеристик полупроводникового диода типа 1N752 с целью определения по ним параметров модели полупроводниковых диодов. Освоение программы Mathcad для расчёта параметров модели полупроводниковых приборов на основе данных экспериментальных исследований.

Эксперимент. Исследование ВФХ полупроводникового диода

Для диода типа 1N752 необходимо провести экспериментальное исследование его поведения как управляемой электрической ёмкости при обратном включении. Затем, на основе результатов исследования, получить параметры барьерной ёмкости диода. Для анализа частотно-амплитудной характеристики (ВФХ) используется схема, представленная на рисунке 1.

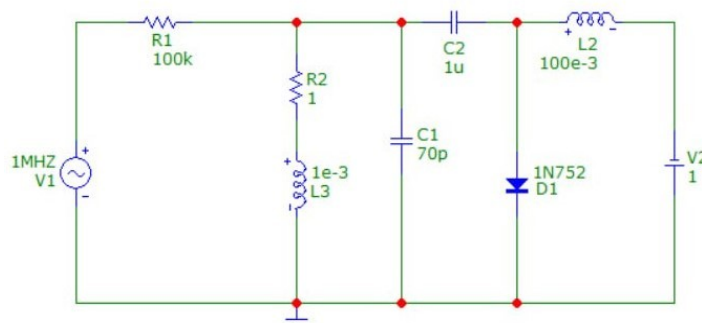


Рис. 1. Схема используемая для проведения исследований

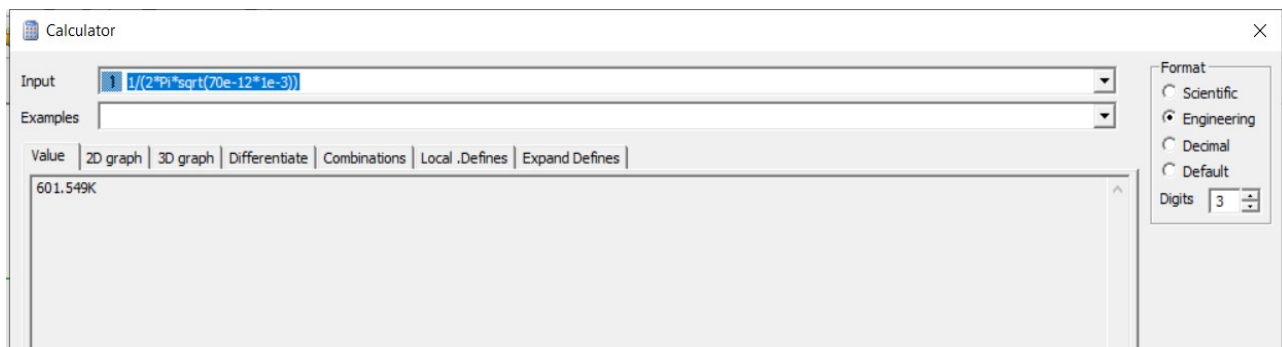


Рис. 2

Это позволяет установить границы частотного анализа в процессе анализа переменного тока (АС). На рис. 5 показаны выбранные предельные значения:

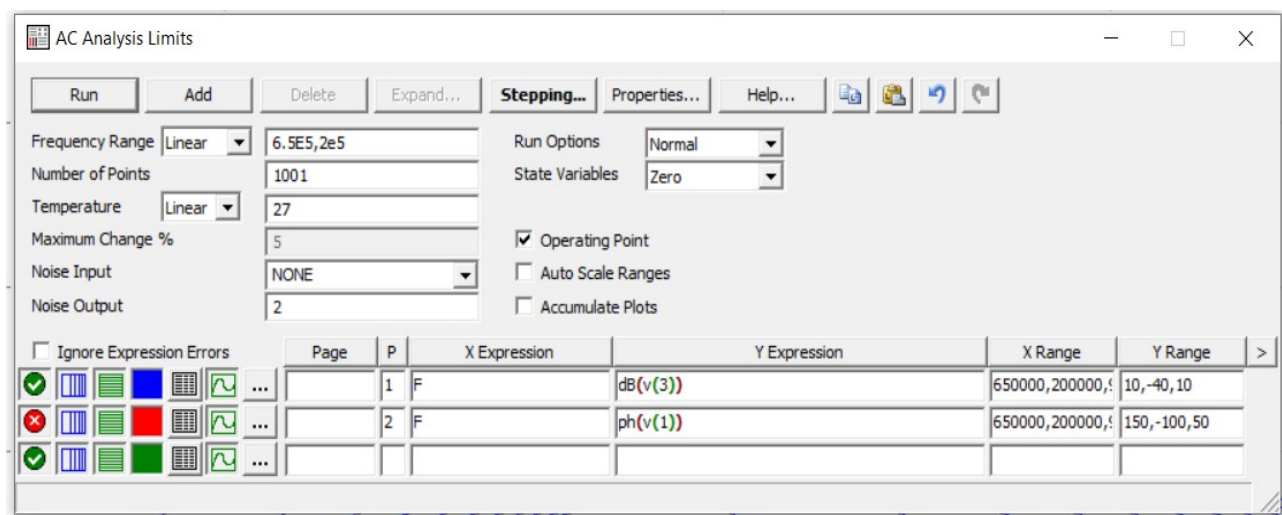


Рис. 3

Для создания резонансных кривых мы используем режим Stepping. На рисунке 4 представлены выбранные параметры:

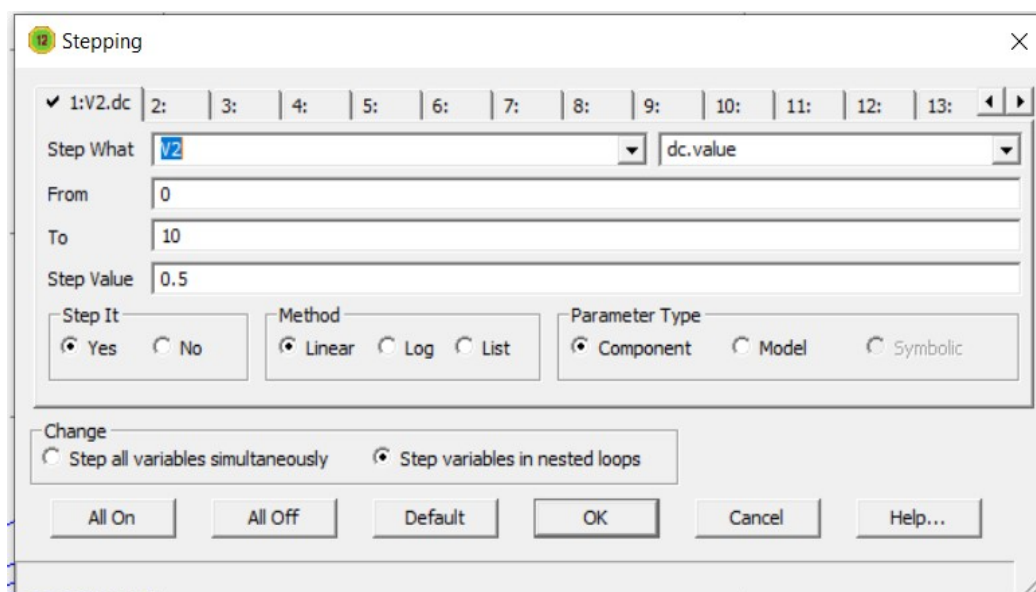


Рис. 4. Определение шага, начальных и конечных значений напряжения.

На рисунке 5 представлены полученные резонансные кривые.

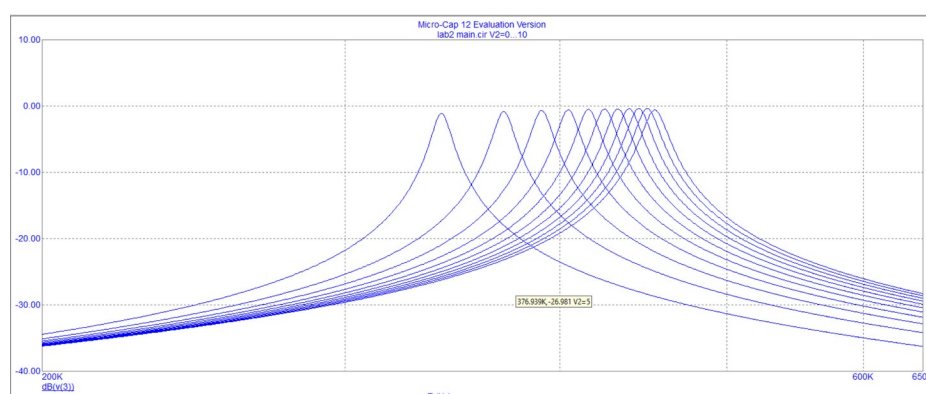


Рис. 5. Резонансные кривые.

Для определения значения резонансной частоты, необходимо установить курсор в точку максимального значения на каждой из кривых (этот процесс выполняется для каждой кривой на рисунке 7). Затем, используя полученные данные, строим график зависимости резонансной частоты от напряжения в программе Microcap.

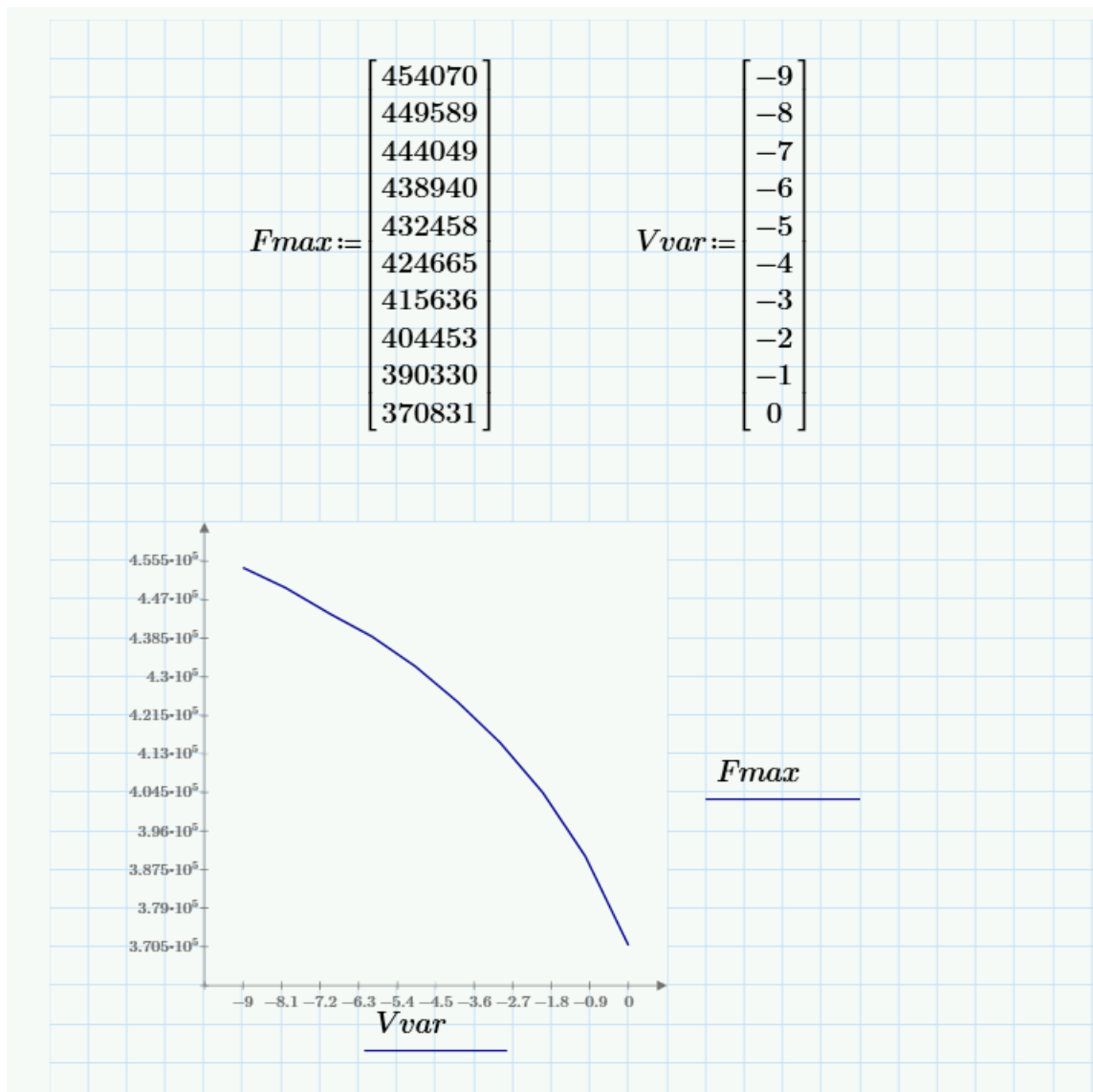


Рис. 6. Таблицы данных и Диаграмма, иллюстрирующая изменение резонансной частоты в зависимости от напряжения.

Определение барьерной емкости диода представлено на иллюстрации 7:

$$Lk := 10^{-3} \quad Ck := 7^{-11} \quad pi := 3.14$$

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

$$Cd = \begin{bmatrix} -3.828 \cdot 10^{-10} \\ -3.803 \cdot 10^{-10} \\ -3.771 \cdot 10^{-10} \\ -3.741 \cdot 10^{-10} \\ -3.702 \cdot 10^{-10} \\ -3.651 \cdot 10^{-10} \\ -3.59 \cdot 10^{-10} \\ -3.507 \cdot 10^{-10} \\ -3.393 \cdot 10^{-10} \\ -3.213 \cdot 10^{-10} \end{bmatrix}$$

Рис. 7.

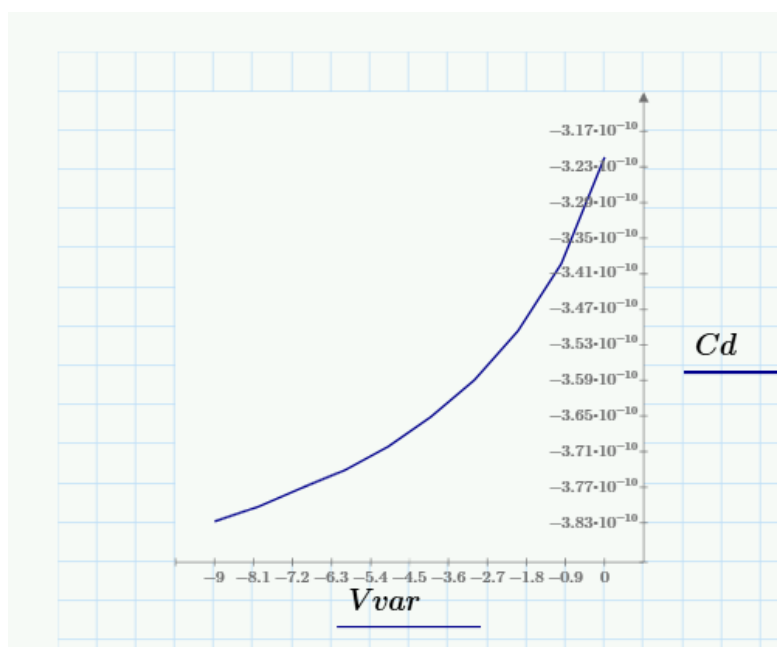


Рис. 8. График ВФХ.

Сейчас мы выполним расчет параметров барьерной емкости с использованием метода Minerr.

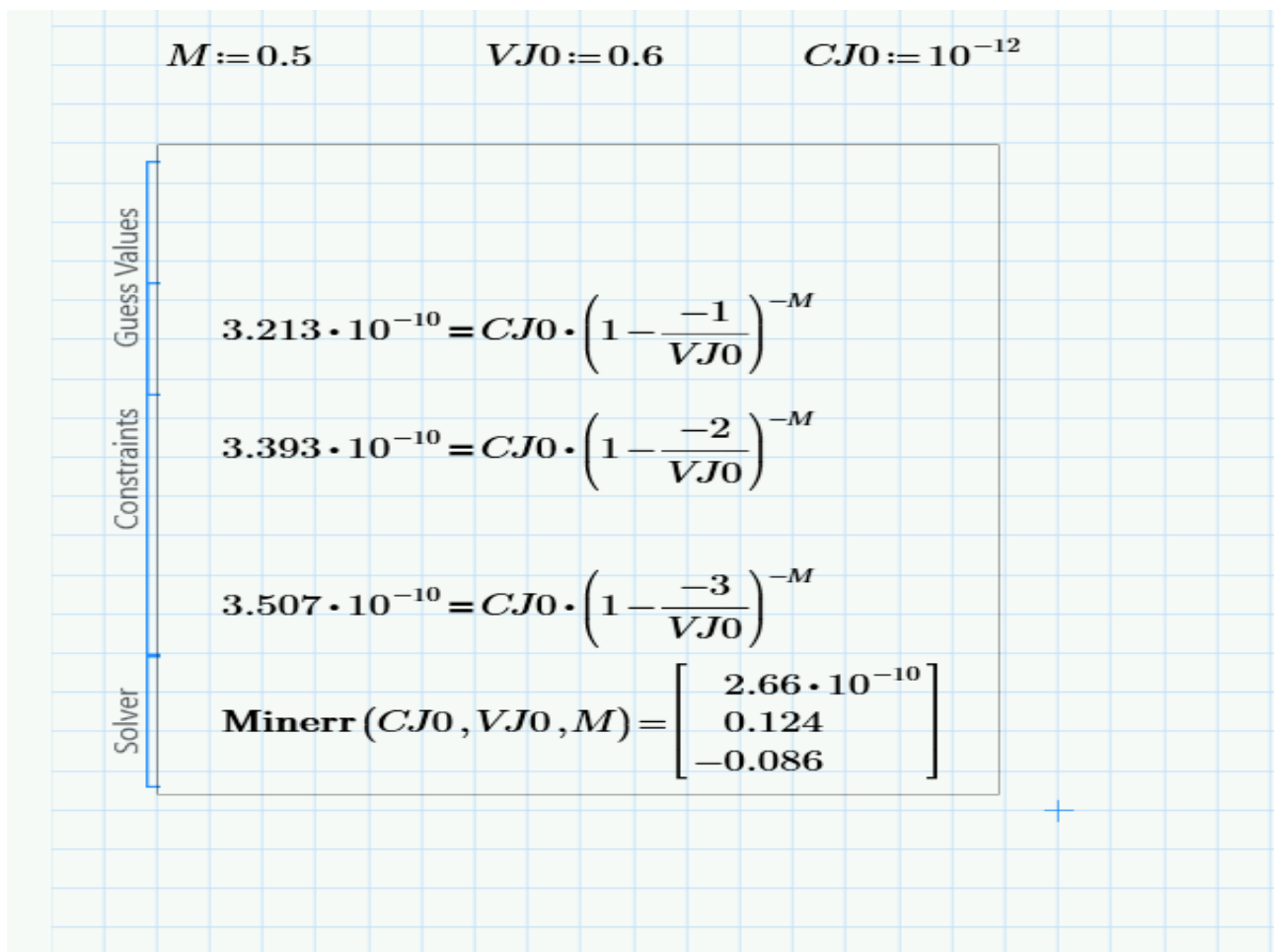


Рис. 9

Сравниваем параметры диода, полученные результаты, с данными из библиотеки диодов (рис. 2). Единственный параметр, который близок к табличному значению, - CJO .