

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Дисциплина электроника

Лабораторный практикум №2

**по теме: «ИССЛЕДОВАНИЕ ВФХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
ДИОДОВ НА МОДЕЛИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА»**

Работу выполнил:

студент группы ИУ7-32Б

Тузов Даниил

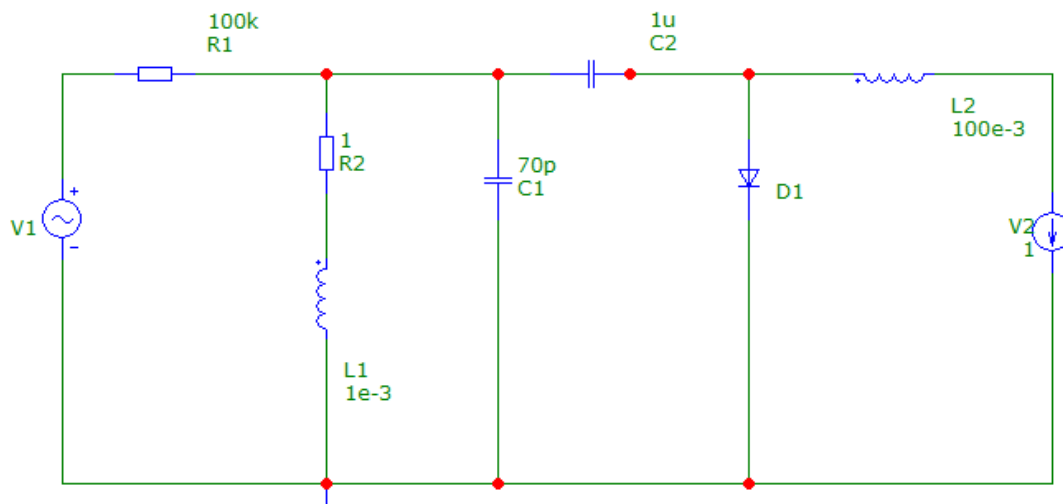
Работу проверил:

Дмитрий Игоревич Оглоблин

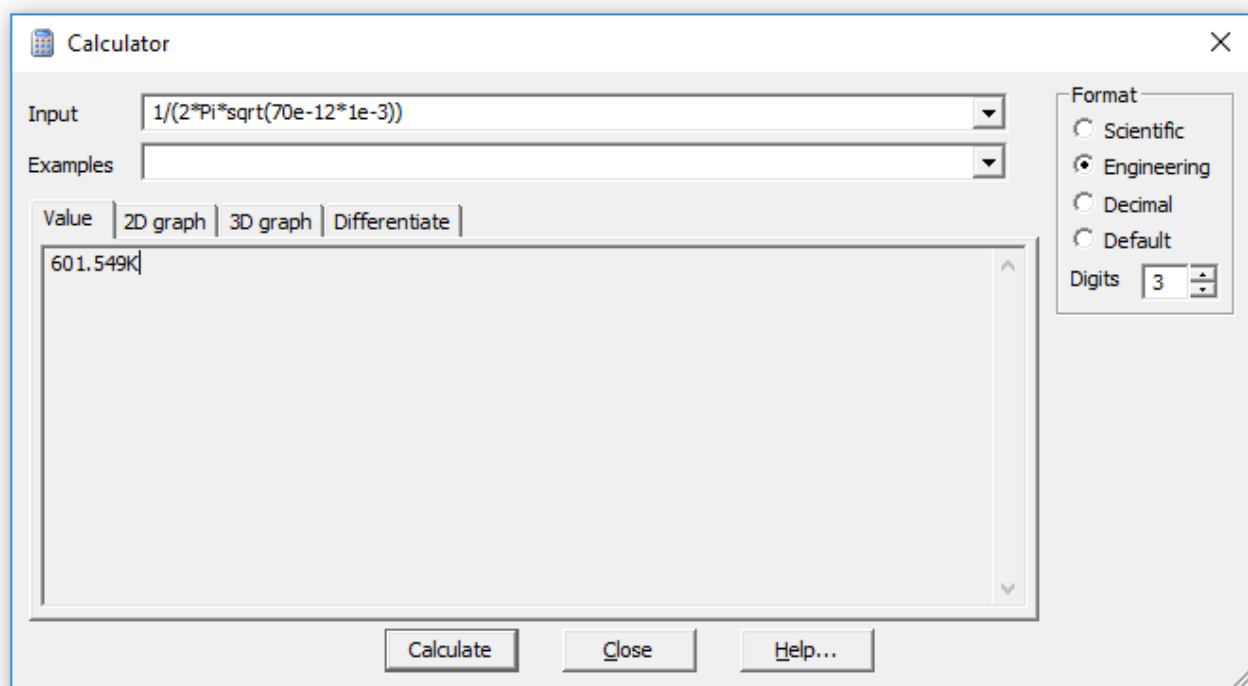
Москва, 2023 г.

Часть 2. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ БАРЬЕРНОЙ ЕМКОСТИ ДИОДА

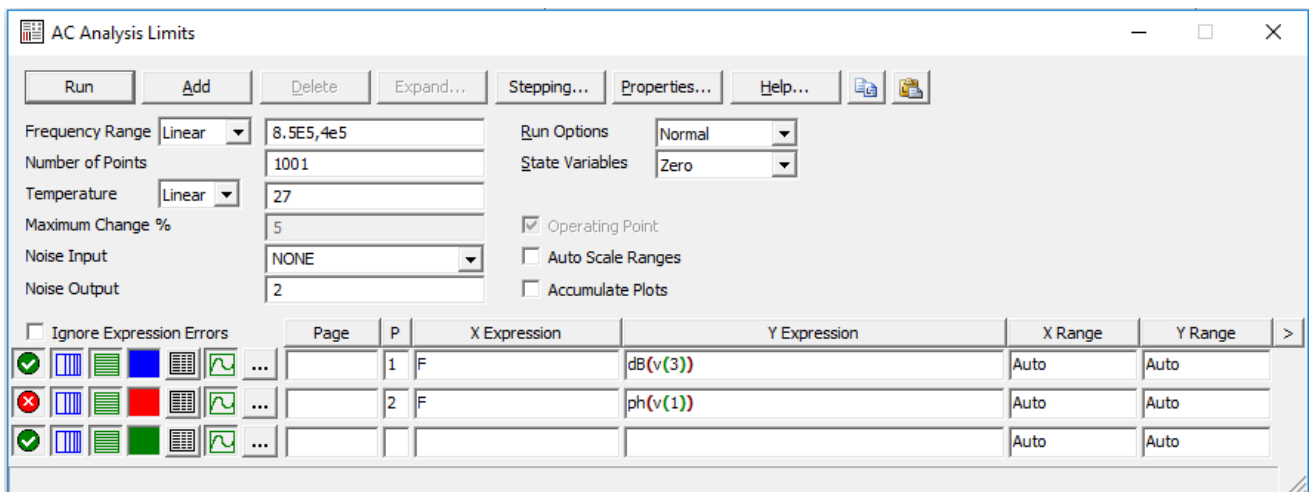
Соберем в MicroCap схему, приведенную на рисунке:



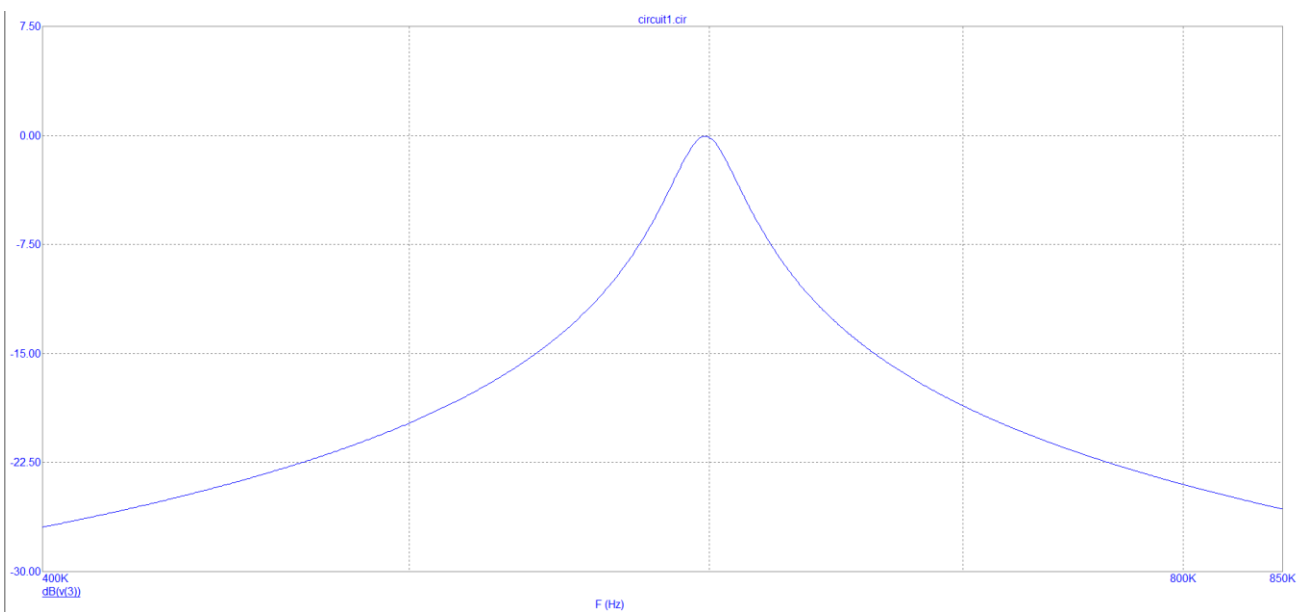
Предварительно оценим частоту контура при помощи встроенного в MicroCap калькулятора. Получили результат 601.549K



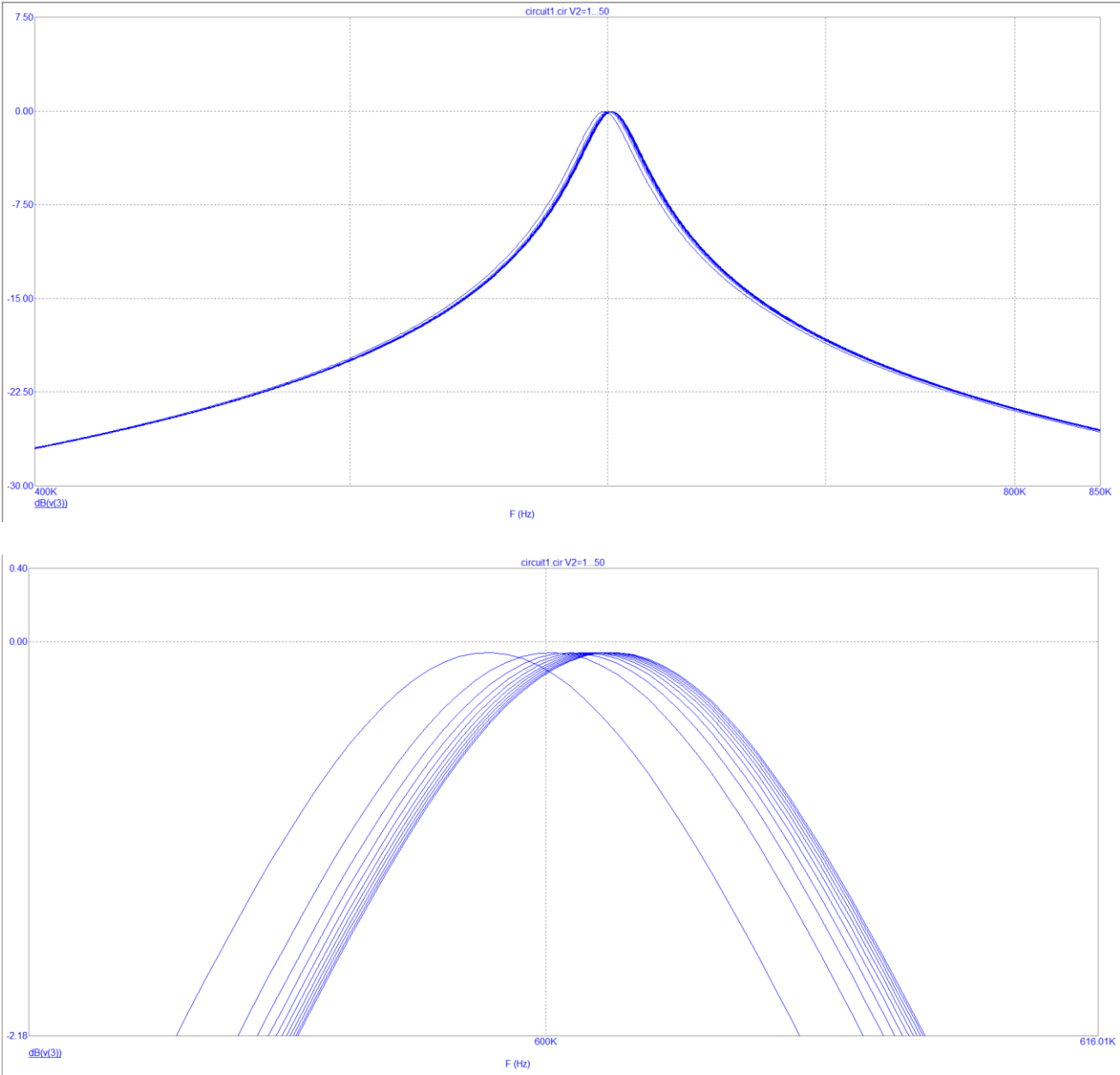
Выберем пределы анализа так, чтобы резонансная частота контура лежала внутри диапазона от F_{max} до F_{min} поля Frequency Range



В таком случае анализ схемы по переменному току выглядит следующим образом



Зафиксируем значения зависимости резонансной частоты от значения напряжения V2 при помощи многовариантного анализа. В результате получим несколько резонансных кривых, соответствующих указанным значениям напряжения



Stepping

✓ 1:V2.dc 2: 3: 4: 5: 6: 7: 8: 9: 10: 11: 12: 13: ◀ ▶

Step What: V2 dc.value

From: 1

To: 50

Step Value: 5

Step It: ☒ Yes ☐ No

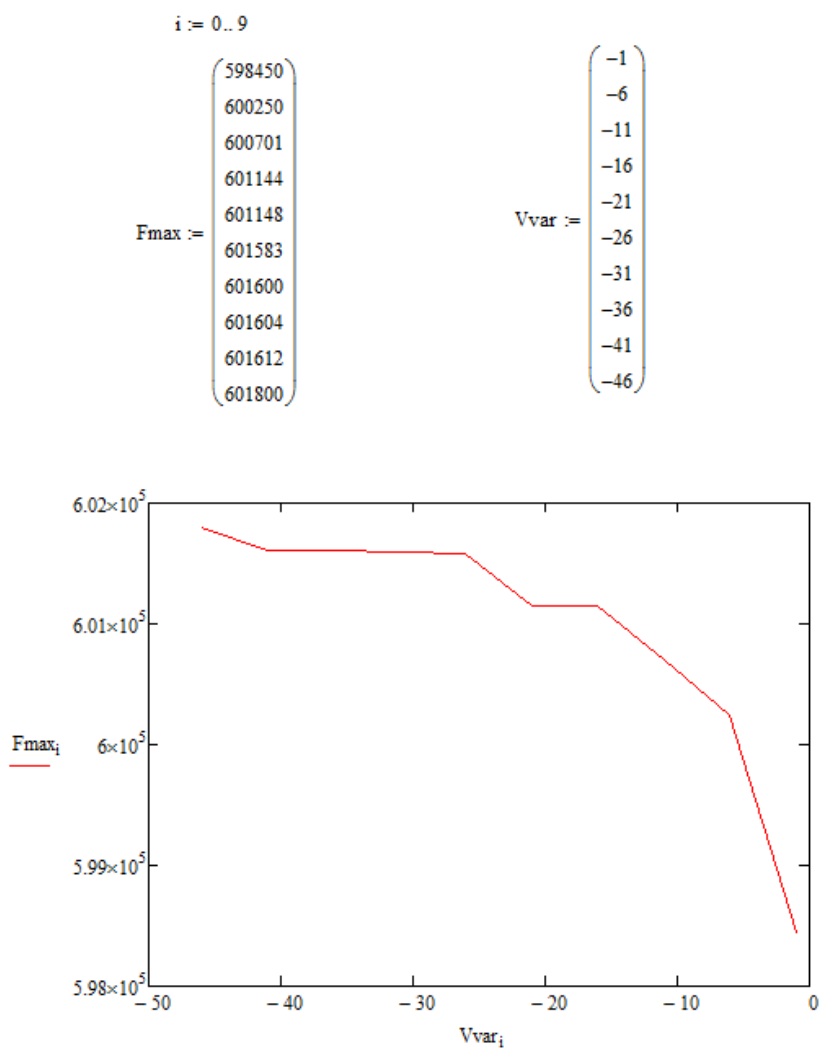
Method: ☒ Linear ☐ Log ☐ List

Parameter Type: ☒ Component ☐ Model ☐ Symbolic

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

All On All Off Default OK Cancel Help...

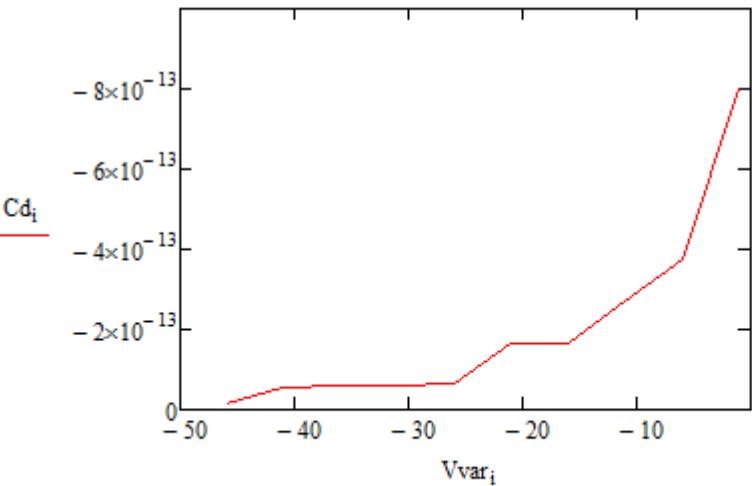
Вычисляем вольтфарадную характеристику при помощи MCad:



ВФХ выглядит так

$Lk := 10^{-3}$ $Ck := 70 \cdot 10^{-12}$ $pi := 3.14$ $Fr := Fmax$

$$Cd := \frac{Ck \cdot Lk - \frac{1}{4 \cdot Fr^2 \cdot pi^2}}{Lk}$$



Проверка

$CJO := 1.3 \cdot 10^{-12}$ $M := 0.5$ $VJ := 0.90$

Given

$Cd =$

	0
0	$-7.986 \cdot 10^{-13}$
1	$-3.747 \cdot 10^{-13}$
2	$-2.69 \cdot 10^{-13}$
3	$-1.655 \cdot 10^{-13}$
4	$-1.646 \cdot 10^{-13}$
5	$-6.314 \cdot 10^{-14}$
6	$-5.918 \cdot 10^{-14}$
7	$-5.825 \cdot 10^{-14}$
8	$-5.639 \cdot 10^{-14}$
9	$-1.262 \cdot 10^{-14}$

$$Cd_7 = CJO \cdot \left(1 - \frac{Vvar_7}{VJ}\right)^{-M}$$

$$Cd_5 = CJO \cdot \left(1 - \frac{Vvar_5}{VJ}\right)^{-M}$$

$$Cd_8 = CJO \cdot \left(1 - \frac{Vvar_8}{VJ}\right)^{-M}$$

$Minerr(CJO, M, VJ) =$

$\begin{pmatrix} -1.374 \times 10^{-13} \\ 0.259 \\ 1.355 \end{pmatrix}$

```
.MODEL KD522A D (BV=50 CJO=1.83p FC=0.5 IBV=1e-11 IS=227f M=0.25 N=1.1 RS=1.17  
+ TT=2.38e-9 VJ=0.68)|
```

Вывод: Несовпадения в результате связаны с слишком большой погрешностью измерений в Микрокапе. За невозможностью четко получить координаты пика происходят такие расхождения